



Universidade do Minho
Instituto de Educação

A aprendizagem de Matemática de discentes
do curso da Educação de Jovens e Adultos do
IF-SC apoiada por um dispositivo de EaD

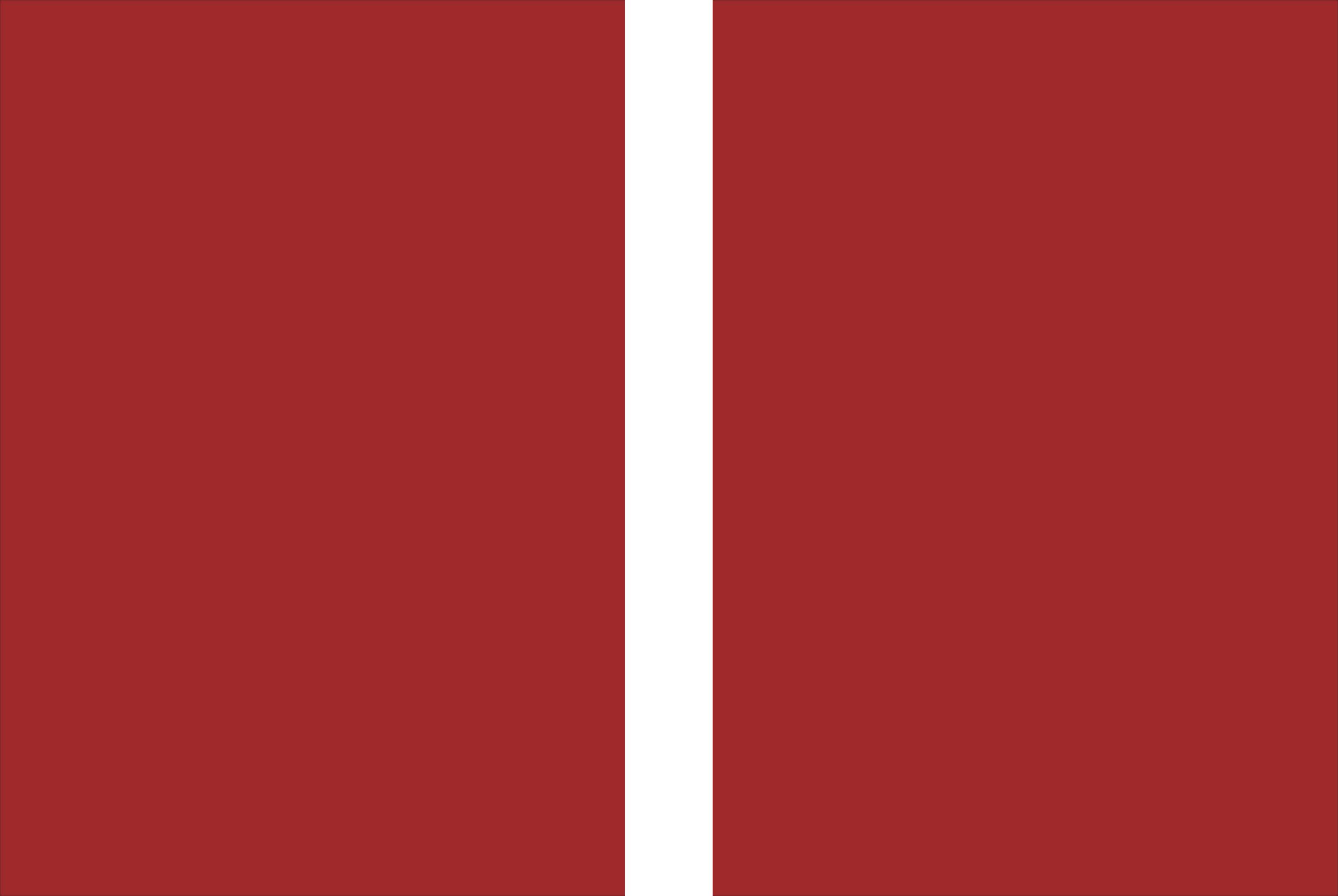
Lisani Geni Wachholz Coan

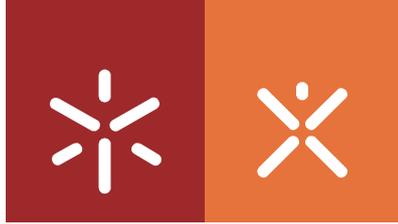
Lisani Geni Wachholz Coan

**A aprendizagem de Matemática de discentes
do curso da Educação de Jovens e Adultos do
IF-SC apoiada por um dispositivo de EaD**

Ufminho | 2012

Julho de 2012





Universidade do Minho
Instituto de Educação

Lisani Geni Wachholz Coan

**A aprendizagem de Matemática de discentes
do curso da Educação de Jovens e Adultos do
IF-SC apoiada por um dispositivo de EaD**

Tese de Doutorado em Ciências da Educação
Especialidade em Educação Matemática

Trabalho realizado sob a orientação do
Doutor Floriano Augusto Veiga Viseu

Julho de 2012

DECLARAÇÃO

NOME: Lisani Geni Wachholz Coan

ENDEREÇO ELECTRÓNICO: lisanigwc@gmail.com

TÍTULO DA TESE: A aprendizagem de Matemática de discentes do curso da Educação de Jovens e Adultos do IF-SC apoiada por um dispositivo de EaD

ORIENTADOR: Doutor Floriano Augusto Veiga Viseu

DESIGNAÇÃO DO DOUTORAMENTO: Doutorado em Ciências da Educação, Especialidade em Educação Matemática

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, 25 de julho de 2012.

ASSINATURA: _____

Com muito carinho

Para MARIVAL e

para meus filhos LUIZ, LETÍCIA e GABRIEL,

pelo presente que é tê-los em minha vida.

Para MELINDA, mãe querida, que partiu durante esta etapa dos estudos,

saudades eternas!

AGRADECIMENTOS

A realização deste estudo é fruto da colaboração de várias pessoas, em especial a minha família, os meus colegas de Matemática do IF-SC, a direção do Instituto Federal de Santa Catarina (IF-SC), no Brasil, e a Universidade do Minho, em Portugal. Minha gratidão especial para Floriano Viseu, Laurinda Leite, Consuelo S. dos Santos, Maria Clara k. Schneider, Maurício Gariba Jr, e Carmencilia Fagotti Mori.

Agradeço a contribuição de José Roque, Thyrsa, Charline, Alencar Magliavacca, Luiz Azevedo e Jair Luiz Filho e a todos e a todas que de alguma forma contribuíram para a realização deste estudo. Igualmente, à coordenação do PROEJA dos três Campi: Florianópolis, Continente e Chapecó e aos professores de Matemática que participaram diretamente na investigação, os meus agradecimentos, pois sem a sua cooperação não seria possível colocar o dispositivo em apreciação. A todos os alunos e alunas do PROEJA que participaram deste processo, muito obrigada.

Aos especialistas portugueses e brasileiros pelas suas contribuições na validação dos instrumentos de recolha de dados: ao Doutor José António Fernandes (Universidade do Minho); à Doutora Maria da Conceição Ferreira Reis de Fonseca (UFMG); ao Doutor Carlos Alberto Souza (IF-SC, Campus de Itajaí); e ao Doutor Marcelo de Carvalho Borba (UNESP), sinceros agradecimentos.

Aos meus pais, Waldemar e Melinda (*in memoriam*), aos meus irmãos Ermilo, Dânia, Luci e Aliceu e suas famílias, pela família que somos.

Aos amigos e amigas que sempre se fizeram presentes em minha vida, com carinho para Florinda, Gervásio, Cecília e Jocelyne, de Braga. Para Venessa Wachholz, Ledi e Carin Perske, Priscila e Vilmar, Lineu e Valéria Schneider, Marise Moecke, Cida, Carla Margarete, M^a Angélica Marin, Osvalidina,....., enfim, agradeço a todos e a todas que souberam entender esse período de concentração e dedicação aos estudos, dando-me o devido apoio. E a Deus, por estar comigo em todos os momentos da minha vida!

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao orientador e amigo, Doutor Floriano Augusto Veiga Viseu, do Instituto de Educação da Universidade do Minho, Portugal, pela vossa compreensão, paciência e dedicação para orientar esta investigação. Parabéns pela excelente forma de conduzir este processo. Sua sabedoria e objetividade foram essenciais nas escolhas e tomadas de decisões. Muitíssimo obrigada!

À Doutora Laurinda Leite, do Instituto da Educação da Universidade do Minho, Portugal, que me ‘abriu’ as portas desta Universidade. Obrigada pela forma gentil e carinhosa que me recebeu na vossa Universidade.

A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA DE DISCENTES DO CURSO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS DO IF-SC APOIADA POR UM DISPOSITIVO DE EAD

RESUMO

Este estudo consistiu em analisar a contribuição da integração de um ambiente de aprendizagem virtual, a Plataforma *Moodle*, nas atividades de aprendizagem de alunos de três turmas da Educação de Jovens e Adultos do IF-SC, em três distintos Campi – Florianópolis, Continente e Chapecó – no âmbito da unidade curricular de Matemática no decorrer do segundo semestre letivo de 2010. Procurou-se investigar a forma como os alunos desta modalidade de ensino utilizaram a Plataforma *Moodle* no desenvolvimento das suas tarefas propostas pelo seu professor de Matemática, a pertinência da complementaridade entre a sala de aula e o ambiente virtual e as suas perspectivas sobre o uso desta plataforma na sua aprendizagem de conteúdos matemáticos. Para concretizar o objetivo que orientou esta investigação, procura-se responder às seguintes questões: Que atividades desenvolveram os alunos do PROEJA na unidade curricular de Matemática? Que contributo teve a Plataforma *Moodle* na aprendizagem dos alunos? Que perspectivas têm os alunos do PROEJA e os seus professores sobre a utilização da Plataforma *Moodle* na aprendizagem de Matemática?

Esta investigação foi orientada por uma abordagem qualitativa e interpretativa, centrada na procura de significados que os intervenientes no estudo atribuem ao fenómeno que vivenciaram, seguindo o *design* de estudo de caso. Adotando esta metodologia, estruturaram-se três estudos de caso, sendo cada um deles constituído por quatro alunos de três turmas pertencentes a distintos Campi do IF-SC: do Campi de Florianópolis (Helena, Daniela, Paula e Sabrina); do Campi do Continente (Pedro, Letícia, João e Cristine) e do Campi de Chapecó (Eric, Silva, Cristiano e Anderson). O critério de seleção destes alunos foi o fator participação na Plataforma *Moodle*: maior participação, razoável participação e pouca participação. Os dados foram recolhidos através de questionários, preenchidos por todos os alunos das três turmas no início e no final da componente empírica do estudo; da observação direta de algumas aulas de Matemática em cada uma das turmas; da participação dos alunos no desenvolvimento das atividades na Plataforma *Moodle* e na sala de aula, incluindo as avaliações; de entrevistas aos professores de cada uma das turmas no início e no final da componente empírica do estudo; e

de uma entrevista aos alunos que constituem cada estudo de caso no final do respetivo semestre.

A concretização do objetivo deste estudo é sustentada por um quadro teórico que se debruça sobre: (i) a ênfase da integração e do uso das TIC na Sociedade da Informação e do Conhecimento nos sistemas de ensino, sobretudo de Portugal e do Brasil; (ii) a integração do PROEJA e da Educação a Distância (EaD) na rede federal de ensino brasileiro; (iii) o contributo das Teorias de Aprendizagem no ensino; (iv) o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos através da Plataforma *Moodle*, com a apresentação de resultados de investigações sobre o uso da mesma.

Este estudo conclui que a utilização da Plataforma *Moodle* favoreceu a aprendizagem de conteúdos de Matemática de alunos de cursos do PROEJA. Atendendo-se às especificidades dos alunos – fator idade, tempo sem estudar, relação com a aprendizagem matemática, conhecimentos sobre o uso do computador, acesso a um computador com Internet –, o dispositivo de ensino implementado pelos professores das turmas que integram este estudo envolveu os alunos numa diversidade de atividades. Dessas atividades destacam-se as pesquisas e a visualização de vídeos sobre temas matemáticos; a resolução de testes *online*; a participação num fórum temático; a exploração de applets do GeoGebra e do Descartes; e a comunicação por *e-mail* para clarificar dúvidas.

O uso da Plataforma *Moodle* promoveu uma maior interação entre os alunos do que na sala de aula, proporcionou uma aprendizagem mais significativa ao poderem aceder conteúdos matemáticos em horário e em locais mais adequados. A proposta do dispositivo de ensino que integrou a sala de aula e a Plataforma *Moodle* veio alterar a forma como os alunos do PROEJA acediam à informação e se envolviam nas atividades de aprendizagem na disciplina de Matemática. Porém, as condições oferecidas pelo IF-SC para concretizar este dispositivo não foram as ideais para que o professor possa tirar o devido partido da sua integração no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática em cursos de PROEJA na sociedade da informação e da comunicação em que vivemos.

Palavras-chave: Aprendizagem de Matemática; Alunos do PROEJA; Plataforma *Moodle*.

THE LEARNING OF MATHEMATICS BY THE STUDENTS OF EDUCATION OF YOUNG AND
ADULTS AT IF-SC SUPPORTED BY A DEVICE FROM EAD

ABSTRACT

This study analyzes the contribution of the integration from the environment of virtual learning, the Moodle Platform, in the learning activities from the students of three classrooms, of PROEJA from IF-SC, in three distinct campuses – Florianópolis, Mainland, Chapecó – considering the curriculum of mathematics along the second semester of 2010. I try to investigate how the students from this teaching modality use the Moodle Platform to develop proposed tasks assigned by their mathematics teacher. I considered the importance of integration between the classroom and the virtual environment of their perspective about this platform for learning the mathematics content. To achieve the objective that directed this investigation, I tried to answer the following questions: Which activities have the PROEJA students developed in mathematics? Which contribution has the Moodle Platform on student learning? What perspectives have the students from PROEJA and their teachers had about using the Moodle Platform in learning mathematics?

This investigation was directed by a qualitative and interpretative approach centered in the search of meanings that the participants in the study refer to as a phenomenon they experienced, based on the design of the case study. By adopting this methodology, three case studies were structured. Each case study constituted by four students belonging to three classes from two distinct campus of IF-SC: the campus from Florianópolis (Helena, Daniela, Paula e Sabrina); from the campus of the mainland (Pedro, Leticia, João e Cristine) and from the campus of Chapecó (Eric, Silva, Cristiano and Anderson). The selection criterion chosen by these students was based on the participation factor of the Moodle Platform That is, greater participation, reasonable participation and little participation. The data were collected through questionnaires, filled out by all students from the three classes at the beginning and at the end of the empirical component of the study; from the direct observation of some mathematic classes in each one of the classrooms; from the participation of the students in the development of the activities of the Moodle Platform and in the classroom. In addition, it was included the assessments; the teachers' interviews from each of the classrooms at the beginning and at the final empirical

component of the study; and of an interview with the students that constituted each case study at the end of the respective semester.

The accomplishments of the objectives of the study is sustained by a theoretical situation based on: (i) the emphasis of the integration and the use of the TIC in the society of information and the knowledge of the teaching systems especially from Portugal and from Brazil; (ii) The integration of PROEJA and the distance education system in the Brazilian federal teaching system; (iii) the contribution from the learning theories of teaching; (iv) of mathematics teaching and learning contents through the movie platform, presenting results from the use of this platform.

This study concludes that the use of the Moodle Platform has favored learning contents of mathematics by the students of PROEJA. Meeting these specificities of the students – age factor, time out of school, relationship with the learning of mathematics, knowledge about computer, access to a computer with internet connection – the teaching device implemented by teachers from the classrooms that integrated this study has involved students in variety of activities. Among these activities it can be taken into account the researches and videos being watched about topics concerning mathematics: a resolution of online tests; the participation in a thematic forum; the exploration of applets from GeoGebra and Descartes; and communication through email to clarify doubts.

The use of the Moodle Platform has promoted more interaction among the students than in the classroom. It provided a more meaningful learning, enabling the students to access mathematical content in a more suitable time and place. The proposal of the teaching device that incorporated the classroom and the Moodle Platform has changed the way students from PROEJA access information and get themselves involved in learning of mathematics. However, considering the information and communication society that we live in, the conditions offered by IF-SC to accomplish this proposal were not the ideal ones to make teachers profiting from the teaching and learning of mathematics courses in PROEJA.

Keywords: Learning of Mathematics; Students from PROEJA; *Moodle* Platform.

ÍNDICE

DECLARAÇÃO.....	ii
AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO 1	1
INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objetivo e questões de investigação	4
1.2. A organização do estudo.....	7
CAPÍTULO 2	9
O CONTEXTO DO INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA.....	9
2.1. A trajetória do IF-SC: mais de cem anos fazendo história	10
2.2. Alguns aspetos históricos da Educação de Jovens e Adultos	17
2.3. A integração da EJA e do PROEJA no IF-SC	25
CAPÍTULO 3	29
TEORIAS DE APRENDIZAGEM	29
3.1. Concepções do Behaviorismo e do Gestaltismo.....	29
3.2. Os princípios do Construtivismo	33
3.3. A epistemologia genética de Piaget	36
3.4. A abordagem sociointeracionista de Vygotsky	41
3.5. A aprendizagem na perspetiva de Ausubel e Bruner	45
3.6. As contribuições filosóficas de Lakatos para o ensino	51
CAPÍTULO 4	55
AS TIC NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO.....	55
4.1. Sociedade da Informação e do Conhecimento	55
4.2. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).....	63
4.3. A Integração das TIC no Sistema Educativo em Portugal.....	68
4.4. A integração das TIC no Sistema Educativo brasileiro	77
CAPÍTULO 5	91
AS TIC NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	91
5.1. A Educação a Distância no Brasil	92
5.2. A EaD no IF-SC	99
5.3. A contribuição das TIC no processo de ensino e aprendizagem	106
5.4. A utilização de ambientes virtuais de aprendizagem: a Plataforma Moodle.....	110
5.4.1. Os ambientes de aprendizagem: o papel do professor e dos alunos	110
5.4.2. Estudos sobre o uso da Plataforma Moodle na educação.....	115

5.4.3.	O uso das TIC com alunos da Educação de Jovens e Adultos	125
5.5.	Debate entre a tecnologia e as teorias de aprendizagem.....	133
5.6.	As TIC no sistema educativo e os obstáculos que persistem	141
CAPÍTULO 6		147
DISPOSITIVO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA.....		147
6.1.	Natureza e objetivos	147
6.2.	Os professores de Matemática das três turmas de PROEJA do IF-SC	148
6.3.	Sala de aula	150
6.4.	Plataforma Moodle.....	156
6.4.1.	Espaço de reflexão e discussão	160
6.4.2.	A dinâmica da utilização da Plataforma Moodle	161
CAPÍTULO 7		167
METODOLOGIA.....		167
7.1.	Opções metodológicas	167
7.2.	Participantes	169
7.3.	Instrumentos de recolha de dados	174
7.3.1.	Questionário	175
7.3.2.	Entrevista	179
7.3.3.	Observação.....	182
7.3.4.	Análise documental.....	184
7.4.	Codificação das diferentes fontes de informação	185
7.5.	Análise de dados	186
CAPÍTULO 8		189
O ESTUDO DE CASO DE ALUNOS DE FLORIANÓPOLIS.....		189
8.1.	A contextualização da Turma A de Florianópolis	189
8.1.1.	As condições da Turma A do Campus de Florianópolis para utilizar a Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de Matemática	194
8.1.2.	Perspetivas dos alunos da Turma A sobre a utilização da Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de conteúdos de Matemática	197
8.2.	Estudo de caso de alunas da Turma A: Helena, Daniela, Paula e Sabrina	200
8.2.1.	Retornar aos estudos: um sonho (a ser) conquistado.....	201
8.2.2.	Atividades de Matemática desenvolvidas na sala de aula	206
8.2.3.	Atividades desenvolvidas na Plataforma Moodle.....	222

8.2.4.	Momentos de superação: nova relação com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.....	239
8.2.5.	Perspetivas sobre a utilização da Plataforma Moodle	242
8.2.5.1.	Perspetivas do Professor A sobre o dispositivo de aprendizagem mediado pela sala de aula e pelo Moodle	243
8.2.5.2.	Perspetivas de Helena, Daniela, Paula e Sabrina sobre a utilização da Plataforma Moodle na aprendizagem de Matemática	252
8.2.6.	O contributo da Plataforma Moodle na aprendizagem da Matemática para Helena, Daniela, Paula e Sabrina.....	258
CAPÍTULO 9		265
O ESTUDO DE CASO DE ALUNOS DO CONTINENTE		265
9.1.	A contextualização da Turma B do Continente.....	265
9.1.1.	As condições da Turma B do Campus do Continente para utilizar a Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de Matemática	269
9.1.2.	Perspetivas dos alunos da Turma B sobre a utilização da Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de conteúdos de Matemática	271
9.2.	Estudo de caso de alunos da Turma B: Pedro, Leticia, João e Cristine	275
9.2.1.	Retornar aos estudos: um sonho (a ser) conquistado.....	275
9.2.2.	Atividades de Matemática desenvolvidas na sala de aula	281
9.2.3.	Atividades desenvolvidas na Plataforma Moodle.....	298
9.2.4.	Momentos de superação: nova relação com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.....	312
9.2.5.	Perspetivas sobre a utilização da Plataforma Moodle	315
9.2.5.1.	Perspetivas da Professora B sobre o dispositivo de aprendizagem mediado pela sala de aula e pelo Moodle	315
9.2.5.2.	Perspetivas de Pedro, Leticia, João e Cristine sobre a utilização da Plataforma Moodle na aprendizagem de Matemática	318
9.2.6.	O contributo da Plataforma Moodle na aprendizagem da Matemática para Pedro, Leticia, João e Cristine.....	321
CAPÍTULO 10		329
O ESTUDO DE CASO DE ALUNOS DE CHAPECÓ.....		329
10.1.	A contextualização da Turma C de Chapecó.....	329
10.1.1.	As condições da Turma C para utilizar a Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de Matemática.....	335

10.1.2.	Perspetivas dos alunos da Turma C sobre a utilização da Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de conteúdos de Matemática	338
10.2.	Estudo de caso de alunos da Turma C: Eric, Silva, Cristiano e Anderson.....	341
10.2.1.	Retornar aos estudos: um sonho (a ser) conquistado.....	342
10.2.2.	Atividades de Matemática desenvolvidas na sala de aula	349
10.2.3.	Atividades desenvolvidas na Plataforma Moodle.....	363
10.2.4.	Momentos de superação: nova relação com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.....	370
10.2.5.	Perspetivas sobre a utilização da Plataforma Moodle	374
10.2.5.1.	Perspetivas do Professor C sobre o dispositivo de aprendizagem mediado pela sala de aula e pelo Moodle.....	375
10.2.5.2.	Perspetivas de Eric, Silva, Cristiano e Anderson sobre a utilização da Plataforma Moodle na aprendizagem de Matemática	378
10.2.6.	O contributo da Plataforma Moodle na aprendizagem da Matemática para Eric, Silva, Cristiano e Anderson	381
CAPÍTULO 11	.....	387
DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES	.....	387
11.1.	Síntese do estudo	387
11.2.	Principais resultados e discussão	390
11.3.	Conclusões do estudo.....	409
11.4.	Considerações finais.....	412
11.5.	Limitações do estudo.....	413
11.6.	Sugestões para futuras investigações	414
REFERÊNCIAS	.....	417
REFERÊNCIAS DA WEBSITE	.....	436
ANEXOS	.....	437
Anexo A:	Questionário exploratório para alunos	439
Anexo B:	Questionário Inicial de alunos.....	446
Anexo C:	Questionário Final de alunos	454
Anexo D:	Guião de entrevista inicial de professores	458
Anexo E:	Guião de entrevista final de professores	461
Anexo F:	Guião de entrevista de alunos	463
Anexo G:	Consentimento Livre e Esclarecido para alunos	467

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Caraterização das três Fases de Expansão: relativo aos Institutos Federais	13
Figura 2: Micro regiões catarinenses atendidas pelo IF-SC (IF-SC, 2012, p. 56)	14
Figura 3: Alunos matriculados no IF-SC de 2006 a 2011 (IF-SC, 2010)	14
Figura 4: Modelo simplificado de Lakatos para a heurística da descoberta matemática (Davis & Hersh, 1995, p. 276)	53
Figura 5: Comparativo de usuários online em 1998 e 2008 (BBC News, 2012)	86
Figura 6: Regiões do Brasil com os polos de apoio presencial atendido pelo IF-SC	99
Figura 7: Cursos cadastrados na AVA do IF-SC/Florianópolis-SC	102
Figura 8: Evolução de matrículas em EaD no IF-SC	104
Figura 9: Características que atendem um sistema construtivista (Jonassen, 1999, apud Bottentuit Junior, 2007, p. 38)	138
Figura 10: A colaboração e a interação no ambiente de aprendizagem <i>online</i> (Dias, 2004b, p. 7)	139
Figura 11: Uma interface para a construção do conhecimento (Dias, 2004b, p. 9)	140
Figura 12: Itens do dispositivo de ensino e aprendizagem da Matemática de alunos do PROEJA/IF-SC	147
Figura 13: Faixa etária dos alunos das respectivas turmas do estudo	178
Figura 14: Percepção de Paula sobre o uso do <i>Moodle</i> nas suas atividades de estudo	211
Figura 15: Comentário do Professor A na P1 de Sabrina	216
Figura 16: Resolução feita por Sabrina na P1	217
Figura 17: Comentário do Professor A na P1 de Helena	218
Figura 18: Organização dos cálculos em folha de rascunho da P1 de Helena	219
Figura 19: Applet do GeoGebra postado no ambiente virtual	224
Figura 20: Exercício postado no FT pela Aluna 19	228
Figura 21: Resolução postada no FT por Paula (07/11/2010)	231
Figura 22: Item de teste <i>online</i>	231
Figura 23: Exercício postado por Helena no FT que foi resolvido em sala de aula	233
Figura 24: Esquema utilizado para resolver o exercício sugerido por Helena	233
Figura 25: Resultado da avaliação de alunos da Turma A por meio do <i>Moodle</i>	237
Figura 26: Esquema da representação da atividade proposta no <i>Moodle</i>	238
Figura 27: Divisão do eixo das ordenadas por uma aluna da Turma B (AB ₀₁ , 12/08/2010) .	287

Figura 28: Indevido uso da Fórmula de Bháskara pela aluna Cristine na P1	290
Figura 29: Representação gráfica de $f(x) = -x^2 + 2x + 3$ feita por João na P1	291
Figura 30: Itens de exercícios sobre Teorema de Pitágoras	295
Figura 31: Resolução do exercício por Letícia	296
Figura 32: Atividade relativa ao Teorema de Pitágoras no FT	299
Figura 33: Resolução de exercício por Pedro	300
Figura 34: Pedro utiliza duas calculadoras nas aulas de Matemática.....	301
Figura 35: Atividade desenvolvida por Cristine e colegas com o GeoGebra	304
Figura 36: Representação gráfica de $f(x) = 6x^2 + x$ no GeoGebra	305
Figura 37: Uso de um “Quebra-cabeça” na demonstração do Teorema de Pitágoras.....	307
Figura 38: Apresentação da atividade semanal no <i>Moodle</i>	308
Figura 39: Aplicativos do Descartes 2008 (miscelânea: geometria)	309
Figura 40: FT que aborda a resolução de exercícios sobre o Teorema de Pitágoras	309
Figura 41: Atividade resolvida e postada no <i>Moodle</i> por alunos da Turma B.....	310
Figura 42: Resolução de um dos itens do teste <i>online</i> realizado por Letícia	311
Figura 43: Informações de panfleto de anúncio de motocicletas.....	355
Figura 44: Resolução de equações por Silva na P ₂	359
Figura 45: Resolução de Silva na P ₂	360
Figura 46: Atividade desenvolvida por Eric sobre a tarefa das idades.....	366
Figura 47: Curiosidades sobre algumas operações matemáticas.....	367
Figura 48: Técnica utilizada para a multiplicação de números inteiros.....	368
Figura 49: Exercício enviado por Eric para o FT (27/10/2010)	369

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Alunos matriculados do IF-SC: 2008-2011 (IF-SC, 2012, p. 178)	15
Tabela 2: Cursos ofertados pelo IF-SC em 2010/1 (IF-SC, 2010)	23
Tabela 3: Resultados da busca na Web de termos associados à era tecnológica	56
Tabela 4: Taxa da população <i>online</i> x off-line em Brasil e Portugal (1998 e 2008)	86
Tabela 5: Cursos Superiores de Tecnologia e número de inscritos, 2008/II	103
Tabela 6: Assuntos matemáticos trabalhados nas três Turmas em análise	153
Tabela 7: Dinâmica do dispositivo dos dois ambientes de aprendizagem	156
Tabela 8: Síntese do uso e participação na Plataforma Moodle pelas três turmas	163
Tabela 9: Frequência da participação dos alunos dos estudos de caso no <i>Moodle</i>	173
Tabela 10: Codificação das fontes de informação utilizadas na recolha de dados	185
Tabela 11: Aspetos positivos e negativos da utilização do <i>Moodle</i>	199
Tabela 12: Dados coletados e registados pelas alunas na Plataforma <i>Moodle</i>	238
Tabela 13: Aspetos positivos e negativos da utilização do <i>Moodle</i>	274
Tabela 14: Aproveitamento individual dos alunos da Turma B na P1 e P2	292
Tabela 15: Aspetos positivos e negativos da utilização do <i>Moodle</i>	340
Tabela 16: Resolução de Eric à primeira questão da P ₂ da Turma C	358

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

O presente estudo aborda a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Instituto Federal de Santa Catarina (IF-SC). O advento das TIC marca uma época de transição social e cultural, a qual reflete consideráveis mudanças na forma de pensar e de fazer educação. Como a sala de aula nem sempre é suficiente para um melhor acompanhamento individual ou em grupo dos alunos, analisa-se o papel que um dispositivo tem no processo de aprendizagem de Matemática de educandos que cursam o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), do IF-SC. Este dispositivo é estruturado pela sala de aula e por um ambiente de aprendizagem mediado pelas TIC, no caso a Plataforma *Moodle*.

O atual cenário tecnológico convida tanto o professor como os alunos a caminharem para uma chamada *zona de risco*. Os mesmos são constantemente desafiados a rever e ampliar os seus conhecimentos, em detrimento de uma *zona de conforto* onde praticamente tudo é conhecido, previsível e controlável (Borba & Penteadó, 2007). A prática profissional do professor pode e deve usufruir do potencial que a tecnologia informática tem a oferecer. Para estes autores, a incerteza e a imprevisibilidade, que são geradas num ambiente informatizado, contribuem para o desenvolvimento do aluno, do professor e das situações de ensino e aprendizagem. Para que isso ocorra, conforme destaca Bonilla (2005), é preciso oportunizar condições favoráveis para que os educadores tirem maior partido dos recursos tecnológicos, usando o computador, Internet, *softwares*, calculadora gráfica, entre outros, na formação de crianças, jovens e adultos. Sem dúvida que é de fundamental importância a presença e o efetivo uso dos recursos tecnológicos pelos alunos e professores, pois isso mostra que “existe a percepção, o reconhecimento, de que a escola necessita integrar-se dinâmica e ativamente ao contexto contemporâneo e que as TIC são extremamente relevantes para esse processo” (Bonilla, 2005, p. 209).

No IF-SC, a efetiva integração das tecnologias no processo de ensino, em especial a Plataforma *Moodle*, deu-se em maior grau por consequência da oferta da modalidade de ensino

da Educação a Distância (EaD), a partir de 2007. Tal fenômeno impulsionou professores do ensino presencial a aderirem cada vez mais ao uso de computadores e da Internet no processo de ensino e aprendizagem uma vez que vários deles atuavam nas duas modalidades de ensino. Em razão da oferta da EaD no IF-SC, houve a necessidade de realizar com maior frequência cursos de capacitação para os profissionais que atuam na educação, especialmente para os professores e técnicos administrativos, de modo que os mesmos consigam se familiarizar cada vez mais com os diferentes potenciais que tais recursos oferecem. Para o professor, que até então dependia de Laboratórios de Informática para que o seu aluno tirasse um maior partido das tecnologias, viu no uso de ambientes virtuais de aprendizagem, como é o caso da Plataforma *Moodle*, o grande diferencial. Como o Instituto é uma das instituições promotoras no Brasil com larga oferta de cursos *online*, tornou conhecido o uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) no processo de ensino e aprendizagem.

No caso da Plataforma *Moodle*, que é o AVA utilizado pelo IF-SC, proporciona, para além de complementar o ensino presencial, espaços para clarificar dúvidas, efetuar sínteses, estimular a pesquisa, resolver tarefas matemáticas e discutir a sua resolução e evidenciar a aplicação e utilidade dos conhecimentos que adquirem em situações do cotidiano. Diante deste panorama, na condição de professora e participante de cursos de capacitação em EaD, constatei que nem todos os cursos do IF-SC eram beneficiados com esta tecnologia. Tal fator dependia do interesse do professor em levar esta novidade aos seus alunos, da relação que o professor dispunha com tais tecnologias para que elas fossem integradas no processo de ensino da sua disciplina e do seu curso. Além disso, observava-se que em turmas de PROEJA esta tecnologia não era integrada nas atividades de ensino e de aprendizagem. A escolha da temática desta investigação deve-se principalmente aos inúmeros desafios que decorrem do contexto educativo no qual estou inserida como professora de Matemática há mais de uma década. Dentre tais desafios, destaca-se que lecionar na disciplina de Matemática em cursos do PROEJA exige muito empenho dos professores na perspectiva da motivação para com os alunos, de modo a fazê-los perceber que a Matemática que veem na Escola tem relação com aplicações do seu contexto diário. Além disso, outro grande desafio foi ter-se a possibilidade de trazer o computador para mais perto deste público de alunos. Além de se ter a oportunidade de trabalhar no IF-SC, que é considerado um dos melhores Institutos Federais do Brasil, atuar como professora e pesquisadora do público da Educação de Jovens e Adultos (EJA) é um privilégio.

No estudo relativo à tese de mestrado, fiz uma análise de como se deu a implementação do PROEJA no Campus de Florianópolis do IF-SC de modo a perceber qual é a relação que há entre os objetivos deste programa frente às expectativas, necessidades e desejos dos alunos. Trabalhar com alunos adultos, que por vários motivos prorrogaram os seus estudos de nível básico, tem sido uma rica experiência profissional. Isso porque se trata de alunos e alunas que, por diversas razões, tiveram a sua trajetória escolar interrompida. Ao retornarem para a escola, os professores que trabalham com estes alunos devem ter em consideração, desde o fator idade, a formação diferenciada no Ensino Fundamental, o número de anos afastados da escola, a falta de hábitos de estudo e o histórico à disciplina de Matemática (Coan, 2008). Diante deste amplo leque que representa trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos (EJA), em especial no que diz respeito à aprendizagem de conteúdos matemáticos para estes alunos, apostar na integração das TIC em cursos de PROEJA torna este processo mais cativante e desafiador.

Com a criação do PROEJA avança-se para a fase mais abrangente sobre o que até o atual momento representou abordar a temática da EJA. Os obstáculos a serem encarados são os mais variados, porque mediante a criação e a obrigatoriedade de oferta deste programa na Rede Federal de Educação Profissional, colocam-se “desafios políticos, epistemológicos, pedagógicos e infraestruturais” (Lima Filho, 2010, p. 110). Entre os diferentes aspectos a se levar em consideração, há que se destacar que a EJA no Brasil tem sido um foco de pesquisas e inúmeras experiências no âmbito do Ensino Fundamental durante várias décadas e não no contexto da Educação Profissional Tecnológica (EPT) e nem no nível do Ensino Médio que envolve o PROEJA. Conforme destaca Lima Filho (2010), sem dúvida que a proposição deste programa trará aspectos inovadores para a educação brasileira, pois “podemos afirmar que o ensino médio integrado à educação profissional na modalidade de educação de jovens e adultos é uma iniciativa pioneira, que não encontra precedentes na educação brasileira, em especial no relativo à oferta nas redes federais” (idem, p. 114). A linha condutora deste programa deve permear a consolidação de uma Política de Estado voltada para a aprendizagem de alunos que buscam no PROEJA uma certificação profissional e de formação do Ensino Básico.

Assim, a possibilidade de agregar os recursos tecnológicos do IF-SC em cursos de PROEJA para auxiliar a aprendizagem da Matemática de seus alunos, representou um campo profícuo para desenvolver a presente investigação. O facto de estar inserida neste contexto motivou-me a perseguir a realização deste estudo uma vez que a partir do mesmo poderão

emergir novas diretivas que venham contribuir positivamente na aprendizagem de conteúdos matemáticos de alunos de cursos do PROEJA.

1.1. OBJETIVO E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

O Instituto Federal de Santa Catarina (IF-SC), mais especificamente o Campus de Florianópolis, trabalha com a modalidade de EJA desde 2004. A partir de 2006 iniciou-se o *Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na modalidade de Educação de Jovens e Adultos* (PROEJA), conforme prevê o *Decreto n.º 5840*. Com este programa, os alunos da EJA adquirem a certificação da Educação Básica, que corresponde ao Ensino Fundamental ou Ensino Médio, conforme o caso, e uma qualificação profissional ou certificação de nível técnico. O que impulsiona aos alunos a recomeçar e a dar continuidade aos seus estudos deve-se à procura desta certificação, que lhes permite colocarem-se no mercado de trabalho ou encontrarem um emprego melhor (Coan, 2008).

No contexto do PROEJA, observa-se que o público que o procura, atendendo a situação laboral de cada um e ao tempo que estão sem estudar, necessita de um apoio sistemático por parte do professor de Matemática na realização das suas atividades de aprendizagem a esta disciplina. Ressalta-se que os alunos de turmas do PROEJA precisam de um acompanhamento o mais diferenciado possível. Isso reforça a necessidade da viabilização de ambientes de aprendizagem que incentivem e propiciem a atividade desses alunos. Porém, o espaço e o tempo da sala de aula nem sempre atendem às diferentes solicitações de aprendizagem de alunos com as características dos de PROEJA. Somado a tudo isso se percebe que para muitos alunos da EJA o uso do computador, por exemplo, ainda não é uma realidade e apresentam grandes dificuldades ao serem colocados frente a ele. Nesse sentido, é oportuno trazê-los para mais perto do arsenal tecnológico que está ao alcance de alunos e professores do IF-SC. Principalmente porque se trata de alunos que estão à margem do processo educacional há algum tempo e voltam para a Escola na busca de uma qualificação que não pode excluir o uso das tecnologias que é uma das exigências do mercado de trabalho. As atividades desenvolvidas na disciplina da Matemática podem-se prolongar para além do espaço da sala de aula mediante o uso do *e-mail* e do fórum, entre outros meios de comunicação eletrónica. Isso significa que tais atividades podem ser complementadas por meios de aprendizagem mediados pelas TIC de modo a atender aos diferentes ritmos de aprendizagem e às condições de cada um. Partindo do

pressuposto que tais meios de comunicação favorecem o processo de ensino-aprendizagem, este estudo tem como objetivo principal analisar o contributo da Plataforma *Moodle* na aprendizagem de alunos do PROEJA do IF-SC na unidade curricular de Matemática. Para este fim, procura-se responder às seguintes questões:

- Que atividades desenvolveram os alunos do PROEJA na unidade curricular de Matemática? Que contributo teve a Plataforma *Moodle* na aprendizagem dos alunos?
- Que perspetivas têm os alunos do PROEJA e os seus professores sobre a utilização da Plataforma *Moodle* na aprendizagem de Matemática?

Trabalhar com as TIC, em especial com alunos do PROEJA mediante o uso da Plataforma *Moodle* para complementar as atividades por eles desenvolvidas, tanto em sala de aula como extra sala de aula, no que se refere à aprendizagem de conteúdos matemáticos, remete para um aprofundamento teórico abrangente. As mudanças que ocorrem no contexto educativo são reflexos das mudanças que ocorrem na sociedade que está em constante transformação (Hargreaves et al., 2001). As últimas décadas registam a marca de uma profunda revolução tecnológica e por consequência o sistema educativo tenta, na medida do possível, se adequar a ela. Tal adequação por vezes é viabilizada pela adoção de programas de governos que visam integrar as TIC no sistema educativo. Em Portugal e Brasil vários programas foram criados para diminuir a lacuna existente entre os propósitos que sustentam a Sociedade da Informação e do Conhecimento e a forma como a Escola potencializa o uso das TIC com os seus alunos.

Os computadores estão cada vez mais presentes no contexto educativo que, na perspetiva de Morelatti (2001), não implica, necessariamente, que estejam ocorrendo mudanças significativas no processo de ensino e aprendizagem. Para além de dar um ar de modernidade, muitas vezes poucas mudanças se observam nas práticas pedagógicas ao se perceber que a metodologia, mesmo com o uso do computador, continua presa a um currículo fechado como acontecia no ensino tradicional.

Um ambiente de aprendizagem que permita e facilite a construção do conhecimento requer uma reflexão sobre o tipo de educação que se quer. A construção de ambientes de aprendizagem, quer na sala de aula quer nos espaços de *e-learning*, que atendam aos pressupostos das teorias construtivistas, baseiam-se em propostas de trabalho nas quais há

maior envolvimento do aluno nas atividades proporcionadas. Este envolvimento lhes desperta a curiosidade e iniciativa e os torna alunos mais autônomos (Inácio, 2006). O desenvolvimento de diversos ambientes virtuais de aprendizagem está baseado numa filosofia construtivista, pois são sustentados na premissa de que as pessoas que os utilizam constroem o conhecimento mais ativamente ao interagirem nestes meios. O aluno já não é visto como um mero recetor de informação porque tem uma participação ativa na construção de saberes. Cabe a ele usufruir das diversas formas de comunicação e interação em rede que seguem a lógica da Educação a Distância: o aluno é um ser mais autônomo e mais participativo no processo.

Dentre os diferentes ambientes virtuais de aprendizagem integrados no processo de ensino, situa-se a Plataforma *Moodle*. Esta plataforma é um ambiente virtual de aprendizagem cuja finalidade é gerenciar cursos na Web. Trata-se de um *open source* Course Management System (CMS), também denominado como um Learning Management System (LMS) bem como Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AEVA) ou simplesmente chamado Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Para Pulino Filho (2005), em virtude deste ambiente virtual de aprendizagem ser um sistema aberto e por ser baseado numa forte filosofia educacional, faz com que muitos administradores de AVA manifestem a sua adesão ao *Moodle*. Seu criador, Martin Dougiamas, adotou o Construtivismo Social como estrutura pedagógica para este ambiente, cuja ênfase não consiste “em distribuir informação mas em compartilhar ideias e engajar os alunos na construção do conhecimento. A filosofia de projeto do *Moodle* torna-o um pacote amigável para professores e representa a primeira geração de ferramentas educacionais realmente úteis” (Pulino Filho, 2005, p. 6).

Como qualquer outro LMS, ela dispõe de um conjunto de ferramentas que podem ser selecionadas pelo professor de acordo com os seus objetivos pedagógicos. Está nas mãos do professor organizar o ambiente de aprendizagem, seja a sua sala de aula ou caso venha utilizar um ambiente virtual. As dinâmicas de trabalho, a forma de comunicação, os materiais didáticos que forem utilizados, o tipo de proposição de tarefas, entre outros, seguem a lógica do papel estabelecido pelo professor. Esta ferramenta oferece diferentes formas de interação entre os usuários, dentre os quais o *e-mail*, os fóruns, os chats, entre outros, oferecem um elo dinâmico de comunicação. Por exemplo, entre os diversos recursos que a Plataforma *Moodle* dispõe, o uso de fóruns pode se constituir de modo que cada participante inicie apenas um novo tópico, como pode ser um fórum geral, no qual cada usuário insere tantos tópicos que desejar. Pode ainda ser de discussão única, em que o professor insere um tópico e os alunos o respondem.

Caso seja conveniente, pode ser um fórum livre no qual se inicia novas discussões e são enviadas as respostas. Cabe definir qual a melhor forma se adequa a cada tema ou conjunto de temas que forem abordados, de modo que atinja os objetivos estabelecidos ao referido espaço.

Como se está a tratar de um ambiente virtual de aprendizagem, o *Moodle*, o qual foi concebido dentro de uma perspectiva construtivista, que no presente estudo envolve a aprendizagem de conteúdos matemáticos, busca-se também nos referenciais das teorias de aprendizagem a devida sustentação teórica para esses conteúdos.

1.2. A ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

A abrangência do dispositivo proposto a professores de Matemática do IF-SC subentende que se trabalhe com diferentes temáticas: alunos do PROEJA; aprendizagem de Matemática; uso das TIC. A abordagem desta sequência de temas sugere a organização do presente estudo em onze capítulos, sendo que do segundo ao quinto o enfoque é a revisão de literatura que sustente todo o leque de temas que esta investigação requer. O primeiro capítulo traz a justificativa da pertinência desta investigação bem como as questões e os objetivos do estudo. O segundo capítulo aborda a integração do PROEJA dentro da trajetória centenária do IF-SC, além de apresentar o próprio Instituto.

O capítulo três destaca as principais correntes das teorias de aprendizagem cuja ênfase se situa na abordagem construtivista que fundamenta a concepção do ambiente virtual de aprendizagem, a Plataforma *Moodle*. Além disso, busca-se nos pressupostos teóricos e filosóficos de Piaget, Vygostky, Ausubel, Bruner e Lakatos as devidas contribuições. No capítulo quatro, aprofunda-se o debate sobre o significado de expressões como Sociedade da Informação e Sociedade do Conhecimento que estão muito em voga na atualidade. Do mesmo modo, tenta-se perceber como as Tecnologias de Informação e Comunicação estão fortemente atreladas a estas expressões e por isso busca-se entender a sua finalidade e o potencial que as mesmas representam no contexto do sistema educativo. Estuda-se como se deu a integração das TIC nos sistemas educativos de Portugal e do Brasil por serem os dois países que estão diretamente ligados ao contexto da investigação. Como nas últimas décadas a integração das TIC culminou com a oferta de aprendizagem *online*, o capítulo cinco abre espaço para analisar a expansão da oferta de cursos via Educação a Distância no Brasil e como se deu este processo no IF-SC que aderiu a esta modalidade de ensino. Mais especialmente no que se refere à contribuição das TIC

no processo de ensino e aprendizagem, busca-se o registo e análise de diversos estudos que envolvem a aprendizagem mediante o uso de ambientes virtuais, em especial a Plataforma *Moodle*, em alguns casos para alunos de cursos de PROEJA. Nesta altura, faz-se a aferição do 'diálogo' entre as TIC e as teorias de aprendizagem para que se perceba que no sistema educativo são grandes os desafios que ainda persistem porque para muitos professores e alunos o uso das TIC ainda não está em pleno acordo com o que se espera de uma Sociedade do Conhecimento.

Os capítulos seis e sete tratam respetivamente da explanação do dispositivo do processo de ensino e aprendizagem apresentado a três professores de Matemática do IF-SC que atuam em turmas do PROEJA que participaram deste processo, bem como as opções metodológicas que foram delimitadas para o presente estudo. O dispositivo trata dos objetivos e da sua natureza, das atividades desenvolvidas nos diferentes ambientes de aprendizagem, quer seja na sala de aula quer seja na Plataforma *Moodle*. Apresenta também os diferentes recursos que auxiliaram as atividades de aprendizagem de alunos, como por exemplo, o fórum e o *e-mail*. O capítulo sete apresenta as opções metodológicas na procura de responder a questões de natureza explicativa num viés descritivo e interpretativo das situações analisadas, sendo que a opção pelo design para o desenvolvimento desta investigação é o estudo de caso. Apresentam-se também os participantes do estudo, alunos de três turmas de PROEJA de distintos Campi do IF-SC. Descrevem-se igualmente os vários instrumentos de recolha de dados utilizados nesta investigação de modo que corroborem a triangulação da informação obtida através de questionários, de entrevistas a professores e a alunos, da observação de aulas e da análise documental.

Nos três capítulos subsequentes, oito, nove e dez, são apresentados respetivamente os três estudos de caso de alunos de Florianópolis, Continente e de Chapecó. Cada um destes capítulos contextualiza as três turmas, apresentando as condições que o IF-SC oferece para utilizar as TIC no processo de aprendizagem de Matemática bem como as perspetivas dos alunos e professores de Matemática das respetivas turmas deste estudo sobre o uso das TIC nas atividades de aprendizagem, tanto em sala de aula quanto na Plataforma *Moodle*.

Por fim, no último capítulo, são apresentadas as considerações finais e as conclusões a que se chegou com os dados obtidos. Igualmente se regista algumas sugestões que podem ser aprofundadas em futuras investigações.

CAPÍTULO 2

O CONTEXTO DO INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

O ano de 2009 merece destaque porque representa o ano centenário em que o Brasil comemora o início da oferta da Educação Profissional gratuita no país. É igualmente significativo porque 2009 situa-se na década em que o país vivencia uma onda de explosão relativo à oferta de novas vagas para os alunos ingressarem na Rede Federal de Educação Profissional. Para além do que já representa o aumento de novas vagas, percebe-se que, na referida década, a Rede Federal abre as suas portas para uma modalidade de ensino que jamais foi o seu foco: a Educação de Jovens e Adultos, via PROEJA. Inúmeras críticas discorreram no cenário académico a respeito da implementação de algumas políticas educacionais relativas à expansão da Rede Federal que ainda está em vias de implementação. Os estudiosos têm neste contexto um papel fundamental, pois ao analisarem e discutirem sobre quais são os fatores que impulsionam a adoção de diferentes políticas de governos e quais são as suas implicações no sistema educativo, contribuirão na indicação de possíveis saídas no sentido de otimizar que o ganho seja de toda a sociedade.

No presente estudo não há espaço para apresentar em profundidade tudo o que representou para o atual Instituto Federal de Santa Catarina (IF-SC) fazer parte do contexto centenário como sendo uma das primeiras escolas no Brasil a oferecer cursos técnicos. Apresentam-se sucintamente alguns aspetos necessários para uma melhor compreensão do contexto que a investigação está inserida. Almeida (2002, 2010) destaca o que representa para a grande Florianópolis e para todo o Estado de Santa Catarina o convívio centenário com um serviço que sempre foi e continua a ser referência pela sua qualidade e pelo que o IF-SC sabe fazer. Esta investigação, embora não tenha a pretensão de analisar os aspetos positivos e negativos da atual política advinda de governos federais, procura contextualizar o cenário da expansão de modo que se perceba porque o PROEJA está contemplado na Rede Federal de Educação Profissional e que perspectivas há na oferta desta modalidade de ensino pelo IF-SC.

2.1. A TRAJETÓRIA DO IF-SC: MAIS DE CEM ANOS FAZENDO HISTÓRIA

Falar de uma instituição com mais de cem anos de existência, como é o caso do IF-SC, sugere a descrição de histórias de conquistas e realizações que marcaram as vidas de inúmeros estudantes catarinenses e estados vizinhos. Trata-se de uma história que, acima de tudo, deixa um legado significativo, a marca de uma notória Escola, que emergiu no Centro da Capital do Estado e hoje se situa em todo o território catarinense. Almeida (2002) regista que tudo isso teve início com o surgimento das Escolas de Aprendizes e Artífices, as quais foram criadas para oferecer gratuitamente o ensino profissional primário em cada uma das capitais dos estados da república, pelo então Decreto nº. 7.566, de 23 de setembro de 1909. Na ocasião, houve a preocupação com a formação de cidadãos úteis à nação uma vez que já se vivia um relativo aumento populacional nas grandes cidades. A intenção era “não só habilitar os filhos dos desfavorecidos da fortuna com o indispensável preparo técnico e intelectual, como fazê-los adquirir hábitos de trabalho profícuo, que os afastará da ociosidade ignorante, escola do vício e do crime” (Almeida, 2002, p. 8). Os primeiros cursos oferecidos foram de Desenho, Tipografia, Encadernação e Pautação, Carpintaria da Ribeira, Escultura e Mecânica (ferraria e serralharia) frequentados por cem alunos matriculados com a duração de quatro anos cada um.

Em 1937, a Escola passa a ter outra denominação, transformando-se no Liceu Industrial de Santa Catarina, e tem por finalidade a qualificação profissional especializada. Em 1942, foi denominada como Escola Industrial de Florianópolis, ou "Industrial" como era chamada pela comunidade. Esta tinha como objetivo oferecer aos alunos oriundos do então ensino primário cursos industriais básicos e os de maestria, cuja duração também era de quatro anos. Os cursos destinavam-se àqueles que desejavam uma profissão de mestre, os chamados cursos de maestria. Em junho de 1968, a Instituição sofre outra mudança e passa a ser denominada de Escola Técnica Federal de Santa Catarina (ETF-SC). Esta denominação vigorou por mais tempo e parece que a comunidade se identificou intensamente, porque até nos dias atuais há muitos que ainda se referem ao IF-SC se for lembrado como a antiga `Escola Técnica`. Contudo, o período de 1986 a 2002 representou para a Instituição encontrar saídas para as sucessivas mudanças, dentre as quais, de acordo com Almeida (2002), "deu flexibilidade curricular aos cursos técnicos, já em funcionamento, e implantou outros cursos, não apenas de nível de ensino médio, mas pós técnicos e pós médios, também" (p. 90).

Cada ano que se passava aumentava significativamente a procura dos alunos, oriundos de diferentes cidades do Estado, o que propiciou o início do processo de descentralização, sendo que em 1986 foi implantada a primeira Unidade de Ensino Descentralizada no município de São José. Em 1994, foi criada a Unidade de Ensino Descentralizada de Jaraguá do Sul. Dia 8 de dezembro de 1994, pela edição da Lei de nº. 8.948, todas as escolas Técnicas Federais do Brasil se transformariam em Centros Federais de Educação Tecnológica. Tal imposição teve as mais variadas repercussões internas, principalmente em relação às diretrizes apresentadas sobre a regulamentação da Educação Profissional. A comunidade escolar conseguiu protelar a adesão a esta Lei até março de 2002, quando a Escola Técnica se transformou em Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina (CEFET-SC).

A partir de 2003, o cenário educacional brasileiro, no que diz respeito à oferta de vagas na Rede Federal de Ensino, passou por mudanças significativas do ponto de vista da sua expansão que coincidiu com o início do Governo Lula. Uma das prioridades deste governo foi aumentar a Rede Federal de Educação Tecnológica em todo o território nacional, para que fossem facilitadas as condições de acesso ao ensino profissionalizante, que até o início do seu governo contava com um total de 140 escolas técnicas profissionalizantes. A política de Educação Profissional e Tecnológica atendeu a dois distintos Planos de Expansão (I e II). A ampliação física da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica criou até ao ano de 2010 um total de 210 novas unidades nesta rede, além de incorporar as Escolas Agrícolas vinculadas ao Ministério da Agricultura.

Na Fase I, o então CEFET-SC constituiu-se num sistema composto por sete unidades de ensino: Florianópolis; São José; Jaraguá do Sul; Joinville; Continente (grande Florianópolis); Chapecó e Araranguá, esta inaugurada em 2008. Contudo, havia proposições claras de possíveis implementações de várias outras unidades, além das citadas, e que já foram sinalizadas pelo MEC para se concretizarem na Fase II. Porém, antes de detalhar um pouco alguns dados sobre a atual expansão, que se configura como Fase III, lembra-se que o então CEFET-SC se manteve como Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina somente até entrar em vigor a nova Lei de nº. 11.982, de 29 de dezembro de 2008. Esta lei referenda a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, dentre eles o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IF-SC).

A aposta da transformação em Instituto não foi condição necessária para expandir internamente a oferta de cursos anteriormente citados. É um processo moroso uma vez que são

os mesmos profissionais a atuarem nas mais diversas modalidades e níveis de ensino, para as quais nem sempre há a devida capacitação. Não raro, encontram-se professores que trabalham com os cursos técnicos, os de especialização, em cursos de EaD e também de mestrado. Claro que fica a pergunta, como é possível um trabalhador se dedicar com pesquisas se há necessidade de atuar em tantas frentes ao mesmo tempo? Segundo Almeida (2010), em consequência da transformação do CEFET-SC para IF-SC, as referidas unidades descentralizadas passaram a denominar-se de Campus e na parte de gestão o cargo de diretor geral do CEFET-SC passou a ter representação de reitor. Na condição de Instituto, o IF-SC passa a ter *status* de Universidade e poderá abrir o leque de ofertas de cursos para além dos tecnólogos que o CEFET-SC tinha especificidade em Santa Catarina. Para além do que os CEFET 's ofereciam, cabe aos 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia criados no Brasil ofertarem também cursos de licenciaturas, bacharelados, especializações, mestrados e doutoramentos.

De acordo com os dados amplamente divulgados no sítio do Ministério da Educação (MEC), na Fase I foram implantadas 60 novas escolas privilegiando-se os estados com pouca ou nenhuma oferta de educação profissional e tecnológica. Na Fase II foram instituídas em cidades polos 150 novas escolas da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. No final do Governo Lula, o Brasil contabilizava a abertura de 214 novas escolas técnicas contra as 140 existentes quando assumiu o seu governo. No Governo Dilma, os indicadores mostram que os investimentos continuam no sentido de expandir ainda mais, denominado de Fase III¹. Esta meta prevê a conclusão de mais 81 unidades até ao fim de 2012 e de mais 120 unidades entre 2013 e 2014, sendo que parte dos investimentos é proveniente do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC), criado pela Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011, que visa qualificar oito milhões de pessoas nos próximos anos. A autora Souza Machado (2011) aponta uma previsão de que a Rede Federal de Ensino atinja um número de 555 unidades contabilizando um total de 600 mil vagas. No sítio do MEC estes dados correspondem ao total de 562, conforme mostra a Figura 1.

¹Disponível em: http://portal.mec.gov.br/expansao/images/APRESENTACAO_EXPANSAO_EDUCACAO_SUPERIOR14.pdf.
Acedido em 18 de abril, 2012.



Figura 1: Caraterização das três Fases de Expansão: relativas aos Institutos Federais

Em cem anos trabalhou-se com 140 escolas técnicas e em onze anos este valor aumentará até 422 escolas. Há discussões muito pertinentes, tanto em relação aos programas, como é o caso do PRONATEC, quanto o que representa este salto numérico que terá várias implicações no que diz respeito à contratação de professores, à qualidade dos cursos ofertados, aos objetivos desta expansão, às questões didáticas, pedagógicas e curriculares, entre outros (Kuenzer, 2011; Shiroma & Lima Filho, 2011; Silva Júnior, Lucena & Ferreira, 2011; Souza Machado, 2011).

O processo de expansão e interiorização do IF-SC, iniciado em 2004, foi possível com a extinção da lei vigente, Lei 9.649/1998, que impedia a construção de novas Escolas Técnicas Federais sem a parceria com os Estados. Inicialmente, o CEFET-SC contava com três Unidades e uma Gerência Educacional na cidade de Joinville. Com a revogação dessa lei e aprovação da Lei 11.195, foi possível iniciar o processo de expansão. O Plano de Expansão I ainda estava em discussão no MEC quando o CEFET-SC decidiu pela construção da Unidade Chapecó, no oeste catarinense. Em meados de 2008, Araranguá, no sul do Estado também recebe uma Unidade. Na Fase I do plano, o CEFET-SC tem o seu número duplicado e 2007 é o ano do início da implementação do Plano de Expansão II. A partir desta data entram em fase de criação os Campi de Canoinhas, Lages, Gaspar, Itajaí, Criciúma e São Miguel do Oeste, totalizando 13 Campi, cujo início na maioria deles ocorreu em 2009. Outros cinco foram abertos na Fase II, totalizando dezoito: os campi da Palhoça, de Urupema, Caçador, Xanxerê, Geraldo Werninghaus e Garopaba. Na figura que se apresenta a seguir pode-se visualizar como se encontra a descentralização do IF-SC.



Figura 2: Micro regiões catarinenses atendidas pelo IF-SC (IF-SC, 2012, p. 56)

No final de 2011 o IF-SC oferta vagas em 19 Campi, 3 polos presenciais e mais 36 polos de Educação a Distância. Os indicados a cor verde já estão a funcionar e os de cor vermelha estão em fase de implementação. O item 19, referente ao Campus de Garopaba, já iniciou com 103 matrículas no segundo semestre de 2011 (IF-SC, 2012).

Os dados relativos à oferta de vagas do IF-SC podem ser visualizados no próximo gráfico. Porém, os referidos valores são relativos ao total de alunos vinculados ao IF-SC independentemente da modalidade de ensino, quer presencial ou na forma de EaD.

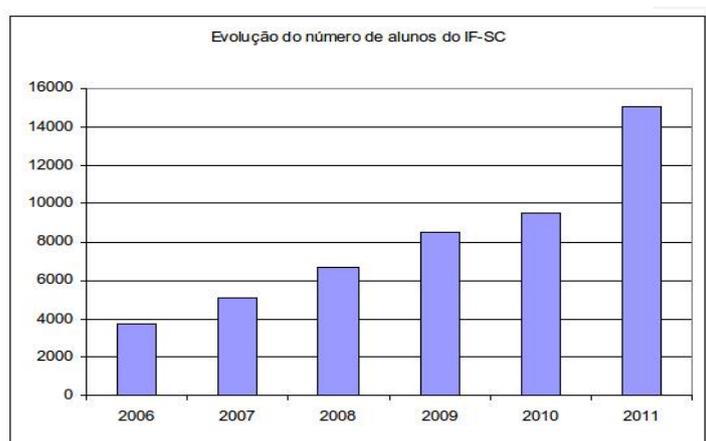


Figura 3: Alunos matriculados no IF-SC de 2006 a 2011 (IF-SC, 2010)

A informação apresentada sugere a realização de uma análise mais detalhada do que representa estes valores. Tomando-se como referência os últimos anos, que dizem respeito ao período em que o IF-SC se expandiu em Santa Catarina, percebe-se que houve um aumento significativo tanto na modalidade de ensino presencial quanto na EaD.

Tabela 1: Alunos matriculados do IF-SC: 2008-2011 (IF-SC, 2012, p. 178)

	2008	2009	2010	2011
Ensino presencial	6211	7815	10342	11918
Total EaD	467	688	1348	2312
Total IF-SC	6678	8503	11690	14230

A evolução gradativa do número anual de alunos que estudam no Instituto, incluindo os alunos atendidos via EaD², segue uma lógica crescente. Este aumento foi de 27,3% (2008-2009), de 37,5% (2009-2010) e de 21,7% (2010-2011). Ao se tomar como parâmetro a expansão do IF-SC, os números deveriam aumentar significativamente a partir de 2011 por conta de todos os 19 Campi estarem atuando mediante a oferta de vagas. Levando-se em consideração os números de alunos matriculados no ensino presencial e em EaD, nota-se que há um considerável aumento na oferta de vagas na modalidade EaD. O aumento de matrículas anuais no ensino presencial representa 25,8% (2008-2009), 35,8% (2009-2010) e 15,2% (2010-2011) para 47,3% (2008-2009), 96% (2009-2010) e 71,5% (2010-2011) na modalidade EaD. Os valores da tabela anterior indicam que atualmente a EaD do IF-SC responde por 16,24% do total de vagas anuais. Caso o ensino presencial tivesse tido a mesma proporção de aumento de número de vagas neste mesmo período, o IF-SC estaria atendendo um total de 17.924 alunos no ensino presencial no ano de 2010 e 30.714 em 2011. Fica a indagação se a meta é interiorizar e expandir os Institutos Federais, como é o caso do IF-SC, por qual razão o número de matrículas oferecidas para os alunos em cursos presenciais continua tão devagar e o salto é tão significativo na modalidade de EaD? Que cursos realmente compõem esta representação da expansão?

O ano de 2011 representa o total de alunos inscritos nos dezanove Campi do IF-SC, por isso foi o ano com maior oferta de vagas. Assim, como foi no IF-SC, este processo de expansão está correndo em todo o território brasileiro. Na prática, a oferta de vagas para os cursos técnicos e demais especificidades, como os cursos de graduação, especializações, mestrado e os da modalidade de EaD deve aumentar o número de vagas ano a ano. Porém, o que se espera também é que além de anunciar números a qualidade não fique só na intensão. A questão que emerge reflete a continuidade de uma meta como estas que culmina muito com um projeto de governo e não efetivamente um projeto de estado para a educação profissionalizante. Como

² No capítulo cinco deste estudo será apresentada a consolidação da EaD no Brasil e mais especificamente no IF-SC.

garantir que toda esta amplitude se concretize com a garantia da qualidade do ensino para estes alunos que serão certificados na Rede Federal de Ensino? Fica o registro das palavras do Reitor *pró tempore* em seu blog: “A metáfora que melhor representa esse período é que estávamos duplicando o tamanho do avião em pleno voo e ainda modificando o painel de controles da aeronave”³. Seguindo a lógica desta metáfora, questiona-se que garantias têm os passageiros de que esta aeronave chegará ao seu destino e em plenas condições de voo? Houve a devida capacitação dos controladores que conduzem esta aeronave? Para o professor que está neste processo, espera-se que ele tenha a capacidade de adaptação às rápidas mudanças como se fosse um passe de mágica?

Sem dúvida, espera-se que os objetivos que recobrem os Planos de Expansão do Governo Federal culminem com Escolas de qualidade que cheguem para atender tantos brasileiros que até então não tiveram hipóteses de estudar em condições dignas. Segundo informações disponíveis no sítio do MEC, o então ministro da Educação, Fernando Haddad, reforça que os critérios utilizados pelo MEC para definir o número de campi universitários e de Escolas de Educação Profissional por Estado privilegiam os que apresentam os baixos Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb). Além disso, também são incluídos os que registam uma percentagem de jovens de 14 a 18 anos que ainda não concluíram o Ensino Fundamental. Na escolha dos municípios a serem contemplados considerou-se o fator da alta percentagem de extrema pobreza, cujos municípios ou microrregiões tenham uma população acima de 50 mil habitantes, bem como aqueles que possuem arranjos produtivos locais.

Espera-se, portanto, que o trabalho a ser realizado nos próximos anos continue sendo a prova de que é possível fazer a diferença mediante o compromisso que uma instituição assume junto de seus alunos e a sociedade como um todo. Qualidade esta que o IF-SC ao longo de muitos anos tem orgulho de apresentar. Que o visível crescimento do IF-SC continue representando para Santa Catarina e para o país o que se fez no então CEFET-SC. Em 2008 o CEFET-SC comemora o resultado como o melhor Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina, ficando em primeiro lugar entre os 131 centros universitários analisados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Em 2009, O Instituto Federal de Santa Catarina (IF-SC), pelo segundo ano consecutivo, obteve a maior pontuação na categoria “Centro Universitário” do Índice Geral de Cursos (IGC) do Ministério da Educação (MEC). Além disso, os seus ex-alunos têm um ótimo desempenho em vestibulares,

³ Acedido em 19 de abril, 2012, de: http://www.ifsc.edu.br/eticaegestao/?page_id=1081

principalmente se tomarmos como referência a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)⁴, cuja colocação sempre se situa entre as cinco melhores escolas da região. O IF-SC apresenta em seus documentos e relatórios que a sua visão de futuro é consolidar-se como centro de excelência na educação profissional e tecnológica no Estado de Santa Catarina.

Que o IF-SC e demais Institutos Federais sejam realmente um marco diferenciador no que diz respeito ao direito daqueles que precisam e querem estudar numa escola gratuita e de qualidade, os cidadãos de qualquer idade. Especialmente pela possibilidade que tais Institutos têm para com um público de alunos, que mediante a criação do PROEJA, têm a obrigação de oferecer vagas para esta modalidade de ensino. Lembra-se que o item I do artigo 7^a da Lei 11.892, que criou o IF-SC, expressa que um de seus objetivos se refere a “ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos” (Brasil, 2008).

Na sequência, abordam-se alguns aspectos pertinentes à modalidade de Educação de Jovens e Adultos, de modo a se perceber o que é o PROEJA e como ele se insere no contexto educativo, mais especialmente no IF-SC.

2.2. ALGUNS ASPETOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Falar da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) nos dias atuais permite-nos ter uma compreensão mais abrangente sobre o que a expressão representa: a quem ela é destinada, os seus objetivos possíveis e seus avanços, bem como os grandes desafios com os quais ela se depara. Pouco tempo atrás, falar de educação para adultos era falar de uma educação assistemática, não formal ou de suplência e que se destinava para as pessoas excluídas do processo educativo, conhecido como ensino regular (Gadotti, 2005). É comum encontrarmos os termos educação de adultos, educação popular, educação não formal e educação comunitária, como se fossem sinónimos. A principal diferença se situa na forma como o termo Educação de Adultos foi popularizado ao longo dos anos, sendo que organizações internacionais, como a UNESCO, começaram a referir-se a ele como uma área especializada da educação. Parte-se do pressuposto que a educação não deve ter conotação de uma mercadoria ou um bem de consumo. A educação, deve estar, acima de tudo, ao serviço da humanidade e

⁴ Dados disponíveis em: <http://coperve.ufsc.br/vestibular-ufsc>. Acedido em 05 de maio, 2012.

deve “ser uma via de ação e mudança social, solidariedade e democracia. Mais do que economicamente produtivos, espera-se que os cidadãos se tornem socialmente e democraticamente ativos, assumindo os seus direitos pela construção de uma sociedade mais justa e solidária” (Silva, 2010, pp. 30-31).

Independente de qual seja o tratamento que esta área especializada da educação recebe, em diferentes países, muitas pessoas dela necessitam uma vez que elas não conseguiram acompanhar a escolaridade em idades ditas regulares. Segundo Gadotti (2005), nos Estados Unidos a Educação de Adultos é referenciada como sendo uma educação não formal pois ela se desenvolve em “países do terceiro Mundo, geralmente vinculada a projetos de educação comunitária” (p. 30). Na verdade, o universo da Educação de Adultos é muito vasto, o seu percurso existencial é complexo e conturbado, tanto nas esferas locais, tomando-se como referência os diferentes países, quanto na esfera internacional. Cada país tem voltado os seus olhares para a Educação de Adultos na forma de produção de documentos, programas, debates em Fóruns e demais instâncias que de certa forma repercute na educação formal, que face à atual conjuntura, vive momentos de crise (Silva, 2010). Segundo Soares (2002), a partir das conferências internacionais sobre a Educação para Adultos (CONFINTEAs), promovidas pela UNESCO, especialmente a partir da V conferência, realizada em 1997 na Alemanha, esta temática tomou outras dimensões. Na V CONFINTEA foi dado um impulso muito grande no sentido de reafirmar o respeito pelos direitos humanos, entre eles a Educação de Adultos como sendo a chave para o século XXI, cujo desafio é alcançar uma sociedade que seja instruída e comprometida com a justiça social.

Na VI CONFINTEA⁵ foram aprofundados os aspetos anteriormente levantados e novos rumos foram sugeridos para a educação e aprendizagem de adultos com foco numa aprendizagem ao longo da vida. O lema da sexta conferência era ‘Vivendo e Aprendendo para um Futuro Viável: o poder da aprendizagem e da educação de adultos’, realizada em Belém-PA, Brasil, no ano de 2009. No final deste evento foi elaborado e aprovado o documento “Marco da Ação de Belém” que define as orientações e ações a serem realizadas no âmbito da Educação de Adultos nos próximos anos (UNESCO, 2010). A partir destas orientações cada país deverá se empenhar para conseguir implementar as orientações políticas no sentido de erradicar o analfabetismo, numa perspectiva de educação permanente e da aprendizagem ao longo da vida. No referido documento destacam-se os avanços e inovações que aconteceram depois da V

⁵ Disponível em: <http://forumeja.org.br>, Acedido em 29 de abril, 2012.

Conferência. Uma das referências diz respeito ao uso das TIC e o avanço da educação aberta e a distância acontecer junto ao contingente de alunos que até recentemente estavam excluídos. Além deste enfoque, destacou-se a importância das discussões que foram promovidas nas conferências preparatórias regionais e o envio de relatórios nacionais pelos 154 Estados-Membros que ajudaram a preparar a VI CONFINTEA. Este documento regista que, a exemplo da estratégia em curso sobre a Aprendizagem ao Longo da vida, lançada em 2000 na União Europeia e demais políticas nacionais afins, “alguns Estados Membros do hemisfério Sul introduziram políticas e legislações abrangentes quanto à aprendizagem e Educação de Adultos, e alguns deles chegaram a consagrar a aprendizagem e Educação de Adultos em suas Constituições” (UNESCO, 2010, p. 18).

Dentro do contexto da União Europeia, observa-se que a temática da Educação de Adultos tem merecido a maior atenção nos últimos anos, porém quanto ao empenho do estado, ainda muito há a concretizar. Em Silva (2010), pode-se buscar uma análise da perspectiva histórica do que representa e como se constituiu ao longo das últimas décadas o debate e o embate da Educação de Adultos, mais especificamente em Portugal. Ao longo de todo um processo a Educação de Adultos “foi feita de um modo esporádico e incipiente (...) onde se relevam algumas campanhas de Educação de Adultos, reformas, despachos, Decretos – lei, com exaustiva abundância, e muito pouco ou nenhum investimento do estado” (Silva, 2010, pp. 53-54). Esta autora reforça que entre as várias ações que os diferentes governos de Portugal têm desenvolvido no âmbito da Educação e Formação de Adultos (EFA), uma delas se refere ao programa “Educação e Formação para 2010”. Este programa visa melhorar a qualidade da educação neste país e promover a sua articulação com a formação e a política de emprego. Para tal, são lançados dois desafios: 1) qualificação da população jovem e adulta; 2) criação de condições e a conceção de “alternativas políticas para que cada cidadão incorpore uma multiplicidade de saberes e competências que o habilitem a pensar, a conhecer, a ser, a fazer e a estar com os outros” (Silva, 2010, p. 66). Tais tentativas objetivam transformar a Educação de Adultos numa estratégia de superação do desemprego estrutural e proporcionar a inclusão social. A atual crise económica que assola toda a União Europeia, inclusive Portugal, impulsiona o favorecimento da criação de Cursos EFA, como é o exemplo do caso do Despacho Conjunto n.º 1083/2000, DR 268, SÉRIE II, de 20 de novembro. Este Despacho cria e regulamenta o Curso EFA com dupla certificação escolar e profissional no ano de 2000. A finalidade destes cursos se destina aos cidadãos maiores de dezoito anos que precisam concluir a Educação

Básica e lhes dar uma oportunidade uma melhor qualificação para o mercado de trabalho. Dentro desta mesma lógica, o governo brasileiro apresenta o seu programa destinado à EJA: o PROEJA, o qual também possibilita uma dupla certificação, uma na Educação Básica e outra profissional. Portanto, far-se-á uma rápida explanação contextual da história da Educação de Adultos no Brasil, para que se perceba melhor como e porque foi criado este programa dentro do contexto da Educação Profissional Tecnológica.

A história da EJA no Brasil pode ser definida em momentos distintos, a começar em 1946 aos dias atuais, mediante características próprias em cada fase (Gadotti, 2005). A primeira fase se situa de 1946 até 1958, e representa as campanhas nacionais de iniciativa oficial, chamadas de cruzadas, cujo objetivo principal foi a erradicação do analfabetismo. Na fase seguinte, que se estende até 1964, o Brasil desencadeia o Plano Nacional de Alfabetização de Adultos, dirigido por Paulo Freire, em virtude da realização do segundo Congresso Nacional de Adultos. Contudo, no governo militar, em 1964, foi lançado o Movimento Brasileiro de Alfabetização, conhecido como MOBRAL, que é substituído somente em 1985 ao ser criado a “Fundação Educar”. E, finalmente, em 1989 foi formada a Comissão Nacional de Alfabetização, que tinha como objetivo a elaboração e formulação de diretrizes políticas de alfabetização a longo prazo. A temática da EJA vem sendo discutida no contexto brasileiro, desde a década de cinquenta e observa-se que o movimento brasileiro de alfabetização e os exames supletivos são exemplos de tentativas de ofertar a educação formal para pessoas jovens e adultas (Di Pierro, 2000). Até ao início do atual século, muitas tentativas foram feitas para diminuir o número de analfabetos no Brasil, pois segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007) o Brasil ainda lida com 14,4 milhões de pessoas maiores de quinze anos que são analfabetas. Tais dados são indicativos de que nos próximos anos os olhares de governos brasileiros deverão continuar voltados para que de alguma forma a Escola se faça presente na vida destes cidadãos. Segundo apresentam Frigotto e Ciavatta (2011), a Educação Básica se depara em pleno início do século XXI com uma “geração de adolescentes, jovens ou adultos, onde quase 50% com mais de quinze anos não tem acesso à mesma e os que têm, em sua maioria, é de forma precária, tanto na sua base material quanto pedagógica” (p. 620). Este percentual de alunos sem a devida formação básica tende a engrossar a disputa por vagas na Educação de Jovens e Adultos nos próximos anos. Por isso, tanto a Educação Básica quanto a EJA precisam ser trazidas para o centro das atenções de governos que devem priorizar que a educação de qualidade esteja ao alcance de seus jovens.

Em termos de legislação, as aferições sobre a Educação Básica e EJA estão situadas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDBEN, em seu artigo 22 e 37. Esta Lei indicia que a finalidade da Educação Básica é “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para prosseguir no trabalho, e em seus estudos posteriores” (Brasil, 1996). E para os indivíduos que por alguma razão não tiveram as plenas condições de concluírem a sua formação no Ensino Básico, o artigo número 37 estabelece que “a Educação de Jovens e Adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou direito de continuidade de estudos no Ensino Fundamental e Médio na idade própria” (idem). Percebe-se que a própria lei subentende que sempre haverá alguém excluído do processo de ensino e aprendizagem e que o mesmo poderá recorrer à EJA para solucionar e equacionar o seu tempo de estudo perdido ou negado. Contudo, nos últimos anos foi dada muita ênfase às questões da formação escolar e a qualificação profissional, a exemplo de diversos programas governamentais que ganharam notoriedade no que se refere ao campo educacional brasileiro. Somente no ano de 2005 foram desenvolvidos e apresentados quatro grandes programas: PROEP; PROEJA; PROJovem e Escola de Fábrica (Klein & Silva, 2011).

Numa aposta de amenizar as desigualdades sociais que assolam o Brasil, o Governo Lula da Silva incorporou para a esfera da Educação Tecnológica uma modalidade de ensino destinada para alunos que não tiveram oportunidade de estudar e concluir a Educação Básica em idade regular: a Educação de Jovens e Adultos (EJA). A EJA tem recebido incentivos diversos, dentre os quais está o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional à Educação Básica com a Modalidade de Jovens e Adultos (PROEJA). Este programa foi inicialmente criado pelo Decreto de nº 5.478, de 24 de julho de 2005 e, alterado pelo Decreto de nº 5.840, de 13 de julho de 2006. Além do teor da obrigatoriedade da oferta deste programa nos Institutos Federais e outras instituições de ensino, é preciso levar em consideração que se está a falar da integração, ou conjugação, entre distintas modalidades de ensino: a Educação Básica, a Educação Profissional e a Educação de Jovens e Adultos. O PROEJA objetiva elevar a escolaridade do trabalhador, a sua profissionalização, favorecer a continuidade nos estudos bem como uma maior inserção no mundo do trabalho e na vida social. Os cursos de PROEJA podem ser de nível de Ensino Fundamental e de Ensino Médio com formação profissional de qualificação profissional — Formação Inicial e Continuada (FIC) —, ou de certificação de técnico. A certificação da educação profissional atende a duração dos cursos, sendo que a formação é de Educação Profissional Técnica de nível Médio em PROEJA, a carga horária mínima para este

curso deverá ser de 2.400 horas. No mínimo, 1.200 horas são destinadas para a formação propedêutica (formação geral) e a complementação da carga horária relativa à formação profissional deverá atender o valor mínimo que a respectiva habilitação profissional técnica requer. Tal proposição deverá atender as orientações das diretrizes curriculares nacionais e demais atos normativos estabelecidos pelo Conselho Nacional de Educação para a Formação Profissional de Nível Médio, assim como para a Educação de Jovens e Adultos. Por outras palavras, o PROEJA veio para atender àqueles que desejam em tempo menor buscar duas certificações ao mesmo tempo: de Ensino Fundamental ou Médio e outra na formação profissional.

Faz-se um destaque sobre a oferta de cursos via FIC no IF-SC, pois chama atenção que os diferentes Campi estão tendo dificuldades para com a oferta de cursos técnicos ou mesmo de qualificação profissional em PROEJA, porém está a acontecer uma rápida projeção nos números na forma mais aligeirada. Por exemplo, no cômputo dos números apresentados sobre as vagas de ingresso disponíveis em todo o IF-SC estão incluídos os cursos de diferentes especialidades, desde Cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC) com duração de apenas 160 horas ou 400 horas; os Cursos Técnicos de no mínimo 2.400 horas; Cursos Superiores de graduação, Cursos de Lato e Stricto *Sensu*.

Constata-se que em 2010 foram abertas 1435 vagas para FIC (400h) e em 2011 abriram 3424 vagas (IF-SC, 2012). O relatório sobre o número de ingressos para o ano de 2012 ainda não está disponível. Os cursos que têm duração de apenas 160 horas estão cada vez mais presentes em todos os novos Campi que estão sendo abertos. Basta aceder o sítio do IF-SC e constatar que os novos Campi marcam presença na sua região mediante a oferta de tais cursos. Caso o quadro continue a se configurar dentro desta lógica, entende-se que a intensão desta oferta é referente aos dados estatísticos que são tidos como meta. Para fins de divulgação, ao governo interessa o número de brasileiros que foram beneficiados pelos diferentes programas que são injetados nos Institutos Federais. O que de facto vai mudar na vida deste cidadão que foi buscar no IF-SC um curso tão aligeirado? Por exemplo, os diversos anúncios da mesma categoria apresentam informação sobre os alunos beneficiados pelo Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec): final de 2011, o Campus Geraldo Werninghaus formou a sua primeira turma no curso de qualificação profissional em Auxiliar Administrativo, que teve uma carga horária de 160h e disciplinas de Gestão das Funções Organizacionais,

Comunicação Empresarial, Métodos Quantitativos, Informática e Empreendedorismo (IF-SC, 2011).

Este programa, o Pronatec, foi criado pela Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011 que tem como principal objetivo a expansão, interiorização e democratização da oferta de cursos de Educação Profissional e Tecnológica (EPT). O Pronatec tem como meta beneficiar oito milhões de estudantes trabalhadores até 2014. O foco deste documento é meramente o favorecimento de dados estatísticos uma vez que em nenhum momento se refere qual a política de formação de professores da EPT são previstos para atender tamanha expressividade. Com a vinda do Pronatec, o PROEJA certamente precisará esperar mais algumas décadas para se concretizar efetivamente no IF-SC. Porque os novos Campi abraçam a ideia de uma formação tão aligeirada? Espera-se que tal fator não atenda simplesmente a mera justificativa de captação de recursos financeiros da União, mas que a expansão e interiorização do IF-SC venha representar a consolidação de uma Escola pautada na qualidade e assim sirva a sociedade catarinense por mais outros tantos séculos. Os números confirmam que uma das apostas do IF-SC se centraliza na Formação Inicial e Continuada (FIC), conforme se observa na Tabela 2.

Tabela 2: Cursos ofertados pelo IF-SC em 2010/1 (IF-SC, 2010)

Modalidade	Nº de Cursos
Formação Inicial e Continuada (FIC)	15
Médios (Normal e Bilíngue)	2
Técnicos - Presencial	52
Técnicos - a distância	1
Superiores de Tecnologia - Presencial	10
Superiores de Tecnologia - a Distância	1
Superiores de Licenciatura	3
Pós-Graduação Lato Sensu (especialização)	7
Pos-Graduação Stricto Sensu (mestrado profissional)	1

Os cursos oferecidos na concepção de FIC representam 16,3% do total de cursos oferecidos no IF-SC. Tentemos imaginar o salto que esta modalidade vai dar nos dados a serem apresentados a partir do corrente ano em diante, sendo que o Pronatec foi lançado recentemente.

A forma como é conduzida a política voltada para EJA no Brasil sugere que há similaridade com o que ocorre no âmbito de Portugal. Para resumir, são apresentadas as

palavras de Lima (2007), o qual entende que os processos dominantes refletem os objetivos políticos e administrativos que visam essencialmente a certificação acelerada e cuja imposição ocorre pela lógica da aquisição de competências que focam na empregabilidade e na adaptabilidade.

Não é por acaso que tanto em Portugal quanto no Brasil se registam consideráveis dificuldades de mobilização dos adultos para a alfabetização e educação de base. Os processos hoje dominantes, frequentemente desencarnados das culturas locais, assumem um caráter exógeno e extensionista. (Lima, 2007, p. 109)

Além destas questões, os diferentes programas anunciados pelos governos, independentemente do país de origem, remetem para outras discussões sobre o que representa integrar as distintas modalidades de ensino, sendo que cada uma delas tem-se consolidado em perspectivas que não venham necessariamente a ser conjugadas ou integradas. Tais questões vêm sendo discutidas e aprofundadas por vários autores que levantam pertinentes aspetos sobre o que representa ofertar o PROEJA para a classe trabalhadora (Castro, Machado & Vitorette, 2010; Ferreira & Oliveira, 2010; Ramos, 2010), bem como a preocupação para com a formação dos professores que irão atuar em tais cursos. Ferreira e Oliveira (2010) consideram que a edição do decreto que insere o PROEJA no contexto da oferta de vagas nos Institutos Federais representa um avanço por proporcionar a EJA uma perspectiva de formação tanto académica quanto a formação voltada para o trabalho. A questão que estes autores levantam reflete a grande dificuldade com que os Institutos Federais se têm deparado de modo que sejam atendidas as orientações da oferta do PROEJA. Não só a dificuldade quanto a obrigatoriedade de oferecer os 10% de suas vagas anuais para alunos do PROEJA, mas que junto a esta oferta seja garantido um preparo técnico e pedagógico para que de facto a integração e inclusão destes alunos se efetive.

O IF-SC sabe bem o que representa falar desta integração, pois antes mesmo da edição do primeiro decreto que obriga a oferta do PROEJA, o então CEFET-SC já ofertou semestralmente vagas para três turmas de alunos da modalidade da Educação de Jovens e Adultos, desde 2004 (Coan, 2008). Também para o IF-SC está sendo um desafio imenso, perspetivar dentro da interiorização e expansão de uma oferta eficaz que atenda minimamente as orientações legais.

2.3. A INTEGRAÇÃO DA EJA E DO PROEJA NO IF-SC

No contexto do IF-SC, mais precisamente no Campus de Florianópolis, não foi preciso esperar a edição de algum decreto de lei que obrigasse esta instituição a ofertar vagas para alunos da EJA. Ainda no ano de 2003, o então diretor do Campus de Florianópolis chamou um grupo de professores que se dispusessem a integrar um grupo de trabalho para estudar e criar um curso para alunos da EJA: o Ensino Médio para Jovens e Adultos (EMJA). Em 2004, foi aberta a primeira turma e a cada semestre o número de vagas foi ampliado até chegar a três turmas de 35 alunos, em cada semestre. Este curso tinha duração de 1.200 horas e era ofertado em três semestres letivos. Até aquela ocasião, o então CEFET-SC, teoricamente, só sabia trabalhar com alunos do ensino regular e não na modalidade de EJA. Coan (2008) registra que, aos olhos dos alunos, estudar neste estabelecimento de ensino representa uma oportunidade única. Para estes alunos ingressarem no IF-SC, não fosse via EMJA, as hipóteses seriam mínimas.

No EMJA a forma de ingresso era via sorteio, que representava um diferencial em relação aos demais cursos do IF-SC, cujo ingresso dos alunos se dava mediante a realização de provas de classificação. Com a vinda dos decretos que criaram o PROEJA, o Campus de Florianópolis fez um arranjo entre o EMJA e a Educação Profissionalizante. A partir de 2006, os que ingressam no EMJA contariam com a possibilidade de migrarem automaticamente para algum dos dez cursos profissionalizantes que dispunham de um determinado número de vagas para atender estes alunos, de acordo com as suas preferências. Esta forma de oferta não estava contemplada nas orientações do segundo decreto, principalmente no quesito “integração”. A partir de 2008 foi necessário fazer a devida adequação de modo a ofertar um curso que atenda as orientações legais do PROEJA. Durante este ano, o Campus de Florianópolis criou o primeiro Curso Técnico de Enfermagem via PROEJA do Brasil, o qual é um dos cursos que tem participação nesta investigação. O registro que se tem é que antes de fazer esta adequação ao rigor do decreto, o Campus de Florianópolis atendia mais de duzentos alunos por ano na modalidade de EJA. Contudo, até ao atual momento, a maior dificuldade que se deparam os diferentes Campi do IF-SC é relativa à oferta de Cursos que integrem a Educação Básica, Profissional e EJA de nível técnico. Quanto aos dez por cento que se refere o decreto, no ano de 2012 a disponibilidade de vagas relativas ao PROEJA, ao considerar como referência o número de ofertas do ingresso no ensino presencial em 2011, seria para mais de mil vagas.

Atualmente, o IF-SC não atende o número mínimo de vagas que é exigido no decreto e com isso quem perde são os alunos que deixam de ter uma nova oportunidade nos seus estudos. Vários depoimentos registrados em Coan (2008) revelam que enquanto os alunos não conheciam o EMJA, eles consideravam o IF-SC uma escola onde jamais teriam oportunidade de estudar.

Eu soube do PROEJA, digamos que, coisas do destino. Estava desempregado, vim aqui ao lado e pensei comigo: será que não tem um curso para mim fazer? A coisa está tão difícil! Era a última semana de inscrição para o PROEJA, e melhor de tudo descobri que era por sorteio, na mesma hora fiz. Apesar de eu ter muita experiência profissional, eu não tinha o segundo grau completo e estava fazendo falta para mim. Era uma oportunidade de terminar o segundo grau e além de tudo entrar numa escola federal, sem precisar passar por prova, (...) uniu o útil ao agradável perfeitamente. Eu tenho, vamos usar uma metáfora, o burro passa na tua frente e tem que subir, esse é um dos últimos pra mim, é um dos últimos, igual a esse, numa escola técnica federal, com professores mestres, doutores, não vai passar mais! (Coan, 2008, p. 57)

Os alunos veem no IF-SC uma oportunidade de buscar educação de qualidade e gratuita. Contudo, o que se observa dentro do contexto do IF-SC é que o mesmo não está conseguindo canalizar os devidos esforços no sentido de atender minimamente o número de vagas anuais para o PROEJA que a lei exige. Por outras palavras, é um momento em que os pesquisadores também se deparam com um campo profícuo para produção de novos saberes e teorias. Contudo, que a escrita e os conhecimentos científicos que são as “riquezas sociais produzidas e os bens elaborados historicamente pelos homens” (Klein & Silva, 2011, p. 55) estejam ao acesso de todos os indivíduos para que a educação alcance um “caráter de intencionalidade e desalienação do povo” (idem, p. 77).

Pesquisadores, professores e alunos se deparam com muitas mudanças em percurso o que muitas vezes faz centrar atenções em questões meramente burocráticas em detrimento do processo de ensino e aprendizagem que deve ser o fio condutor na educação. Nesse sentido que a presente investigação terá um papel importante para o IF-SC, pois analisará como é possível tirar maior partido mediante integração das tecnologias inseridas e usadas pelo IF-SC em determinadas modalidades de ensino ao serem utilizadas com alunos da Educação de Jovens e Adultos. Voltar-se o olhar no foco da aprendizagem destes alunos, especialmente a aprendizagem de conteúdos matemáticos, deve ser uma tônica nestes próximos anos porque no

Brasil as pesquisas desta área até há pouco tempo giravam em torno da alfabetização de adultos e não na abrangência que se apresenta pelo surgimento do PROEJA.

O estudo de Coan (2008) revela que os alunos da EJA têm dificuldades para aprenderem os conteúdos matemáticos, por diversas razões, contudo na sua totalidade consideram tratar-se de uma disciplina que é muito importante para as suas vidas. Segundo Fonseca (2002), os alunos do PROEJA devem ter o conteúdo matemático apresentado de maneira que lhes confira sentido. Junto a estas questões busca-se nos referenciais das teorias de aprendizagem o norte para o aprofundamento teórico relativo à aprendizagem matemática mediante a integração das TIC num campo relativamente novo: o PROEJA.

CAPÍTULO 3

TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Falar de aprendizagem, em especial sobre a inserção da tecnologia no processo educacional, requer uma reflexão sobre o processo para se perceber como ela ocorre. Não é suficiente indagar, por exemplo, como deve o professor de Matemática ensinar ou como os alunos devem aprender sem nos pautarmos sobre as teorias que fundamentam o processo de ensino e aprendizagem. A evolução do pensamento dos indivíduos sobre a forma de aceder e adquirir o conhecimento está ligada às teorias de aprendizagem uma vez que elas interferem no modo como cada sistema educativo trata a concepção do que é o aprender e a forma de conduzir este processo educacional de seus alunos. Dessas teorias destacam-se as que consideram a criança, ou o aluno em geral, como um sujeito ativo, uma vez que para as mesmas o aprender vai para além do simples acúmulo de conhecimentos.

Inicialmente faz-se uma breve abordagem sobre as teorias de aprendizagem centradas nas concepções comportamentalistas, denominado de *Behaviorismo*, o qual considera o homem como um ser passivo que recebe estímulos do ambiente externo. Relativo ao aspeto da aprendizagem, as ideias decorrentes desta teoria reconhecem o aprendiz como um objeto e não um sujeito que compreende, analisa, participa na produção do conhecimento, distinguindo-se por esta razão das teorias cognitivistas. Independentemente de qual seja a essência de cada uma das teorias, ambas tiveram e têm forte influência sobre o processo de ensino e aprendizagem até aos dias atuais. As contribuições de alguns teóricos como Piaget, Vygotsky, Ausubel e Bruner tiveram um significado muito representativo neste processo, sendo que os seus princípios sustentam e canalizam para uma corrente pedagógica em voga nas últimas décadas: o construtivismo.

3.1. CONCEÇÕES DO BEHAVIORISMO E DO GESTALTISMO

Sabe-se que na antiguidade havia uma forte influência do natural e do homem para dar explicações aos questionamentos oriundos daquela época (Brito & Garcia, 2001). No final do século XIX estabeleceram-se várias correntes de pensamento, como o empirismo, o racionalismo

e o associacionismo, que, por sua vez, influenciaram a Psicologia de modo a torná-la uma ciência independente da Filosofia. Como as outras ciências, a Psicologia teve forte influência da visão cartesiana e mecanicista do mundo, o que nos dá a entender que ela ainda não esgotou todo conhecimento sobre o processo de construção do intelecto humano. Até às primeiras décadas do século passado, a Psicologia dividiu-se em duas tendências distintas: de um lado os comportamentalistas e do outro lado os estruturalistas. A característica dos comportamentalistas girava em torno da ciência natural com foco no comportamento observável, enquanto a atenção dos estruturalistas se voltava para a ciência da mente ou estudo da mente (Rego, 2009). A abordagem comportamentalista teve como grande precursor o norte-americano Watson e ficou conhecida pelo termo *Behaviorismo*. Mediante o reconhecimento da Psicologia como ciência, as teorias de aprendizagem que são predominantes a partir do final do século XIX são as que estão relacionadas com a Psicologia do comportamento ou as que estão ligadas à Psicologia cognitiva: a de concepção ambientalista, também chamada de behaviorista, comportamentalista ou associacionista e a de concepção cognitivista ou gestaltista. Atendendo ao âmbito deste estudo, não se pretende fazer uma análise profunda de cada uma das Escolas mas sim entender a diferença entre as mesmas de modo que permita justificar os pressupostos teóricos e metodológicos que orientam a ação pedagógica que é o foco deste trabalho.

Para vários autores, tais como Brito e Garcia (2001), Fosnot (1996), Mizukami (1986), Santos (2005), Tavares e Alarcão (2005), o *Behaviorismo*, ao estudar o comportamento observado, contribuiu de forma decisiva para a constituição da Psicologia científica, explicando a aprendizagem como sendo um sistema de respostas comportamentais advindas de estímulos físicos. Isso porque o *Behaviorismo* surgiu na época cuja predominância científica era o Positivismo que se pautava na utilização do método experimental para as áreas da Natureza e das Ciências Sociais. O *Behaviorismo* estuda o comportamento humano enquanto fenómeno observável e deixa de fora do campo de estudo da Psicologia os processos cognitivos internos por não serem acessíveis à observação objetiva. Camargo e Angélico (2004) lembram que em virtude do ser humano nascer “menos pronto”, porque este apresenta menos carga de comportamentos instintivos, que por sua vez o distingue dos outros animais, seria o fator que contribui para o *Behaviorismo* voltar-se para a questão da aprendizagem. Para estes autores, o ser humano é considerado o ser que necessita da aprendizagem com maior intensidade.

Em termos educacionais, o *Behaviorismo* ao considerar que o ambiente molda o indivíduo, o professor, enquanto detentor do conhecimento que pretende que o aluno aprenda, é

o responsável por todo o processo de ensino. Ao aluno resta-lhe o papel de escutar o que o professor diz e imitar as suas ações. Por exemplo, no ensino de um dado tópico matemático, o professor procura diagnosticar o domínio de factos, procedimentos e conceitos relevantes para esse tópico. Trata-se de averiguar as ideias prévias que os alunos desenvolveram anteriormente sobre os conteúdos matemáticos contemplados no currículo dos anos escolares anteriores. As ideias sobre conceitos matemáticos adquiridos fora do contexto escolar, que muitas vezes entram em conflito com o sentido dado pela matemática escolar, não são contempladas. Igualmente, o erro não é considerado para os behavioristas uma vez que a análise e a compreensão do mesmo representam perda de tempo. Isto é, o erro não é considerado como fator que favorece a aprendizagem de um dado conceito, devendo ser extinto através da não recompensa e da punição, ou através da apresentação das ideias corretas em vez de procurar que o aluno compreenda as limitações das suas ideias.

De acordo com Brito e Garcia (2001), o que se observa é que tanto dentro da corrente de pensamento behaviorista quanto fora dela, houve o desenvolvimento de importantes propostas cognitivistas. Ao serem contrários à visão mecanicista dos psicólogos comportamentalistas, Wertheimer, Köhler e Koffka fundaram a Escola da Gestalt. Estes autores defendem a ideia de que a relação que existe entre as partes é determinada pela configuração do todo. Para estes psicólogos, o sujeito interpreta e organiza o que observa à sua volta, não em forma de elementos separados mas sim em forma de conjuntos, o que contradiz a ideia da teoria dos psicólogos comportamentalistas. Conforme refere Piaget (1996), o todo difere da soma das partes impondo-se a elas por ocasião de cada estado ou modificação. A totalidade é resultante de efeitos de menos ação e a “ ‘melhor` forma para a qual tende é simplesmente a forma mais equilibrada” (Piaget, 1996, p. 284). Para Brito (2001), um dos objetivos da Psicologia cognitiva é entender o funcionamento da mente humana pois aborda, essencialmente, o estudo científico dos processos mentais. As divergências entre essas duas escolas situam-se na forma como é encarada a relação sujeito–objeto.

A primeira Escola inspira-se na filosofia positivista e empirista, sendo o ambiente o responsável pela constituição das características humanas e valoriza sobremaneira a experiência como fonte do conhecimento e desenvolvimento dos hábitos do ser humano. A aprendizagem é vista como o resultado de conexões ou de associações situadas entre estímulos e respostas. Moreira (1987) apresenta Skinner como sendo o psicólogo contemporâneo que mais se preocupou com o rigor científico na análise do comportamento. Este autor também destaca que

Gagné contribuiu significativamente com o desenvolvimento de uma proposta de ensino e aprendizagem estabelecendo um elo intermediário entre o Behaviorismo e o Cognitismo. Para Baquero (1987), Gagné segue uma linha neobehaviorista porque a mesma está pautada “tanto nos processos internos que ocorrem no sistema nervoso central do indivíduo, quanto os eventos externos provenientes do meio ambiente” (Baquero, 1987, p. 53).

Assim, a segunda Escola, denominada Cognitivista, defende que a aprendizagem ocorre por meio de uma reorganização de percepções, pois aprender é compreender. Para a escola da Gestalt, o pensamento é como um fenômeno produtivo e inédito de modo que a solução de um problema surgirá de uma forma súbita, através de uma compreensão imediata (o *insight*). Além disso, utiliza como método a introspecção e a observação diante dos acontecimentos complexos que se apresentam (Brito & Garcia, 2001). Para Piaget (2003), “a teoria da forma ou Gestalt desenvolveu-se na ambiência da fenomenologia, mas não reteve dela senão a noção de uma interação fundamental entre o sujeito e objeto” (p. 50).

No desenvolvimento cognitivista existe um processo mental pelo qual o conhecimento é adquirido, armazenado e recuperado para se resolver problemas. As teorias cognitivistas explicam as atividades cognitivas que influenciam o desenvolvimento intelectual do sujeito e a capacidade de sua aprendizagem. Esta ocorre mediante a mudança da estrutura cognitiva, que deriva da forma como o sujeito observa, percebe, seleciona e organiza os objetos ou os conhecimentos e lhes confere significado. O importante destas teorias é que elas orientem as práticas pedagógicas que o professor adotar com os seus alunos. Desse modo, Legros, Pembroke e Talbi (2002) apontam que os professores que concebem um modelo cognitivista atentam para a coerência, clareza e estruturação de seu trabalho de modo a integrar os conhecimentos no processo de ensino e aprendizagem e não simplesmente transmiti-los como é entendido no ensino tradicional. O ensino tradicional remonta para uma centralidade no professor e nos programas escolares, valorizando a forma diretiva como o professor orienta as suas atividades de ensino, a transmissão de conhecimentos e a aprendizagem por recepção. Trata-se de um ensino que privilegia estratégias expositivas e uma prática de avaliação seletiva, sem ter como premissa a preocupação com as necessidades individuais do aluno.

Conforme observa Simões (2008), para se pensar uma aprendizagem que consista em relações significativas, dentro da perspectiva *gestaltista*, “será necessária uma abordagem cognitiva, que passa pelo interior do sujeito e pressupõe a descoberta do significado, da organização, da ordem existente numa dada situação” (p. 73). Esta descoberta é decorrente do

reflexo de uma mudança interior que leva em consideração a experiência do sujeito, suas expectativas e sua interação com o meio. As teorias cognitivistas explicam as atividades cognitivas que influenciam o desenvolvimento intelectual dos alunos e a capacidade de sua aprendizagem. Esta, ocorre mediante a mudança da estrutura cognitiva, que deriva da forma como o sujeito observa, percebe, seleciona e organiza os objetos ou os conhecimentos e lhes confere significado.

No campo educativo, uma das perspectivas da corrente cognitivista que se tem destacado é o construtivismo, cujo termo é muito utilizado no meio educacional e está relacionado com as investigações sobre o processamento da informação, a organização e estruturação do conhecimento e a tomada de decisões. Contudo, conforme observa Silva (2004), nem por isso ele é exclusividade da Psicologia, pois também é uma corrente artística do século XX e uma corrente da Matemática.

3.2. OS PRINCÍPIOS DO CONSTRUTIVISMO

O construtivismo é uma teoria que explica como se dá o processo do desenvolvimento e da aprendizagem (Arendt, 2003; Becker, 1994; Fosnot, 1996; Jonassen, 1996; Matos & Serrazina, 1996; Papert, 1997; Sanchis & Mahfoud, 2007, 2010; Santos, 2005). É uma corrente pedagógica que se ocupa tanto com que é o ‘conhecer’ e como se ‘chega a conhecer’ (Fosnot, 1996). O construtivismo deriva das ciências cognitivas e das teorias da *Gestalt* na qual a construção do conhecimento é um processo subjetivo, pois é desenvolvido por aquele que aprende.

O construtivismo emerge, segundo Arendt (2003), da obra de Jean Piaget “no contexto teórico dos processos cognitivos” (p. 9). Enquanto na perspectiva de Papert (1997), ele resulta de um modelo alternativo, que instiga o aprendiz a “construir conhecimentos sempre novos em qualquer situação” (p. 75). Os pressupostos teóricos do *Behaviorismo* sustentavam a escola tradicional, cujo ensino se baseava na transmissão de conhecimentos ao considerar que o aluno era um ser passivo e sua mente era comparada com uma “esponja” pronta a absorver a informação ou com uma tábua rasa em que o professor podia “escrever” à sua vontade. Os pressupostos do construtivismo sustentam as correntes atuais que defendem que a aprendizagem resulta da atividade do aluno e da reflexão que ele faz sobre essa atividade.

Tavares e Alarcão (2005) consideram que a aprendizagem está baseada numa mudança da estrutura cognitiva do sujeito na procura de responder ao “porquê”, ao “para quê” e ao “como”. Segundo estes autores, na conceção construtivista, a aprendizagem consiste num processo interno, ativo e pessoal, que origina construções personalizadas do conhecimento. Trata-se de uma teoria que valoriza a aprendizagem pela descoberta, o que o aluno diz e faz, as suas formas de pensar, o diálogo e a cooperação entre os alunos.

Diante da diversidade de conceções da aprendizagem e do conhecimento, a conceção pedagógica mais discutida, mas que é a menos praticada, em virtude de sua complexidade, é, segundo Catapan (2001), a do construtivismo. De acordo com Sanchis e Mahfoud (2010), o termo construtivismo vem sendo utilizado para caracterizar um conjunto teórico e de práticas que recaem por vezes em contradições: “muito se ouve falar em construtivismo, de maneiras contraditórias e às vezes até mesmo opostas” (p. 19). Tais autores lembram também que os métodos pedagógicos atualmente utilizados nas escolas e referenciados como construtivistas têm origem na teoria formulada por Piaget. Para Sanchis e Mahfoud (2010), “o principal interesse de Piaget foi encontrar os mecanismos que possibilitam a construção do conhecimento pelo sujeito, que se constitui nessa construção através de uma interação radical com o objeto do conhecimento” (p. 20). Tais autores referem que Piaget é o precursor na utilização do termo construtivismo dentro da área das ciências humanas. O construtivismo usufrui de várias ideias do trabalho de Piaget que, segundo Matos e Serrazina (1996), envolve dois princípios. Um deles se refere ao conhecimento que é ativamente construído pelo sujeito cognoscente e não simplesmente recebido do meio. O outro princípio refere-se ao conhecer que é “um processo adaptativo que organiza o mundo experiencial de cada um, (...), pré-existente, exterior à mente do sujeito” (p. 83). Na perspectiva de Becker (1994), o construtivismo leva em consideração que a princípio nada está pronto e acabado, o conhecimento não está dado como algo terminado. Jonassen (1996) vê o construtivismo como sendo uma “filosofia de aprendizagem que descreve o que significa saber alguma coisa e o que é a realidade” (p. 70).

A aprendizagem não resulta assim da transmissão de conhecimentos mas de um processo ativo de construir, em que a atividade do aprendiz constitui o papel principal da sua aprendizagem. Entende-se que ela é um processo que envolve tanto as esferas cognitivas, afetivas e motoras, pois segundo Brito (2001), a aprendizagem “pode ser inferida a partir de mudanças relativamente permanentes no comportamento, resultantes da prática” (p. 69). Desse

modo, ganha realce o papel da memória como um valor construtivista, contrariamente ao que se considerava na corrente de pensamento de sentido tradicional que a afastava da compreensão.

Na dimensão de construtor do conhecimento todos os demais elementos à sua volta – tais como o professor, os conteúdos, o ambiente, os media – só fazem sentido se favorecerem a criação de condições propícias para essa construção, uma vez que o aluno passa a ser o centro do processo. No modelo construtivista, o termo ambiente possui dois significados: o que se refere à totalidade de objetos permanentes mediante as relações que são abstraídas do fluxo da experiência de cada um; e o que se refere ao que rodeia um objeto que é isolado, quando a atenção incide sobre ele em particular (Fosnot, 1996).

Observa-se que nas últimas décadas houve uma notória sistematicidade em torno do termo construtivismo, que tem sido desenvolvido e aplicado em diversas áreas do saber, tanto por educadores e psicólogos. Carretero (1997) salienta que o termo construtivismo compartilhado por estas diversas tendências tem coerência para a maioria dos educadores, uma vez que elas apresentam mais elementos comuns do que incomuns. Por outras palavras, destacam-se as reflexões em torno das teorias de aprendizagem apresentadas por Ernest (2006), o qual menciona que o construtivismo não representa uma única Escola de pensamento e referencia o construtivismo simples, o construtivismo radical, o enativismo e o construtivismo social, como sendo as principais concepções. Este autor considera que em consequência da existência de várias versões do construtivismo, por vezes, elas se opõem. Na concepção do construtivismo simples, trata-se mais das teorias de aprendizagem das ciências cognitivas por aceitar que as representações dos mundos empíricos e experiencial são possíveis e traz de Ausubel, Gagné e outros, os modelos de cognição. Para Ernest (2006), o construtivismo radical está relacionado com os princípios e noções de Piaget pois relaciona a adaptação do indivíduo ao meio ambiente, a base de concepção do sujeito cognoscente dá ênfase na sua individualidade uma vez que as suas experiências são pessoais. O enativismo é uma teoria de aprendizagem bastante difundida entre pesquisadores de educação matemática e tem na autopoiese uma de suas ideias centrais. Portanto, o indivíduo não é simplesmente um observador do mundo, ele é moldado física e cognitivamente pela sua interação com o mundo baseado em princípios de Piaget e de Bruner. Já o construtivismo social tem, segundo Ernest (2006), as suas raízes nas ideias de Vygotsky ao considerar que os seres humanos são formados a partir de suas interações com os outros e também dos processos individuais. Portanto, o termo construtivismo é compartilhado por diferentes tendências da pesquisa psicológica e educativa, entre elas as

teorias de Piaget, Vygostki, Bruner, Ausubel e Papert. Os trabalhos destes teóricos são atualmente discutidos e utilizados para constituir uma interpretação e estrutura psicológica do construtivismo que culminam na perspectiva cognitiva e sociocultural.

Assim, busca-se na teoria de Piaget as contribuições epistemológicas que orientam vários aspectos do construtivismo, isto é, como se dá a organização do conhecimento, o processamento da informação e quais são as condições necessárias para que o aluno atinja este conhecimento.

3.3. A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE PIAGET

Piaget levou em consideração a descoberta de mecanismos que possibilitam a construção do conhecimento pelo indivíduo numa abordagem cognitivista, referindo-se, entre outros, à organização do conhecimento, ao processamento da informação e às condições necessárias para atingir o conhecimento. As questões de fundo epistemológico que tiveram a maior atenção na produção de Piaget, jamais abandonadas por ele, incidiram sobre o que é o conhecimento, qual é a sua origem, como este se transforma ao longo da vida. Essas questões tiveram a sua atenção na procura de respostas sob o olhar do sujeito que conhece na perspectiva de construtor e ao mesmo tempo como resultado desse processo.

Um dos fatores essenciais a ser levado em consideração no desenvolvimento mental de um indivíduo é o papel do exercício e da experiência adquirida na ação que ele efetua sobre os objetos, os quais são necessários para a formação das estruturas lógico-matemáticas. Conforme referem Becker e Franco (1999) e Santos (2005), Piaget define duas formas de conhecimento que são o físico e o lógico–matemático. O conhecimento físico é formado a partir dos dados do objeto que ocorre por um mecanismo funcional denominado de abstração empírica. O conhecimento lógico–matemático se constitui a partir da ação exercida pelo sujeito sobre o objeto, denominada de abstração reflexiva. Nesse sentido, o ensino forma o raciocínio de modo a conduzir à compreensão e não à memorização possibilitando o desenvolvimento do espírito criativo e não o repetitivo. Mediante tais pressupostos, o professor propõe situações de aprendizagem que conduzam o aluno à descoberta das soluções de problemas a ele apresentados. Para que o aluno possa refletir sobre um determinado tema e se responsabilizar pelas hipóteses que defende, deve-se propiciar situações de experimentação, num trabalho

individual ou em grupo, permitindo-lhe oportunidades para refletir sobre o tema que está a ser trabalhado.

Portanto, segundo Brito e Garcia (2001), Piaget atribuiu um significado especial à atividade do sujeito na construção do conhecimento ao considerar que as estruturas lógico–matemáticas são isomorfas das estruturas operatórias dele. Mesmo que a lógica e o modo de pensar das crianças e dos adolescentes seja bem distinta da maneira adulta, pressupõe que o conhecimento se desenvolve mediante uma construção progressiva das estruturas lógicas. As formas, desde as mais primitivas até as mais complexas, entre esquemas de ação ou representação, a partir do nascimento de uma criança até à adolescência, que se estendem à vida adulta, são detalhadas nas pesquisas de Piaget.

Segundo esclarece Piaget (1996), a Gestalt representa o produto do equilíbrio, não na constituição do campo físico mas sim “das atividades organizadoras do sujeito entre si e entre o sujeito e os dados do objeto, o que considera um caso particular do equilíbrio entre o organismo e o meio” (Piaget, 1996, p. 286). Nesta perspetiva, o desenvolvimento é uma equilibração progressiva, sendo uma passagem contínua de um estado de equilíbrio menor para um estado de equilíbrio superior. Piaget (1996) defende que uma estrutura contém elementos e relações que os ligam sem, no entanto, conseguir caracterizar ou mesmo definir tais elementos, independentemente das relações que estão em jogo. A aprendizagem passa por um processo de ajustamento ao meio, baseando-se em pressupostos biológicos bem determinados de modo que os conceitos de adaptação, organização, formação de estruturas, bem como a tendência de autorregulação dos seres vivos, estão relacionados a tais fundamentos. Os mecanismos básicos de adaptação são a assimilação e a acomodação e, portanto, regulados pelo processo de equilibração. A assimilação é acompanhada por uma acomodação e a adaptação é o equilíbrio entre a assimilação e acomodação. A assimilação é o processo que possibilita que o sujeito encaixe todas as novas experiências nas estruturas mentais já existentes e a acomodação é a alteração dos esquemas internos como fruto de uma experiência ativa com os objetos, que resulta da capacidade que este sujeito tem para se adaptar ao ambiente.

Piaget (2010) reforça que a primeira função do conhecimento consiste na assimilação do “mundo exterior às estruturas já construídas, e (...) reajustar estas últimas em função das transformações ocorridas, ou seja, ‘acomodá-las’ aos objetos externos” (p. 17). De acordo com os princípios de Piaget, a aprendizagem é uma consequência da atividade do próprio sujeito ao interagir com o seu ambiente físico e social. Observa-se que as estruturas variáveis são as

formas de organização da atividade mental, sendo por um lado motor ou intelectual e de outro lado o afetivo. No caso das crianças, inicialmente elas estabelecem um intercâmbio com o meio pelos seus primeiros reflexos, tais como sugar, segurar, apalpar, entre outros, que são os esquemas de ação. Mais tarde, pelos esquemas de representação, que consiste na própria representação de suas ações elas fazem a representação semiótica das mesmas.

Para Mizukami (1986), Sanchis e Mahfoud (2007) e Santos (2005), na perspectiva cognitivista de Piaget, a aprendizagem ocorre após a consolidação do esquema que a suporta. O conhecimento cognitivo é adquirido toda vez que ocorre *assimilação* de uma nova informação ao esquema existente, de modo a passar de um estágio ao outro mediante a superação do estágio anterior. Para que ocorra uma nova aprendizagem, os conceitos anteriormente adquiridos passarão por um processo de desorganização, uma espécie de desequilíbrio nas estruturas mentais, reorganizando-se frente a contactos com novos conceitos para estabelecer um conhecimento novo. Essa *equilibração* entre as estruturas mentais transforma um conhecimento prévio num novo conhecimento. Os estádios a que se referem tais autores atendem, segundo Piaget (2010), a evolução da lógica e da moral pois os mesmos seguem o seguinte desenvolvimento intelectual: estágio sensorial e motor, estágio pré-operacional (aproximadamente de 2 a 6 ou 7 anos), estágio das operações concretas e o estágio das operações formais (de 11 ou 12 anos a 14 ou 15 anos).

O estágio sensorial e motor corresponde ao período que ocorre do nascimento até um ano e meio a dois anos. É o período que antecede o desenvolvimento da linguagem e do pensamento. Nele ocorrem as primeiras emoções, as primeiras tendências instintivas, os mecanismos hereditários, os reflexos, os primeiros hábitos motores, as primeiras percepções organizadas, os primeiros sentimentos diferenciados, o estágio da inteligência senso-motora ou prática, bem como das primeiras regulações afetivas elementares e fixações exteriores da afetividade.

O estágio pré-operacional acontece de dois a sete anos ou também conhecida como a segunda parte da 'primeira infância'. Este estágio caracteriza-se pela eminência da inteligência intuitiva, pelos sentimentos de afetividade individual e social que transcorrem espontaneamente, bem como das relações sociais de submissão ao adulto. Na sequência, de sete a onze/doze anos, apresenta-se o estágio das operações concretas, conhecido como início da lógica e das manifestações dos sentimentos morais e sociais de cooperação. Este estágio representa um início da codificação e o raciocínio formal e é, segundo Varma e William (1980), um pré-requisito

para a evolução da Matemática, da ciência e da tecnologia. Para Piaget e Inhelder (2009), nesta fase a criança ainda se apoia nos objetos, nas suas relações ou na sua enumeração. As operações funcionam somente em relação a constatações ou representações julgadas verdadeiras. No entanto, é nesta fase que a criança se torna “capaz de inferir as consequências necessárias de verdade simplesmente possíveis, o que institui o início do pensamento hipotético-dedutivo ou formal” (p. 119). O termo “operações concretas” não deve ser confundido com o uso da palavra no discurso do cotidiano, pois para Piaget tais operações envolvem operações mentais com proposições acerca de um sistema real de objetos e relações que um sujeito percebe sendo relativo à experiência passada da pessoa e à sua maturidade mental. As operações concretas são utilizadas em todos os estádios depois da idade dos sete anos, porém, até aos onze anos, geralmente correspondem às operações mais avançadas que a criança é capaz de realizar. O importante a ser observado é que no desenvolvimento de novos conceitos em todas as fases de aprendizagem, parte-se do concreto para o abstrato.

Por último, Piaget (2010) apresenta o estádio das operações formais ou estádio das operações intelectuais abstratas, o qual se caracteriza pela formação da personalidade e da inserção afetiva e intelectual na sociedade dos adultos, conhecida como a adolescência ou estádio da ponderação adulta. Nesta etapa, o sujeito consegue identificar todos os fatores possíveis que são relevantes para um problema em investigação. Ele consegue formular hipóteses, além de usar a análise combinatória para formar todas as combinações possíveis desses fatores, e é capaz de usar o pensamento científico e da ponderação formal matemática. Porém, o autor ainda ressalta que dentro de cada estádio toda a ação, quer seja um movimento, um pensamento ou sentimento, se deve a uma necessidade do sujeito. Além disso, Piaget observa que cada estádio se caracteriza pelo surgimento de estruturas originais distintamente construídas das anteriores “sobre as quais se edificam as novas características” (Piaget, 2010, p. 15).

Os diferentes estádios pelos quais o ser humano passa no seu desenvolvimento cognitivo ocorrem nesta sequência mas não necessariamente acontecem com a mesma idade. Piaget e Inhelder (2009) consideram que a ordem de sucessão destes estádios é constante, embora as idades médias que os caracterizam podem variar de um indivíduo para outro, dependendo do grau de inteligência ou do meio social. Em alguns casos, os modos de pensamento característicos de estádios anteriores podem se manifestar nos estádios seguintes.

Os estádios não se caracterizam por momentos estanques, sendo a passagem de um para outro sempre de uma forma contínua.

Além da descrição dos respectivos estádios, outro fator importante a ser destacado no processo do desenvolvimento intelectual é o das interações sociais. Porém, as interações sociais só por si não são suficientes, que se tornam mais eficazes através da utilização de instrumentos operatórios adequados. Taille (1992) ressalta que Piaget distingue dois tipos de relação social: a coação e a cooperação. Chama-se coação social a relação entre dois ou mais indivíduos na qual há intervenção de um elemento de autoridade ou de prestígio. Um indivíduo coagido não tem muita participação racional na produção, conservação e divulgação de ideias. A relação de coação “reforça o egocentrismo, impossibilitando o desenvolvimento das operações mentais, uma vez que esse desenvolvimento somente ocorre se representar uma necessidade sentida pelo sujeito” (Taille, 1992, p. 19). As relações de cooperação são as que pedem e possibilitam esse desenvolvimento por ser o tipo de relação interindividual que o promove. Pode-se dizer que a cooperação é um método. Em consequência, entende-se porque Piaget manifestou simpatia pelos trabalhos em grupo como uma alternativa pedagógica.

Mediante tais considerações, os processos de instrução a que os alunos são submetidos na Escola ampliam as suas estruturas de pensamento numa forma de pensamento mais complexa, que são próprias da formação de conceitos científicos. Em síntese, ao elaborar a sua teoria, Piaget procurou clarificar quais são as mudanças qualitativas percorridas por um aluno, desde o período—motor, que é o estádio inicial de uma inteligência prática, até ao período lógico—dedutivo ou pensamento formal, a partir da adolescência. Para Piaget, o conhecimento não é totalmente do sujeito nem somente resultado das observações do meio. Por exemplo, a lógica, a moral, a linguagem e a assimilação de regras sociais não são preformadas no aluno, como também não são adquiridas por pressão do meio, de fora para dentro. Porém, são construídas ao longo do processo de desenvolvimento por cada indivíduo, numa sucessão de estádios de mudanças qualitativas. Ressalta a necessidade de providenciar todas as oportunidades possíveis para que a criança faça as suas descobertas através dos seus próprios esforços, embora haja muitas descobertas que estão fora do alcance dela. É importante levar em conta, principalmente no setor educativo, que não se pode esperar que o aluno por si próprio, em poucos anos, descubra o que a humanidade levou milhares de anos para descobrir e elaborar. As suas descobertas devem estar em consonância com a ajuda dos seus pares ou dos seus professores.

Percebe-se que dentre as teorias contemporâneas de aprendizagem, a epistemologia genética de Piaget tem-se difundido e aplicado significativamente no ambiente escolar, com devido destaque na didática e também em ambientes de aprendizagem mediados por computadores. Até porque nas últimas décadas da história da psicologia da aprendizagem, a tendência que sucessivamente vem tomando espaço é o panorama das tecnologias de aprendizagem centralizado no papel do computador, conhecida como Tecnologia Educativa (Coutinho, 2008). Nesse contexto, a teoria piagetiana, assim como a vygotskyana, fornecem uma estrutura de referência aos educadores e aos pesquisadores da Educação, mediante a qual podem analisar e entender o comportamento dos alunos e propiciar ambientes educativos que vêm ao encontro da perspectiva das crianças e dos aprendizes adultos construir o seu próprio conhecimento. Para que seja possível aumentar o leque sobre as diferentes tendências que sustentam as teorias da educação, busca-se as contribuições de Vygotsky que valorizam o fator social e cultural no processo de desenvolvimento de um sujeito.

3.4. A ABORDAGEM SOCIOINTERACIONISTA DE VYGOTSKY

Segundo Duarte (2004), Moreira (1999), e Pozo (1998), Vygotsky conseguiu teorizar e revolucionar o próprio objeto do estudo da Psicologia, através do estudo dos processos de transformação do desenvolvimento humano, que trata da gênese dos processos psicológicos do ser humano no seu contexto histórico-cultural. Para Rego (2009), no pensamento vygotskyano o organismo e o meio (mundo físico e social) exercem uma influência mútua ao considerar-se que o fator biológico e o fator social estão intrinsecamente associados. Por consequência, o ser humano é alguém que transforma e também é transformado nas diferentes relações que uma determinada cultura produz.

A interação dialética que ocorre entre uma pessoa e os outros e o meio social e cultural no qual está inserido dá origem ao termo sociointeracionista. De acordo com Cole e Scribner (1998), Fino (2001) e Lucci (2006), na perspectiva vygotskyana o desenvolvimento do sujeito dá-se em função de características do meio social em que vive, surgindo, por isso, termos como sociocultural, sociointeracionista ou mesmo construtivismo social. Devido à forte influência do materialismo histórico de Engels e Marx, Vygotsky dá ênfase às transformações do sujeito inserido nos diferentes contextos culturais e históricos. Para Rego (2009), Vygotsky, partindo dos princípios do materialismo dialético, desenvolve um método que permite compreender a

natureza do comportamento humano como sendo parte do desenvolvimento histórico geral deste ser. A essência deste método parte do princípio que todo fenômeno tem a sua história e toda a história é caracterizada por mudanças qualitativas e quantitativas.

As principais abordagens teóricas de Vygotsky refletem sobre a aprendizagem e o desenvolvimento, a necessidade da interação e potencialidade nesse processo e também o papel que a Escola desempenha no desenvolvimento cognitivo do sujeito. A sociedade e a cultura representam o mecanismo para que haja mudança individual de um sujeito ao longo do seu desenvolvimento (Cole & Scribner, 1998). Vygotsky parte da concepção de que todo organismo é ativo, estabelecendo assim interação entre as condições sociais (processo superior) e a base biológica (processo elementar) do comportamento humano. Na perspectiva de Oliveira (1992), o interesse pelas funções psicológicas superiores faz com que Vygotsky aplique o raciocínio da transformação dos processos psicológicos elementares em processos complexos, através do estudo do processo de formação de conceitos. A questão principal da formação de conceitos é o meio pelo qual a operação é realizada. Nesse processo de formação há um signo de mediação, a palavra, que primeiramente corresponde ao meio e posteriormente torna-se seu símbolo. O signo é considerado um instrumento psicológico por excelência, pois além de mediar o pensamento do sujeito atuará no próprio processo social humano. Através dos signos, o homem modifica as suas próprias funções psíquicas superiores, ao usar por exemplo, a linguagem, os vários sistemas de contagem, os sistemas simbólicos algébricos, os mapas, os desenhos, os esquemas, os diagramas (Moysés, 1997).

Em termos escolares, na formação de conceitos o aluno interage com os atributos contidos no contexto do mundo real através de palavras que representam categorias culturalmente organizadas, cuja internalização da linguagem passará a representá-las e funcionará como instrumento de organização de conhecimento. No entanto, os conceitos formados por ele a partir das suas atividades práticas e das suas interações sociais imediatas são os conceitos espontâneos ou quotidianos. Tais conceitos são diferenciados por Vygotsky dos conceitos científicos que são adquiridos por meio do ensino, por serem integrantes de um sistema organizado de conhecimentos, considerado relevante nas sociedades letradas. De acordo com Oliveira (1992), mesmo os conceitos científicos que são trabalhados e transmitidos num contexto formal de ensino e aprendizagem precisam passar por um processo de desenvolvimento pois não são apreendidos na sua forma final: “o desenvolvimento dos conceitos espontâneos da criança é ascendente, enquanto o desenvolvimento dos conceitos científicos é

descendente, para um nível mais elementar e concreto” (p. 31). A diferença entre os dois tipos de conceitos está no facto de que a origem do conceito espontâneo remonta a um confronto com uma realidade concreta e o conceito científico envolve desde o início uma situação de mediação em relação ao seu objeto. Segundo Moysés (1997), para que se apreenda um conceito científico terá que haver intencionalidade e pressupõe-se que existe uma relação consciente e consentida entre sujeito e objeto de conhecimento. Essa apreensão exige que o conceito seja trabalhado intencionalmente num processo de interação entre aluno e professor, implicando numa reconstrução do saber mediante adoção de estratégias adequadas, sendo o professor o mediador entre aluno e este objeto do saber. Por isso, a Escola é fundamental na construção dos conceitos científicos na vida do aprendiz e também por lhe mostrar que os conceitos podem ser tanto construídos de forma indutiva, que são as concepções espontâneas do indivíduo, quanto de forma dedutiva, que consistem nas concepções científicas.

A partir dos pressupostos teóricos de Vygotsky, busca-se entender as suas contribuições para a área da educação. No entanto, não se busca soluções práticas nas suas teses e nem tão pouco um “receituário” de instrumentos metodológicos de aplicação imediata no contexto educativo. Na perspectiva de Vygotsky, há necessidade de se garantir a criação de melhores condições na Escola de modo que garanta um bom ensino e que os alunos possam aprender. Conforme refere Rego (2009), para Vygotsky, “um bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento, ou seja, que se dirige às funções psicológicas que estão em vias de se completarem” (p. 107).

O trabalho de Vygotsky instiga a formulação de diretrizes e alternativas no plano pedagógico. Além dos conceitos de funções psicológicas superiores, mediação e internalização, conceitos espontâneos e científicos, um outro conceito muito importante é o de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Esse conceito ajuda a compreender como se dá a integração entre ensino, aprendizagem e o desenvolvimento. O conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal é definido por Vygotsky (1998) como sendo a distância entre o nível de desenvolvimento real — aquilo que uma criança consegue fazer naturalmente — e o nível de desenvolvimento potencial — realização de determinadas tarefas mediante a solução de problemas orientadas por um adulto ou por outros companheiros mais capazes. O nível de desenvolvimento real de uma criança define as funções que já amadureceram, que traduzem os produtos finais do desenvolvimento. Porém, segundo o autor, as funções que “ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação. (...) O nível de desenvolvimento real

caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente” (Vygotsky, 1998, p. 113). Entende-se assim que a zona de desenvolvimento proximal de hoje é o nível de desenvolvimento real amanhã, isto é, aquilo que uma criança ou indivíduo pode fazer hoje com a assistência de alguém, ele será capaz de fazer por si posteriormente. Neste caso, é possível determinar o estado de desenvolvimento mental de alguém se o nível de desenvolvimento real e a ZDP estiverem revelados. Este método capacita educadores e psicólogos a identificar e entender o curso interno do desenvolvimento do aluno, pois ele dá conta dos ciclos e processos de maturação que já foram completados ou daqueles que estão em processo de formação. A Escola tem ou deveria ter como pressuposto o nível de desenvolvimento real do aluno no que diz respeito ao conteúdo a ser trabalhado de modo a chegar ao potencial que o aprendiz apresenta. Por isso, o professor desempenha o papel de interventor da Zona de Desenvolvimento Proximal do aluno de modo a lhe provocar os devidos avanços que não seriam possíveis transcorrerem espontaneamente. Moysés (1997) reforça que o professor ao criar ZDPs promove o aparecimento de novas funções que ainda não estão completamente desenvolvidas. A formação de um conceito é um dos exemplos de aplicação da ZDP. Para este autor, se um professor bem preparado conhecer a ZDP do aluno “saberá fazer perguntas que irão provocar o desequilíbrio na sua estrutura cognitiva fazendo-o avançar no sentido de uma nova e mais elaborada reestruturação” (p. 37). Nesse processo, destaca-se o elemento sensorial que é o ponto de partida e que é preciso ser ultrapassado para que o aluno chegue ao pleno desenvolvimento das funções psíquicas e assim consiga chegar a patamares mais elevados, mais abstratos e gerais. Importa desafiar os alunos a pensar e ir sempre mais além.

Vygotsky (1998) critica o uso da instrução programada quando esta é usada de forma mecanizada e sugere a aprendizagem como um processo profundamente social. Valoriza o diálogo e as diferentes funções que a linguagem desempenha na instrução e no desenvolvimento cognitivo mediado. Porém, nem sempre os educadores valorizam a maneira pela qual um aluno experiente divide o seu conhecimento com outros menos avançados uma vez que as capacidades biologicamente determinadas sobressaem às socialmente facilitadas. Para Carretero (1997), essa é uma das concepções do construtivismo. Aprender não é apenas um empreendimento individual mas uma valorização do sujeito inserido no processo de ensino e aprendizagem. Nesse processo, aprender com os amigos aprende-se melhor. A interação social produz um favorecimento da aprendizagem ao ser mediada por conflitos cognitivos que causam

uma mudança conceitual. Essa interação entre companheiros possibilita uma modificação dos esquemas do aprendiz e produz aprendizagem, assim como permite as condições motivacionais da instrução. Segundo Gilly (1995), a construção de conhecimento implica uma ação partilhada uma vez que é através dos outros que as relações entre o objeto do conhecimento e o sujeito se estabelecem.

Mediante considerações até aqui apresentadas, as tendências sustentadas por Piaget e Vygotsky tiveram repercussão sobre os processos de ensino e aprendizagem dos alunos, pois apresentam muito claramente como se dá o desenvolvimento intelectual de um aluno. Contudo, além destes, busca-se as contribuições de outros teóricos, como Ausubel, que aborda os aspetos da aprendizagem significativa, e de Bruner que têm forte influência na Educação Matemática ao trabalhar aspetos da aprendizagem baseada na compreensão, no significado e na descoberta.

3.5. A APRENDIZAGEM NA PERSPETIVA DE AUSUBEL E BRUNER

Um dos objetivos da Psicologia cognitiva é entender como se dá o processo do funcionamento da mente humana, o que, segundo Brito (2001), pode ajudar a compreender as formas e a maneira como a aprendizagem acontece. Para esta autora, Ausubel é um dos teóricos cognitivistas de maior destaque pela contribuição que os seus estudos apresentam a respeito da aprendizagem e das formas de incorporação da aprendizagem de novos materiais à estrutura cognitiva. A teoria desenvolvida por Ausubel abrange também os meios efetivos que tornem estáveis as mudanças cognitivas com valor social, que a denominou de aprendizagem significativa (*meaningful learning*) em oposição à aprendizagem memorizada ou mecânica (*rote learning*).

Para Ausubel (1960, 2003), a aprendizagem pode ser incorporada à estrutura cognitiva tanto de forma significativa quanto de forma mecânica. A aprendizagem é significativa se ocorre por receção ou quando é uma aprendizagem por descoberta. Necessariamente é um processo ativo, o qual exige ação e reflexão do aluno mediante uma organização cuidadosa dos materiais e das experiências de ensino. A aprendizagem significativa é possível quando faz sentido para o aluno, a informação interage e se ancora nos conceitos relevantes já existentes na sua estrutura cognitiva. Para que haja uma aprendizagem significativa, consideram-se duas características: o aluno precisa ter disposição para aprender e o conteúdo escolar deve necessariamente ser significativo. Se o aluno deseja memorizar o conteúdo de maneira arbitrária, a sua aprendizagem

será mecânica, pois ela ocorre quando as novas informações aprendidas não interagem com conceitos importantes já existentes na estrutura cognitiva do aluno, o conteúdo escolar a ser adquirido não consegue ligar-se a algo já conhecido.

Para Ausubel (2003), a aprendizagem significativa não é a mesma coisa que dizer aprendizagem de 'material' significativo, pois o material de aprendizagem é apenas potencialmente significativo. O 'material' tido como significativo pode ser apreendido por memorização se por um acaso o mecanismo de aprendizagem do aprendiz não for significativo. Os materiais de maior grau de generalidade ajudam a incorporar novos conhecimentos à estrutura cognitiva mediante a função de relacionar o que o aluno já sabe e o novo a ser adquirido, denominados de organizadores. Os organizadores 'prévios' são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si, cuja principal função é de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber. Assim, para que o material possa ser aprendido de forma significativa, esses organizadores funcionam como pontes cognitivas.

Ausubel (2003) apresenta três formas de aprendizagem por recepção significativa. A *aprendizagem representacional*, que se aproxima da aprendizagem por memorização, ocorre sempre quando o significado dos símbolos arbitrários se equipara aos referentes. A *aprendizagem significativa de proposições verbais*, semelhante à primeira, acontece quando surgem novos significados depois da proposição de uma tarefa de aprendizagem potencialmente significativa se relacionar e interagir com ideias importantes que existem na estrutura cognitiva. E a *aprendizagem do conceito*, que constitui uma aprendizagem significativa por representar um aspecto importante da teoria da assimilação. Trata-se de uma teoria que relaciona, de modo seletivo, as novas ideias significativas do material de instrução com ideias relevantes ancoradas na estrutura cognitiva. Consequentemente, os processos de assimilação na fase da aprendizagem significativa incluem a ancoragem seletiva do material de aprendizagem às ideias relevantes existentes, a devida interação entre as ideias e a ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas, denominado de retenção (Ausubel, 2003).

Para Moreira (2000) e Rehfeldt e Quartieri (2004), dá-se ênfase aos conhecimentos e capacidades que o aprendiz já possui que é a condição essencial para que haja aprendizagem significativa. Assim, o novo conhecimento adquire mais significado e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado e mais estável. Considera-se, portanto, que o conhecimento que o aluno já possui é um fator determinante do processo de aprendizagem. Brito (2001) considera que o aprendiz não é um receptor passivo, porque, na perspectiva da aprendizagem significativa, o

aluno constrói o seu conhecimento desde que tenha uma pré-disposição para aprender. O aluno deverá mostrar uma disposição para relacionar o significado que capta dos materiais educativos à sua estrutura cognitiva.

As contribuições de Ausubel trazem elementos importantes a serem observados no contexto educativo uma vez que hoje em dia muito se fala em aprendizagem significativa. No entanto, existem outras orientações teóricas sobre o processo de ensino e aprendizagem, tal como a que Bruner desenvolveu relativamente à aprendizagem matemática, cujos princípios teóricos trouxeram importantes contribuições para o conhecimento dos processos de aprendizagem por descoberta.

Para Matos e Serrazina (1996) e Silva (2004), Bruner defende uma aprendizagem baseada numa estrutura que se torna mais significativa e mais duradoura para o aluno, tornando o processo de esquecimento mais lento. A aprendizagem resulta da formação de conceitos globais e da construção de generalizações coerentes. Novos conhecimentos serão ministrados a partir de um ponto inicial favorável e a sua continuidade deve ocorrer de forma rigorosamente gradual. O ensino com base em estruturas permite que um determinado assunto, tema, ou corpo de conhecimento seja organizado de tal forma que o mesmo poderá ser compreendido significativamente por qualquer aluno. Para que isso ocorra é preciso observar uma certa sequência e reforço de ensino. Ao ser observada uma determinada sequência na apresentação de um assunto, possibilita-se que o aprendiz perceba o grau de dificuldade que eventualmente apresenta ao tentar dominar um novo assunto. Também mediante o reforço, dado de maneira compreensível e sempre que necessário, permite que o aluno tenha condições de avaliar o seu próprio desempenho. É nessa perspetiva que Bruner objetiva uma aprendizagem baseada na compreensão, no significado e na descoberta.

De acordo com Bruner (1960), é possível ensinar tudo aos alunos desde que sejam utilizados procedimentos adaptados aos seus estilos cognitivos e às suas necessidades. A Escola deverá ser um espaço aberto onde os alunos, para além de poderem “aprender a aprender”, possam partilhar ideias, opiniões e conhecimentos. Para Bruner, o principal objetivo do ensino é promover a compreensão geral da estrutura de uma matéria. Por exemplo, o autor questiona o uso prematuro da linguagem matemática que é trabalhada na escola. O intenso formalismo, enquanto produto final, dá a entender, por vezes, que o aluno está a aprender algo novo em relação aos saberes matemáticos que já possui. O aluno quando chega à Escola vê-se confrontado com a Matemática enquanto disciplina lógica que possui determinadas regras.

Durante os seus estudos trabalha com representações matemáticas que remetem para reflexões do uso prematuro de uma linguagem formal. A imposição do exagerado formalismo matemático pode dificultar ao aluno usar a sua intuição, uma vez que desde criança sempre esteve a pensar em Matemática. É por meio da intuição que é possível, mesmo antes de se ter conhecimento do resultado, captar o significado ou a estrutura de algum problema, como também lançar hipóteses ou fazer-se combinações interessantes.

De acordo com Matos e Serrazina (1996), Silva (2004) e Sprinthall e Sprinthall (1993), Bruner considera de fundamental importância que os professores promovam condições ideais que facilitem a aprendizagem de seus alunos, auxiliando-os a perceberem a estrutura de um determinado assunto ou de uma matéria na sua totalidade e não somente em partes. Relativamente às condições, os princípios de Bruner enfatizam que quanto melhor elas forem para o desenvolvimento das capacidades e habilidades mais fácil será para o aluno desenvolver as suas fases de representação que servirão de base para o seu crescimento intelectual. Segundo Bruner (1985), o professor deve considerar a Zona de Desenvolvimento Proximal do aluno, permitindo que este atinja um patamar mais elevado ou mais abstrato, garantindo-lhe assim atuar no limite do seu potencial.

Matos e Serrazina (1996) e Silva (2004) consideram que os princípios da teoria de Bruner permeiam a motivação, a estrutura, a sequência e o reforço. Parte-se do princípio de que os alunos têm curiosidades e, por isso, que a motivação consiste no pressuposto de que a vontade de aprender é inerente a eles próprios e é através dessa motivação que essa vontade se mantém. Outro fator para essa motivação é de que os alunos se impulsionem naquilo que são competentes e também pela necessidade que têm de trabalharem cooperativamente. A questão é saber como o professor pode tirar proveito disso, de modo que eles percebam que a exploração guiada é mais significativa e satisfatória do que a aprendizagem espontânea. Para estes autores, Bruner enfatiza também a importância da aprendizagem por descoberta, pois para que o aluno aprenda deverá ter situações de desafio que o levem a resolver problemas, sempre com uma participação ativa do mesmo no processo de ensino e aprendizagem.

Relativo à aprendizagem por descoberta, Bruner defende que os professores e demais atores envolvidos no processo educativo precisam ter claro a que tipo de descobertas os alunos devem ser encorajados. A aprendizagem pela descoberta propicia o envolvimento dos alunos em atividades de pesquisa, na análise e resolução de problemas, na observação e exploração, o que permite integrar novos dados em conceitos anteriormente adquiridos. Nem sempre é possível

concretizar na prática esta metodologia. O professor trabalha com alunos problemáticos e com alunos que têm um sentimento de fracasso, o que implica que não se pode esperar sempre que o trabalho pela descoberta seja o mais acertado. Nesse sentido, o currículo não pode ficar totalmente aberto, deixa-se que a descoberta tenha o seu espaço quando eventualmente acontecer.

Ao debruçar-se sobre a atividade do professor, Bruner (1971) debate temas centrais que envolvem o ensinar e o aprender, especialmente relativos aos saberes matemáticos. Um desses temas é a prontidão de uma criança para estudar determinados conceitos matemáticos. Para o autor, prontidão são as intenções e as capacidades que se têm de traduzir as ideias para a linguagem e conceitos da idade daqueles a quem se deseja ensinar, o que significa que “entender algo é sentir a estrutura mais simples que está por detrás de um conjunto de exemplos” (p. 172). Nesse sentido, Bruner atribui à linguagem um papel fundamental. Ao transmitirmos o nosso entendimento de uma determinada estrutura a outra pessoa, aluno ou não, nem sempre temos a garantia de que a linguagem que estamos a usar está ao alcance da pessoa que estamos a ensinar.

Matos e Serrazina (1996) observam que a corrente estruturalista, protagonizada por Piaget e em menor grau por Bruner, foi sem dúvida a que mais influenciou o ensino e a aprendizagem da Matemática. A influência do contexto e das relações sociais no processo do desenvolvimento e formação tornam, segundo Marques (2009), a teoria de Bruner mais abrangente do que a de Piaget. Por exemplo, em relação à introdução e apresentação de novos conceitos a um aluno, Piaget considera que a sequência deve ser organizada de modo que se ela adapte ao desenvolvimento das capacidades cognitivas deste, que se ajuste ao estágio de desenvolvimento em que se encontra. Enquanto Piaget admite que os alunos aprendem gradualmente na medida em que se desenvolvem intelectualmente, Bruner defende que não existe a melhor sequência de apresentação do conhecimento, uma vez que a mesma deverá ser organizada em forma de espiral que permite que o aluno recue e avance dentro de um mesmo tema e reflita e recue sobre o que ele já aprendeu. Bruner também defende que há sempre formas de ensinar um aluno em qualquer idade, mesmo os conceitos complicados, pois os assuntos devem compreender um nível adequado às suas experiências, expectativas e às suas capacidades intelectuais. Desse modo, um aluno não precisa aprender um determinado assunto ou matéria de uma só vez e de forma linear, mas sim em diferentes níveis e em diferentes ocasiões.

A abordagem teórica de Bruner caracteriza-se em três fases de desenvolvimento ou modos de representação, intrinsecamente ligadas à psicologia cognitiva de Piaget, que são: a fase da representação motora, a fase icônica e a fase simbólica. Na primeira fase, a criança manipula diretamente materiais, pois as palavras ou desenhos são menos eficazes do que a ação motora. É a fase que Piaget chama de sensório-motor. Nesta fase, a criança privilegia a ação como forma de representação do real e representa os acontecimentos por meio de respostas motoras apropriadas. Uma característica forte numa criança até 3 anos é a manipulação de objetos, pois ela age com base em mecanismos simples e condicionados até desenvolver o automatismo. Na segunda fase, a icônica, baseada na organização visual, a criança já lida com as imagens mentais dos objetos, sendo estes concebidos sem a necessidade de os manipular diretamente. Aqui a criança já consegue reproduzi-los, porém ainda depende de uma memória visual, concreta e específica. Na terceira fase, a simbólica, a criança é capaz de representar imagens ou objetos através da linguagem oral, escrita e simbólica. Constitui a forma mais elaborada de representação da realidade. Esta representação permite a tradução desses objetos numa linguagem simbólica, o que abre a possibilidade do pensamento abstrato. É nesta fase que um aluno começa a ser capaz de fazer a leitura da realidade bem como transformá-la. Se um aluno está inserido num contexto cultural e linguístico rico e estimulante, isso contribuirá a acelerar a sua passagem nestas três fases. Apesar destas três fases serem muito semelhantes às de Piaget sobre o estudo do desenvolvimento cognitivo da criança, as de Bruner têm uma preocupação de índole mais educacional. Sabe-se que nem sempre é tarefa fácil para os professores, independente de sua área de atuação, terem a devida clareza de como esta preocupação possa contribuir para enriquecer as práticas de ensino de tal modo que tornem a aprendizagem estimulante para os alunos.

No caso do ensino de Matemática, a exemplo dos alunos de EJA, os factos e os conceitos não devem ser apresentados como prontos e acabados. Para tornar a aprendizagem mais significativa, deve-se propiciar um efetivo envolvimento do aluno no desenvolvimento das atividades de aprendizagem. Como diz D'Ambrósio (1999), "o problema maior do ensino de Ciências e Matemática é o facto das mesmas serem apresentadas de forma desinteressante, obsoleta e inútil" (p. 01). Por isso, as teorias construtivistas constituem atualmente o paradigma de referência para o sistema educativo por considerar o aluno como coadjuvante no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, buscam-se também no referencial epistemológico de

Lakatos, as concepções que fomentem a discussão do processo de ensino e aprendizagem da Matemática largamente referenciadas nos dias atuais.

3.6. AS CONTRIBUIÇÕES FILOSÓFICAS DE LAKATOS PARA O ENSINO

A epistemologia de Lakatos trouxe importantes reflexões para a filosofia da ciência do século passado, especialmente sobre a filosofia da Matemática, relativas à estrutura de uma metodologia de programas de pesquisa. Nos estudos teóricos do século XIX, a Matemática divergia das ciências naturais por se entender que não era fruto de situações passíveis de observação, sendo compreendida como propriedades formais resultantes de um produto do intelecto humano. Segundo Davis e Hersh (1995), essa realidade começa a mudar a partir da metade do referido século por consequência da discussão sobre a Matemática relativa à sua natureza e sua relação com a realidade sob fundamentos das três principais Escolas de pensamento: o platonismo, o formalismo e o construtivismo. Ainda de acordo com estes autores, o platonismo concebe os objetos matemáticos como reais, como coisas que já “existem fora do espaço e do tempo da existência física. São imutáveis – não foram criados e não se alterarão ou desaparecerão” (p. 299). Na perspectiva do platonismo, um matemático é considerado um cientista empírico, o que o remete para a atividade de descobrir e o impede de inventar. Enquanto nos princípios do formalismo considera-se que não existe nenhum objeto matemático pois subentende-se que a Matemática se resume em axiomas, definições, teoremas e fórmulas. Os formalistas e platonistas divergem quanto à existência e à realidade da Matemática, mas compartilham sobre os princípios de raciocínio que precisam ser permissíveis na prática matemática. Por sua vez, os construtivistas só “consideram matemática genuína apenas o que pode ser obtido por uma construção finita” (Davis & Hersh, 1995, p. 301).

Segundo Lakatos (1979), o crescimento do conhecimento científico deve acontecer por transferências progressivas ou regressivas para uma série de teorias científicas, dentro de um programa de pesquisa, uma vez que “a própria ciência como um todo pode ser considerada um imenso programa de pesquisa” (p. 162). Este programa caracteriza-se por regras metodológicas, que indicam caminhos de pesquisa a serem evitados (heurística negativa), ou então os que devem ser palmilhados (heurística positiva). A heurística negativa refere-se ao “núcleo” de um programa de pesquisa, representada pelas hipóteses ou pelas crenças. Em torno desse núcleo acontecem as refutações que são direcionadas para as “hipóteses auxiliares” e assim formarão

o *cinto de proteção* do programa de pesquisa. Na verdade, “o cinto de proteção das hipóteses auxiliares tem de suportar o impacto dos testes e ir se ajustando e reajustando, ou mesmo ser completamente substituído, para defender o núcleo assim fortalecido” (p. 163).

A epistemologia de Lakatos constitui uma nova visão da filosofia da ciência, sendo por isso uma referência no desenvolvimento do ensino de Ciência, principalmente no que se refere à legitimidade da Matemática (Arthur, 2009; Basso, 2004; Costa, 2008; Davis & Hersh, 1995; Silveira, 1996; Villani, 2001). Lakatos (1979), seguidor das ideias de Popper, propõe uma regra de *aceitação* (ou “critério de demarcação”) ao estabelecer que “uma teoria só será ‘aceitável’ ou ‘científica’ se tiver um excesso corroborado de conteúdo empírico em relação à sua predecessora (ou rival), isto é, se levar à descoberta de factos novos” (p. 141). Conforme destacam Davis e Hersh (1995), para Popper uma teoria só tem o direito de ser considerada científica “se for, em princípio, capaz de ser testada e de se arriscar a ser refutada (...) pode objetivamente ser verdadeira, mas nunca podemos sabê-lo com certeza” (p. 323). Nessa dimensão, Lakatos supõe que as teorias científicas são inventadas a partir de hipóteses passíveis de observação e experimentação e, conseqüentemente, sujeitas a refutação e não deduzidas dos factos. As teorias não precisam de ser, necessariamente, demonstradas. Para Lakatos, o progresso científico dá-se pela proposição de novos padrões para a honestidade intelectual, denominado “*falseamento metodológico sofisticado*” (Lakatos, 1979, p. 150).

Davis e Hersh (1995) consideram que “os trabalhos de Lakatos e Popper mostram que a filosofia moderna é capaz de aceitar a veracidade da experiência matemática. Isto significa aceitar a legitimidade da matemática tal como ela é: falível, corrigível e com significado” (p. 378). Tais autores mostram uma aplicação da heurística de Lakatos sobre demonstrações e refutações, conforme pode ser naturalmente aplicada por professores e alunos na tentativa de criar matemática nova. O esquema que estes autores apresentam foi colocado por Lakatos na sua obra *Proof and Refutations* na exemplificação do estudo da fórmula $V - E + F = 2$. Os símbolos e as regras de combinação são substituídos por seres humanos, um professor e os seus estudantes. Lakatos utilizou este método com os seus alunos nas suas aulas, causando-lhes um choque inicial mas que tende a ser ultrapassado ao mostrar-lhes não um problema fixo a ser resolvido mas uma situação de uma significativa descoberta em aberto.

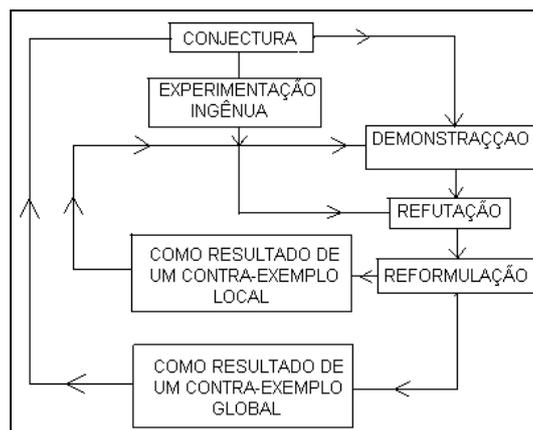


Figura 4: Modelo simplificado de Lakatos para a heurística da descoberta matemática (Davis & Hersh, 1995, p. 276)

A filosofia de Lakatos da dúvida ajudou a aumentar a reação contra o formalismo, uma vez que o ponto de vista dos formalistas só admite que se começa a fazer alguma matemática quando estiverem elaboradas algumas hipóteses e inicializado alguma demonstração. Para Davis e Hersh (1995), o formalista define a Matemática como sendo a ciência da demonstração rigorosa, ou se tem uma demonstração ou não se tem nada. No entanto, Lakatos utiliza a história como texto para mostrar que a Matemática, assim como as ciências naturais, enquanto atividade humana é falível e que ela se desenvolve pela crítica e correção das teorias, nunca totalmente livres de ambiguidades ou passível de erros ou enganos. A preocupação de Lakatos, segundo tais autores, foi de mostrar a desadequação do formalismo, apresentando uma imagem alternativa de uma Matemática mais viva e em desenvolvimento, uma Matemática para além da fossilização em axiomas formais. Lakatos partia de um problema ou de uma conjectura e mostrava que existia uma pesquisa simultânea de demonstrações e contraexemplos. Neste contexto, a demonstração “não significa um processo mecânico, que conduz a verdade numa cadeia inquebrável desde as hipóteses até às conclusões. Significa antes, explicações, justificações, elaborações que tornam a conjectura mais plausível” (Davis & Hersh, 1995, p. 324).

Para Arthur (2009), vários estudos têm mostrado que fazer uma associação entre a filosofia de Lakatos e as concepções dos alunos permite aproximações entre a dinâmica dos programas de pesquisa das ciências empíricas e a do pensamento dos alunos em ambiente de aprendizagem.

Diferentemente do ensino tradicional baseado na transmissão verbal e na passividade do aluno no processo educacional, uma análise lakatosiana se

tornará possível em um ambiente onde o aluno seja constantemente ouvido no processo, juntamente com a proposta de situações onde ele seja levado a explicitar seu pensamento na explicação de eventos desafiadores e de controvérsia. Ou seja, eventos calcados em um ensino construtivista sócio-interacionista. (Arthur, 2009, p. 43)

Pesquisadores têm utilizado as concepções epistemológicas de Lakatos em diferentes situações de ensino (Arthur, 2009; Basso, 2004; Costa, 2008; Silva, 2008; Silveira, 1996; Villani, 2001). Por exemplo, Silva (2008) realizou um estudo sobre o uso do desenvolvimento de estratégias para o ensino de Física na qual incluiu a reconstrução racional didática (RRD) numa visão filosófica inspirada na epistemologia e reconstrução racional de Lakatos. Ao adotar esta estratégia de ensino, exemplifica situações racionais de comparação de teorias rivais e, assim, prepara o aluno para posteriores debates entre concepções rivais alternativas e científicas de modo que as mesmas o auxiliem na aprendizagem.

Segundo Silveira (1996), um determinado programa de pesquisa é considerado progressivo se prever factos novos e quando alguma das suas previsões for corroborada. Na construção deste processo, atualmente as TIC auxiliam para aproximar os alunos cada vez mais de uma Matemática mais viva e presente no contexto de suas vidas, para além da Matemática escondida atrás da fossilização de rigorosas demonstrações e axiomas formais. Assim, busca-se um aprofundamento sobre como é concebido o processo de ensino e aprendizagem dentro da sociedade contemporânea, voltando-se a atenção para a aprendizagem da Matemática mediada pelas TIC.

CAPÍTULO 4

AS TIC NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO

Independente do momento da História que se considere, a informação e o conhecimento sempre fizeram parte de qualquer sociedade ou sistema económico vigente (Sene, 2008). Nas últimas décadas, surgiram expressões que caracterizam os tempos marcantes da evolução tecnológica e civilizacional, tais como Era da Informação ou Sociedade da Informação (SI), Sociedade do Conhecimento, Tecnologias de Informação (TI), Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), Revolução Tecnológica, entre outros. Para Bianchetti (2001), são utilizados artifícios de linguagem ou mesmo a elaboração de imagens que interferem no processo de construção de tais expressões, que, segundo o autor, “parece haver um acordo tácito, pois mesmo elas não sendo compreendidas, (...) passam a ser aceites e, osmoticamente, integram o vocabulário do dia-a-dia das pessoas, independentemente das suas características e posições culturais, sociais, profissionais e ideológicos” (p. 52). Embora estas expressões tendam a ter significados semelhantes, torna-se pertinente fazer a devida clarificação conceitual (Miranda, 2007).

Busca-se a justificativa e a origem da adoção das expressões Sociedade da Informação e Sociedade do Conhecimento e a partir dessa explanação objetiva-se perceber como transcorreu a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação em Portugal e no Brasil por estarem diretamente ligados ao presente estudo. Portugal, por ser o país que proporcionou o desenvolvimento deste estudo e Brasil por ter facultado o desenvolvimento do estudo empírico no Instituto Federal de Santa Catarina (IF-SC), no qual a investigadora desempenha as suas funções de professora de Matemática.

4.1. SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO

As expressões “Sociedade do Conhecimento” e “Sociedade de Informação” são por vezes mencionadas, por diferentes autores, como sinónimas. Uma breve análise sobre a noção destas duas expressões ajuda-nos a compreender o porquê do seu constante uso no mundo tecnológico e globalizado em que vivemos. Estes termos foram introduzidos no período pós

industrial, denominado de era da informação, respetivamente, nas décadas de setenta e noventa do século passado por Bell e Castells. O século passado surge conciliado com a era da informação em virtude da invenção dos microcomputadores, da fibra ótica, do computador pessoal e das telecomunicações. De acordo com Bianchetti (2001), a configuração do novo espectro tecnológico é fruto da junção entre a informática e as telecomunicações que originaram a telemática. Nesse sentido, a evolução da tecnologia fez surgir na literatura outras expressões, cuja diversidade se pode encontrar na consulta na Web (Tabela 3).

Tabela 3: Resultados da busca na Web de termos associados à era tecnológica

Termos pesquisados	Português	Inglês
“Sociedade da informação” “Information society”	229.000	4.590.000
“Sociedade do conhecimento” “Knowledge society”	227.000	857.000
“Sociedade informacional” “Informational society”	14.000	97.800
“Era da informação” “Information era”	221.000	151.000
“Era do conhecimento” “Knowledge era”	151.000	63.400
“Sociedade da aprendizagem” “Learning society”	28.400	1.010.000
“Revolução tecnológica” “Technological revolution”	90.900	657.00
“Tecnologias da Informação” “Information Technology”	959.000	94.100.000
“Tecnologias de Informação e Comunicação” “Information Technologies and Communication”	634.000	832.000
“Novas Tecnologias de Informação e Comunicação” “New Information Technology and Communication”	180.000	37.000

(Fonte: Google Brasil, Acedido em 12 de março de 2011)

Esta consulta foi efetuada em Português, que é a língua deste estudo, e em Inglês, pela representatividade desta língua na conectividade à Internet (UNESCO, 2007). A Tabela 3 ilustra os resultados da consulta com uso do recurso tradicional de busca no Google, sendo que cada uma das expressões foi colocada entre aspas. Para se ter uma visão ampla dos *rankings* de busca indexada das expressões que circulam livremente pela Internet, preferiu-se não optar pelo Google Acadêmico, ou Google Acadêmica Beta ou mesmo pela Pesquisa Avançada Google, cujos

valores tendem a variar de uma pesquisa para outra (Carvalho & Ivanoff, 2010). Em relação aos dados obtidos, chamam atenção, por exemplo, os valores indicados para as expressões “Sociedade da Informação” e “Sociedade do Conhecimento”, que em Português aparecem com resultados aproximados. Em Inglês é bastante significativo o uso da expressão Sociedade da Informação. A expressão “Novas Tecnologias de Informação e Comunicação” aparece 37.000 em Inglês e 180.000 no idioma português. Os valores da busca na web de tais expressões representam o avanço tecnológico que proporciona novas formas do uso das TIC em favor da produção e propagação de informação, interação e comunicação em tempo real (Kenski, 2008). Atribuem-se à televisão e atualmente às redes digitais, no caso a Internet, as principais razões do uso do adjetivo “novas”. Se tomarmos como referência o avanço tecnológico em países como o Brasil e os Estados Unidos, por exemplo, provavelmente os valores da amostra evidenciam que o que é “novo” num país, no outro provavelmente já é tratado como produto fora de uso. Para Miranda (2007), não justifica adotar o termo “novas tecnologias” porque o que é “novo” hoje o deixa de ser amanhã. Já em relação à expressão “Tecnologia de Informação e Comunicação”, observa-se que ela aparece com resultados de pesquisa praticamente iguais nos dois idiomas. Por isso, busca-se uma leitura mais aprofundada para perceber a relação entre informação e comunicação. Quanto à expressão “sociedade da aprendizagem”, o resultado é bastante significativo em Inglês, aparece como terceira expressão mais utilizada neste idioma, enquanto em Português aparece muito pouco. Além do uso destas expressões, Zhrebina, Ermakova e Makhrova (2010) destacam que a expressão sociedade do consumo é muito utilizada em virtude dos fatores relacionados ao atual estado da economia nos países desenvolvidos.

Perceberemos mais à frente, quando tratarmos da inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no sistema de ensino, que as diferentes expressões em uso são provenientes da adoção de políticas governamentais decorrentes da discussão do que é a Sociedade de Informação e Comunicação. A utilização dos vários termos referidos acompanha as mudanças que são postas à sociedade via Escola e diretrizes políticas, económicas e sociais, entre outras. Por exemplo, de acordo com o Relatório Mundial da Organização de Análise e Previsão da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2007), a expressão “Sociedade do Conhecimento” foi utilizada por Drucker em 1969. Segundo a UNESCO (2007), à semelhança desta, outras expressões como “sociedades em aprendizagem” e de “educação ao longo da vida para todos” apareceram em diversos estudos e documentos oficiais a partir do final de 1960.

Nos pressupostos teóricos de Bell (1973) e de Castells (2000), o desenho da Sociedade de Informação dá-se na esfera da relação da informação com o conhecimento e não mais pelas classes ou pelo trabalho como acontecia antes da era industrial. Para Bell (1973), o eixo principal da sociedade consiste no conhecimento teórico. Trata-se de uma perspectiva de ver a sociedade sustentada na informação e desse modo os serviços baseados no conhecimento se converterão na estrutura central da nova economia. O autor defende que nas sociedades modernas ocorrerá uma crescente importância da classe de profissionais liberais e técnicos e não mais da classe dos trabalhadores. Bell (1973) apresenta a premissa de que o conhecimento teórico ocupará cada vez mais um papel significativo na organização social.

Já Castells (2000), ao considerar que a revolução tecnológica determina a Sociedade da Informação e do Conhecimento, defende que a sociedade deve ser analisada segundo a perspectiva dos efeitos essenciais da tecnologia da informação no mundo contemporâneo. Nos seus estudos, o autor aborda a identificação de uma sociedade globalizada cujo centro se caracteriza pelo uso e aplicação da informação, expressa por uma nova estrutura social que advém dos sistemas de redes interligadas, o que denomina de “sociedade em rede”. Segundo Castells (2000), o termo “era informacional” ou “sociedade informacional” representa as especificidades do percurso que a sociedade perpassa no momento atual, sendo o conhecimento o principal fator de produção dessa sociedade. Para este autor, “o que é específico ao modo informacional de desenvolvimento é ação de conhecimentos sobre os próprios conhecimentos como principal fonte de produtividade” (p. 35). Os conceitos de informação e conhecimento são assim duas ideias diferentes, pois a informação não corresponde ao próprio conhecimento. Castells (2000) confere à informação a ideia de dados que precisam ser organizados e comunicados. Os dados são, segundo Bianchetti (2001) e Sene (2008), elementos quantitativos e qualitativos que existem na realidade e que por si só não representam informação enquanto não forem elaborados, tratados e alguém lhes atribua sentido.

De acordo com a UNESCO (2007), a noção de Sociedade de Informação está baseada nos avanços tecnológicos enquanto o conceito de Sociedade de Conhecimento envolve dimensões sociais, políticas e éticas bem mais abrangentes. Inúmeras formas de conhecimento e de cultura sempre tiveram significativa expressão na construção de qualquer sociedade, inclusive aquelas que foram fortemente influenciadas pelo progresso científico e tecnológico. Assim, Ponte (1997) alerta que há informação em grande confusão no mundo físico, material e

virtual, porém a mesma se torna obsoleta com muita rapidez. Desse modo, segundo o mesmo autor, o conhecimento se traduz na capacidade que temos para usar a informação disponível ao sabermos aplicá-la na resolução de problemas com que nos deparamos. Portanto, o que precisa ser levado em consideração, como lembram Masson e Mainardes (2011), ter acesso às informações não implica necessariamente em democratização do conhecimento, pois o acúmulo quantitativo de informações não garante a devida apropriação do conhecimento. Para estes autores, “a transformação de informações em conhecimento requer um conjunto de habilidades que promovam um trabalho interno de reflexão que organize as informações desconexas num corpo coerente de pensamento” (p. 80).

As pessoas produzem a informação mediante a disposição dos dados existentes, constroem conhecimento se as novas informações forem acolhidas para dar outro sentido ao que já é sabido de modo que o novo se transforme em saber significativo. Porém, o acumular de informação não garante a produção de conhecimento (Sene, 2008; UNESCO, 2007). Segundo a UNESCO (2007), “a informação é, em muitos casos, uma mercadoria para ser comprada ou vendida; enquanto o conhecimento, apesar de algumas restrições (...) pertence por direito a qualquer mente razoável” (pp. 25-26). Isto significa que as sociedades do conhecimento devem atuar como fonte de desenvolvimento humano por se caracterizarem pela sua capacidade de identificação, produção, processamento, transformação, disseminação e utilização da informação. Para Ponte e Canavarro (1997), havia, inicialmente, pouca distinção entre estes dois conceitos e observam que a generalização das novas tecnologias evidencia que possuir muita informação não implica saber utilizá-la. Contudo, estes autores lembram que a essência do conhecimento situa-se na capacidade da utilização de diferentes recursos que permitam obter a informação quando ela se torna necessária.

Mediante a utilização de uma diversidade de expressões que se constituíram ao longo das últimas décadas, mesmo vivenciando o advento de uma sociedade global da informação a qual dispõe de uma vasta gama de informação numa velocidade extraordinária, ainda há um longo caminho a percorrer para que sejam alcançadas verdadeiras sociedades do conhecimento (UNESCO, 2007). Percebe-se que, independentemente de qual seja o termo mais adequado para definir a sociedade, se almeja um aumento de verdadeiras sociedades de conhecimento que promovam o desenvolvimento humano (UNESCO, 2007). Neste sentido, a UNESCO é responsável pela coordenação e monitorização de seis objetivos básicos a serem alcançados até o ano de 2015. Tais objetivos incidem sob a ampliação e melhoria dos cuidados da saúde e da

educação para a primeira infância, a universalização do acesso à educação básica, redução em 50% das taxas de analfabetismo, ampliação do atendimento de jovens em programas de aprendizagem, extinção da disparidade de gênero quanto ao acesso, ao ensino e, a melhoria e qualidade da educação (UNESCO, 2007). Para isso, compete a cada país organizar-se internamente de modo a estabelecer e alcançar as metas que orientam a transformação das sociedades numa Sociedade do Conhecimento. Portugal, por exemplo, organizou o *Livro Verde para a Sociedade da Informação*, lançado pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia, no qual sistematiza os objetivos e metas para alcançar uma Sociedade da Informação, apresentando-a como sendo:

Um modo de desenvolvimento social e económico em que a aquisição, armazenamento, processamento, valorização, transmissão, distribuição e disseminação de informação conducente à criação de conhecimento e à satisfação das necessidades dos cidadãos e das empresas, desempenham um papel central na atividade económica, na criação de riqueza, na definição da qualidade de vida dos cidadãos e das suas práticas culturais. (Missão para a Sociedade da Informação, 1997, p. 7)

No Brasil, à semelhança de outros países, também são elaborados documentos oficiais que estabelecem as metas para que o país se insira na Sociedade do Conhecimento. Um dos primeiros passos, segundo Takahashi (2000), foi a divulgação à sociedade brasileira do livro *Sociedade da Informação no Brasil – Livro Verde*, em setembro de 2000, pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Percebe-se claramente que a abordagem textual apresentada por Takahashi (2000) é relativa à expressão Sociedade da Informação e não Sociedade do Conhecimento como se observa no relatório da UNESCO (2007). As observações que este autor apresenta ao longo do texto reportam para as questões da Sociedade da Informação, convém estar atento por quais razões ocorrem esta delimitação quando a análise perpassa as questões relativas ao contexto brasileiro. Portanto, para Takahashi (2000), o governo e a sociedade brasileira precisam andar juntos para que os benefícios da era tecnológica sejam alcançados por todos. Segundo este autor, a Sociedade da Informação é “uma nova era em que a informação flui a velocidades e em quantidades há apenas poucos anos inimagináveis, assumindo valores sociais e econômicos fundamentais (p. 3). Este livro apresenta diversas ações a serem realizadas na chamada Sociedade da Informação no Brasil. O capítulo quatro deste documento trata das questões relativas à Educação, tais como: educação para a cidadania; infraestrutura de informática e redes para educação; novos meios de aprendizagem; educação a distância; o

desafio da formação tecnológica; novos currículos; informatização em escolas; capacitação avançada em tecnologias de informação e comunicação. Este livro resultou da sistematização de documentos específicos produzidos por mais de uma centena de profissionais agregados em 12 grupos temáticos. Para Takahashi (2000), pensar a educação na Sociedade da Informação requer que se considere a abrangência dos aspectos relativos às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), principalmente pelo papel que as TIC representam frente à construção de uma sociedade que prima pela inclusão e a justiça social.

Em junho de 2002, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) lançou o *Livro Branco da Ciência, Tecnologia e Inovação*, o qual representou a expressão dos resultados da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação realizada em setembro de 2001. Neste segundo documento, surge o termo Sociedade do Conhecimento em vez de Sociedade da Informação, como referia o documento anterior. Contudo, dentre as nove orientações estratégicas estabelecidas neste livro apenas uma se refere a educar para a Sociedade do Conhecimento:

Uma população melhor educada nessa área cria bases para a aceleração do processo de absorção e difusão de tecnologias mais eficientes, assim como para a geração de inovações. A capacidade de aprender e de desenvolver novas habilidades é fundamental no novo cenário de difusão e uso intenso das tecnologias de informação e comunicação. Nesse ambiente de mudança acelerada, a adoção de novos conceitos para educação como atividade permanente na vida das pessoas é uma exigência a ser considerada. (Ministério da Ciência e da Tecnologia, 2002, p. 68)

De acordo com Pretto e Serpa (2009), o advento das TIC tem contribuído imensamente nas significativas mudanças que estamos a assistir em todo o planeta nas últimas cinco décadas. Os avanços científicos e tecnológicos encurtaram as distâncias, expandiram as fronteiras e o mundo ficou globalizado. As mídias e as tecnologias estão relacionadas com todas essas transformações (idem, 2009, p. 67). Na entrada do novo século as sociedades têm-se deparado com enormes e aceleradas transformações provocadas, sobremaneira, pelo processo da mundialização, da globalização, do desenvolvimento científico e tecnológico e pela exposição da sociedade à informação e comunicação. Kenski (2008) observa que as grandes corporações transnacionais estabelecem diretrizes que influenciam o futuro dos povos em todo o mundo ao exercerem poderes de domínio de tecnologias, de mercados, de capital financeiro, entre outros. A partir da globalização da economia e das finanças surge uma redefinição do mundo e cria-se uma nova divisão social.

Demari (2008) sinaliza que o conhecimento, na concepção “pós-industrial” de Bell e a informação ou “informacional” na perspectiva de Castells, se constitui na ótica da produtividade e da utilidade. A Sociedade do Conhecimento é responsável pelo rompimento da tradição do valor cultural que o conhecimento tem ao longo da história. Para Demari (2008), “mais do que o esforço pela verdade, justiça e ética, o conhecimento é considerado pelo seu valor aplicável (...) teor essencial da epistemologia da sociedade do conhecimento” (p. 8). Construir uma sociedade na qual o conhecimento promove conquistas culturais, sociais e económicas, representa sem dúvida um grande desafio. As permanentes mudanças exigem que se alcance uma sociedade que tenha a capacidade de adquirir e atualizar constantemente o seu *conhecimento*, encarando-o como um dos *capitais* basilares na sociedade informacional (Pereira & Silva, 2009). Tais mudanças, segundo estes autores, preconizam “novas dinâmicas nas estruturas sociais e nos indivíduos, refletindo-se também em alterações nas suas formas de agir, comunicar, pensar e aprender, ao mesmo tempo em que se refletem nas opções políticas em vários países” (p. 5409).

Na era da terceira revolução industrial, também chamada de revolução tecnológica, usa-se o termo “Sociedades do Conhecimento” e não “Sociedade do Conhecimento”, uma vez que ainda são muitas as assimetrias que afetam o acesso à Internet pelas pessoas das diferentes partes do mundo (UNESCO, 2007). Aproximadamente dois milhões de pessoas no mundo não estão ligadas à rede de eletricidade, o que as impede de poderem ter um computador e aceder à Internet (idem). É sem dúvida um desafio imenso evitar que, no atual cenário tecnológico, ocorra cada vez mais a divisão digital conhecida como a “infoexclusão”, que resulta da divisão cognitiva e da divisão digital (UNESCO, 2007). O mais crítico a se levar em consideração na questão da sociedade desigual, é que as novas tecnologias podem ampliar a desigualdade enquanto elas perpassarem a vida e o trabalho de todos os cidadãos. Para Bianchetti (2001), há “milhões de pessoas que nem manejam as ferramentas da escrita e nem lhes é possibilitada a escolha entre continuar trabalhando com outra tecnologia que não seja a digital (...), simplesmente engrossam as fileiras dos desempregados ou dos empregados informais” (p. 15). Promover verdadeiras Sociedades do Conhecimento requer, acima de tudo, que sejam ultrapassadas as desigualdades sociais. De acordo com o relatório mundial da UNESCO (2007), vislumbrar mudanças e pensar as Sociedades do Conhecimento como algo possível, requer que os sujeitos inseridos nesta sociedade demonstrem algumas habilidades básicas, pois “todos devem ser capazes de se movimentar facilmente através da corrente de informação que nos envolve e a desenvolver

capacidades de raciocínio cognitivo e crítico de modo a distinguir entre informação ‘útil’ e ‘inútil’” (UNESCO, 2007, p. 26). Nem sempre o conhecimento útil é exclusivamente o de valor imediato numa economia do conhecimento.

Para além da inovação tecnológica, torna-se necessário pensar em Sociedades do Conhecimento para todos. Como a Sociedade da Informação se orienta pelos critérios tecnológicos, económicos, ocupacionais, espaciais e culturais, Webster (1995) atribui à inovação tecnológica a mais notável definição para a referida sociedade, destacando três pilares do relatório mundial da UNESCO (2007): “uma melhor valorização dos saberes existentes para lutar contra a divisão cognitiva; uma abordagem mais participativa para aceder ao conhecimento; e uma melhor integração das políticas do conhecimento” (p. 326). Segundo Kenski (2008), a evolução tecnológica determina novos usos de determinados equipamentos e produtos e também altera comportamentos individuais como de todo um grupo social. As tecnologias contemporâneas transformam a maneira de pensar, de agir e de sentir do homem mediado por elas. Nas últimas décadas surgiram novas formas para o uso das tecnologias via produção, interação e comunicação em tempo real. As tecnologias utilizadas para tal fim são denominadas, de acordo com Kenski (2008), de “tecnologias de inteligência” que têm por base o uso da linguagem oral, da escrita e da conjugação som, imagem e movimento. Por meio do processamento, armazenamento e transmissão da informação, surgem tecnologias específicas de informação e comunicação, as TIC.

4.2. AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

A terminologia relativa às *Tecnologias da Informação e Comunicação* (TIC) é resultado da conjugação da tecnologia computacional com a tecnologia das telecomunicações que tem na Internet um dos elementos mais marcantes desde final do século passado (Miranda, 2007; Ponte, 2000). Atendendo à sua integração em todos os meios da sociedade, tais tecnologias têm proporcionado às sociedades da informação novas atitudes e novos modos de viver. Nos tempos em que vivemos, a tecnologia surge conciliada com as mais diversas atividades que o ser humano realiza. Segundo Kenski (2008), a tecnologia envolve a utilização científica de ferramentas e equipamentos resultantes de estudos, planeamentos e demais construções que objetivem melhores formas de viver. Diferentemente da técnica que envolve procedimentos humanos, ela representa “as maneiras, jeitos ou habilidades especiais de lidar com cada tipo de

tecnologia, para executar ou fazer algo” (p. 24). Com a tecnologia é possível aperfeiçoar a técnica com mais ciência. Na verdade, o que se percebe atualmente é que o tecnológico foi trazido como elemento comum do novo momento social baseado na cultura digital. O curioso é que se estabelece outro ritmo da produção histórica da existência humana que muitas vezes nem permite ao homem se apropriar de uma ou parte de uma técnica devido à rapidez com que esta é substituída por outra mais elaborada.

Estudos revelam que as TIC assumiram, acima de tudo, uma forte presença em diferentes esferas da atividade humana, como por exemplo, no viés da economia, da ciência, da cultura, do lazer (Bianchetti, 2001; Pereira & Silva, 2009; Ponte, 1986, 1994, 2000; Ponte & Canavarro, 1997). Não se trata de um fenómeno passageiro, pois, segundo Ponte (1994), as TIC vieram para ficar, uma vez que elas representam um conjunto de processos e produtos advindos de ferramentas (*hardware* e *software*) que se interligam: (1) pelo processamento, armazenamento e pesquisa de informação no uso do computador; (2) pela automatização de máquinas e processos; e (3) pelos canais de comunicação. Ao derivarem da sociedade da informação e do conhecimento, integram-se de tal modo que hoje fica difícil imaginar-se num outro contexto sem a presença delas. Isso resulta de seu papel fundamental nos setores de produção, dos serviços em geral e também dos meios de comunicação social. Com tais recursos, hoje em dia é possível estabelecer a comunicação em tempo real ao articular telefones, computadores, televisores, satélites, podendo-se por meio deles fazer circular diferentes maneiras de troca de informação (Kenski, 2008). A presença das tecnologias na sociedade contemporânea fez com que o sistema educativo reconhecesse o seu alcance e contributo. Tais considerações estão presentes nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (Ministério de Educação, 2006a), ao enfatizarem que o uso de meios tecnológicos propicia o desenvolvimento de habilidades e competências que contribuem para um melhor entendimento da sociedade em que vivemos.

Independente de suas características e do contexto de sua utilização, as TIC sempre expressaram uma linguagem de uso para a comunicação e a troca de informação, tanto na forma da linguagem oral, escrita ou digital. A linguagem oral, segundo aponta Kenski (2008), representa o modo de expressão mais antigo e utiliza o processo de memorização, repetição e continuidade como forma de aquisição de conhecimentos. A linguagem escrita obriga à compreensão do que é comunicado pelos registos de representação. A linguagem digital associa-

se às tecnologias eletrônicas de informação e comunicação, rompendo “com as formas de narrativas circulares e repetitivas da oralidade e com o encaminhamento contínuo e sequencial da escrita e se apresenta como um fenômeno descontínuo fragmentado e, ao mesmo tempo, dinâmico, aberto e veloz” (idem, p. 32). Os hipertextos formam a base da linguagem digital por apresentarem uma sequência de camadas de documentos interligados, em que o utilizador fica livre para aceder qual a parte do texto que deseja buscar e aprofundar as suas informações.

A disseminação de novos processos e produtos sofisticados e diferenciados que são lançados diariamente no mercado — tais como telemóveis, vídeos, televisão interativa, videogames, entre outros —, faz com que haja uma mudança de comportamentos, práticas e saberes. Estas transformações atingem todas as esferas e espaços sociais. Toma-se como exemplo o que sucedeu nos Estados Unidos, que, segundo Ponte (1986), em 1977 possuíam dez mil computadores domésticos, número que passou para mais de um milhão em apenas quatro anos. Outro aspeto que merece atenção é a implosão do tamanho das novas tecnologias em detrimento da explosão de sua complexidade (Bianchetti, 2001). Este autor observa que “os equipamentos nos seus componentes *hardware* passam por um processo de miniaturização e compactação, enquanto no *software* se complexificam e conhecem uma verdadeira explosão de novas possibilidades e aplicações” (idem, pp. 35-36). Tais mudanças colocam um desafio enorme às tradicionais formas de pensar e fazer a educação. Para além dos computadores com os seus mais variados recursos — como é o caso de *softwares* educacionais, multimídia, linguagens de programação, redes e acesso à Internet —, as pessoas continuam a precisar também de livros, manuais escolares e de professores (UNESCO, 2007). Apesar das rápidas e constantes transformações, os indicadores da UNESCO (2011a) apontam para a necessidade de mais de 1,9 milhões de professores até 2015 para que a educação primária universal seja atingida. Este relatório aponta que “seria inadmissível encarar a revolução da informação e comunicação que nos levasse a uma única forma possível de sociedade, através de um determinismo tecnológico limitado e fatalista” (p. 22). Pensar uma Sociedade da Informação e do Conhecimento sugere que se leve em consideração que as TIC são tecnologias com perspectivas sociais e cognitivas o que possibilitará que estas inovações sejam verdadeiramente equacionadas e integradas no sistema educacional (Ponte, 2000).

De acordo com Almeida (2008), notadamente, até a década de 70 do século passado, as investigações relativas ao uso de tecnologias no setor da educação concentravam-se no desenvolvimento de *software* ou em algumas experiências piloto realizadas nas Escolas. Afonso

(1993) lembra que as novas tecnologias de informação, em especial o computador, constitui um pretexto para inovar os sistemas educativos. Atualmente, a integração das TIC favorece a aprendizagem de crianças desde o contexto pré-escolar, denominado Jardim de Infância, pois ao potencializar o uso destas ferramentas junto a estas crianças contribui na promoção da qualidade educativa (Amante, 2007). Além de contribuir para o desenvolvimento da linguagem e literacia, a utilização do computador por estas crianças lhes possibilita desenvolverem o pensamento matemático, especialmente o pensamento geométrico e espacial. Contudo, Amante (2007) observa que para se melhorar a qualidade da educação de um modo geral, a resposta não se situa nas tecnologias mas sim nas pessoas e nas instituições. São as pessoas e as instituições que devem saber tirar cada vez mais partido destas ferramentas e colocá-las ao “serviço de um projeto educativo renovado em que para além do que se aprende, se aprende a aprender” (Amante, 2007, p. 60). Nesta linha de pensamento, Ponte (1986) defende que o computador deve ser visto essencialmente como um auxiliar tecnológico e não como um substituto do professor, que continuará presente de modo a assumir e desempenhar outro papel, diferente do que desempenhava antes da era tecnológica. O computador deve ser visto como um “consultor” que assiste os alunos nas suas investigações e nos seus projetos de trabalho. Porém, os professores ainda não estão adequadamente preparados para o uso das novas tecnologias e, diante deste quadro, cabe às instituições de Ensino Superior assumir a responsabilidade que os seus futuros professores estejam melhores preparados para otimizar o seu uso. O estudo realizado por Peralta e Costa (2007) traz alguns dados sobre a competência e a confiança de professores para com o uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem, em quatro países do sul da Europa. Estes autores apontam que:

As TIC não são ainda um recurso integrado nas actividades de ensino; Os professores usam as TIC sem a compreensão cabal dos princípios de aprendizagem subjacentes; Os professores sabem usar o computador, mas não em sala de aula com os seus alunos; No caso dos professores que já usam os computadores, as TIC não alteraram significativamente as atitudes, os papéis, e as formas de ensinar e de aprender. (Peralta & Costa, 2007, pp. 84-85)

Por outras palavras, segundo Ponte (1986), as TIC não vieram para diminuir o esforço do estudo, muito menos substituir os professores. Esta perspetiva remete para questões que nos fazem perceber como as crianças e os adultos reagem à presença de tecnologias, ou como a Escola percebe esta evolução mediante a imposição de novas responsabilidades. É preciso que

se entenda que cada meio de comunicação tem a sua personalidade própria, sua história, as suas possibilidades e suas vocações particulares. Desde o início, conforme destaca este autor, percebia-se o potencial que o computador apresentava, pensava-se que viria ofuscar os demais meios de comunicação, como o livro, a televisão, a rádio, enfim, via-se nele, uma janela para o futuro. O grande salto veio quando os utilizadores desta máquina viram que não precisavam necessariamente de ser programadores para poderem utilizá-la. As rápidas mudanças que puderam ser percebidas em relação à evolução do computador e demais tecnologias de ponta, fazem-nos, por vezes, refletir que em séculos anteriores passavam-se gerações inteiras e não necessariamente via-se surgir uma nova tecnologia.

A presença das tecnologias no contexto educativo promove, segundo Assmann (2000), o pensamento complexo, interativo e transversal, de alunos e professores, bem ao contrário do que se pensava inicialmente. Este autor destaca ainda que o mais importante é que as TIC exerçam um papel fundamental nas nossas formas de ver e organizar o mundo, pois estabelecem uma parceria cognitiva ao participarem ativamente no passo da informação para o conhecimento. No entanto, é preciso estar atento que as TIC não vieram pôr fim aos diferentes obstáculos que as sociedades se vêm deparando, pelo contrário, elas apresentem dificuldades e limitações outrora conhecidas pelo homem. Ponte (2000) considera que “as TIC não representam a alvorada de um novo mundo sem problemas. (...) São as avarias que nos fazem perder dados, documentos e muitas horas de trabalho. São os vírus que nos fazem perder a paciência. É o ciberlixo que começa a aparecer nas *mailboxes*” (p. 66).

De acordo com Kenski (2008), as tecnologias digitais têm ampliado significativamente a velocidade e a capacidade de registar, armazenar e representar a informação escrita, sonora e virtual. O seu avanço possibilitou uma interação mais frequente entre as pessoas e as fontes e uma relação mais pessoal e dinâmica com a informação. Em virtude das articulações entre informática e as telecomunicações, hoje é possível “por redes de cabos, satélites, fibras, etc., o intercâmbio entre pessoas e máquinas a qualquer tempo, em qualquer lugar” (p. 34). A grande questão que se tem colocado no despontar da sociedade em constante transformação frente ao uso das novas tecnologias, percebendo-se as suas inúmeras vantagens e também as relativas limitações, é a possibilidade de integrá-las no sistema educacional. Esta preocupação já vem sendo percebida desde a década de oitenta, época em que a Sociedade da Informação impulsionou a inserção das tecnologias para o contexto educativo (Assmann, 2000; Ponte, 1986, 1994, 2000). Resumidamente, Assmann (2000) refere que não basta a mera

disponibilização crescente da informação para que se tenha uma Sociedade da Informação, mas sim ter na essência “o desencadeamento de um vasto e continuado processo de aprendizagem” (p. 9).

Não é por acaso que uma das justificativas mais frequentes para as recentes reformas educacionais, recorrentes em diversos países, está na necessidade de adaptação do sistema educativo à Sociedade do Conhecimento. Observa-se que a integração das TIC tem ocorrido de modo similar no sistema educativo transcorrendo de acordo com o seu tempo e lugar. Tais experiências revelam sobremaneira a prioridade e importância que os dirigentes de governos têm com a inserção das tecnologias na Sociedade da Informação e do Conhecimento. Em Portugal, por exemplo, concretizou-se significativamente esta tentativa durante a década de 80, mais precisamente a partir do Projeto MINERVA, enquanto no Brasil este processo foi bem mais lento e superficial.

4.3. A INTEGRAÇÃO DAS TIC NO SISTEMA EDUCATIVO EM PORTUGAL

A integração das TIC no sistema educativo português e a sua influência no processo de ensino e aprendizagem têm merecido atenção de vários autores (Fernandes, Alves, Viseu & Lacaz, 2006; Ponte, 1994, 2000; Silva, 2001; Silva & Osório, 2009). A partir da análise documental do arquivo de uma escola secundária de Braga, fundada em 1836, Silva (2001) apresenta uma linha evolutiva da integração das TIC nas Escolas portuguesas, percebendo-se o seu peso e o seu contributo no desenvolvimento da organização escolar e curricular. No quadro sinóptico elaborado nessa pesquisa de campo, observa-se que praticamente um século depois da sua criação, em 1934, a Escola adquire o primeiro telefone. Dois anos depois, em 1936, a Escola recebeu a aparelhagem sonora com altifalantes para máquina cinematográfica. Passados 47 anos, chegou o primeiro televisor. Um ano depois, em 1984, o primeiro computador (ZX Spectrum). Em 1987, com a criação do projeto MINERVA, cujo nome procede das iniciais de “Meios Informáticos no Ensino: Racionalização, Valorização, Atualização”, adquire-se o computador (Amstrad) e uma Impressora. O estudo realizado por Silva (2001) evidencia que, a exemplo da Escola Secundária de Braga, o sistema educativo de Portugal vivenciou cinco momentos distintos, tais como: (1) adoção do método de ensino tradicional, abrangente até o início do século passado; (2) descoberta do cinema educativo por influência das ideias da Escola Nova; (3) incremento dos meios audiovisuais no ensino; (4) integração da informática no ensino

com o Projeto MINERVA; (5) utilização das TIC (nomeadamente do multimédia e da telemática) na nova reorganização curricular. Estas etapas que trazem certo movimento ao sistema educativo de Portugal têm o seu enfoque maior na integração das Tecnologias de Informação e Comunicação a partir de meados da década de oitenta. A inserção das TIC no currículo após a reforma curricular de 1986, especialmente no que refere ao ensino de Matemática, conforme indicam Fernandes et al. (2006), centrou-se principalmente no Ensino Assistido por Computador (EAC), no Projeto Minerva e no uso das calculadoras gráficas e o acesso à Internet.

De um modo geral, mediante a larga aquisição de computadores pessoais bem como a sua ampla divulgação em diferentes segmentos da sociedade, percebe-se que houve um espaço oportuno nos países mais desenvolvidos para implementar programas nacionais que objetivassem a integração das TIC também no setor educativo. Destacam-se os países como a Inglaterra, a França e a Espanha que manifestaram uma constante preocupação e interesse para alcançarem esta meta, conforme observa Ponte (1994). Tais reflexões não passaram despercebidas em Portugal, que, em 1985, culmina com a criação do projeto MINERVA pelo Ministério da Educação (Ministério da Educação, 1985). Este projeto abrangeu todos os anos escolares, desde o pré-escolar até ao 12.º ano de escolaridade, com a finalidade de: (i) incluir o ensino das Tecnologias de Informação no currículo; (ii) usar as Tecnologias de Informação no auxílio de outras disciplinas curriculares; (iii) formar orientadores, professores e formadores. Segundo Silva (2001), o projeto MINERVA foi o programa mais relevante para a integração das TIC no Ensino Básico e Secundário de Portugal. O impacto deste projeto fez com que, como refere Ponte (1994), durante a sua implementação Portugal fosse uma das nações europeias com maior número de computadores domésticos *per capita*.

O período da década de 80-90 do século passado, que abrange a esfera da reforma educativa (1986-1993) e do projeto MINERVA (1985-1994), foi especial no que respeita à integração das TIC na Educação e na Escola. Porém, Silva (2001) lembra que alguns fatores contribuíram para invalidar os propósitos favoráveis à integração das TIC nas mudanças das práticas pedagógicas e curriculares, no que respeita a “escassez de recursos, a falta de criação de infraestruturas e de sistemas de atualização e manutenção de equipamentos, bem como a falta de uma política adequada na formação contínua de professores” (p. 28). Ponte (1994) também identifica algumas razões que fizeram com que o projeto MINERVA não tivesse impacto na prática pedagógica de muitos professores:

O projeto MINERVA criou uma dinâmica fabulosa mas foi vítima do seu gigantismo. Provocou em muitas escolas de todos os níveis de ensino um verdadeiro choque cultural, estimulou o aparecimento de novas perspectivas de trabalho e proporcionou um importante espaço de formação, mas teria beneficiado de mais discussão interna e externa, de uma melhor estrutura, que definisse linhas de trabalho e responsabilizasse os polos. (...) Teria tido mais impacto no sistema educativo se o Ministério da Educação, ao mais alto nível, estivesse atento à sua evolução, necessidades, e implicações práticas. (p. 49)

O relatório do Projeto MINERVA elaborado por Ponte (1994) sinaliza claramente que o mesmo esteve sempre marginalizado no que diz respeito à política do Ministério da Educação, uma vez que este nunca deu o devido apoio para além dos aspetos administrativos, ficando o mesmo à mercê do entusiasmo e do investimento dos professores. Fica evidenciado que a integração das TIC no sistema educacional é possível desde que sejam colocadas em prática verdadeiras políticas de estado e não apenas as que atendam a gestão de determinados períodos de governos ou a outros interesses que estão em evidência. Igualmente, deve-se levar em conta que ao se apresentar um programa, como é o caso do Projeto MINERVA, com a sua devida proporção e metas a alcançar, envolve pessoas, diferentes culturas, espaços de formação, entre outros. Por isso, torna-se necessário que se superem os programas de governos – cujas metas estão claramente estabelecidas e geralmente limitadas na perspetiva de dar conta de sua própria estrutura –, ao estimular uma cultura que envolva as diferentes áreas do setor educativo sem estabelecer distinções.

Contudo, o sistema educativo português não ficou estagnado quanto à implementação de políticas que atendam a inserção das TIC neste setor. Na sequência do projeto MINERVA, o Ministério da Educação cria, em 1995, o programa EDUTIC (Educação para as Tecnologias da Informação e Comunicação) que, em 29 de outubro de 1996, é transformado no Programa Nónio Século XXI. Na década de 90, vários países da Europa, entre eles Portugal, implantaram programas com o propósito de instaurar a ‘Sociedade da Informação’ e dinamizar a integração das Tecnologias de Informação e Comunicação no Sistema Educativo (Silva, 2001). Em Portugal, destacam-se o ‘Programa Nónio - Século XXI’ e o ‘Programa Internet na Escola’, criados, respetivamente, em 1996 e 1997, possibilitando ao país maior aproximação dos que estavam mais preparados no âmbito da Sociedade da Informação. Segundo Silva e Osório (2009), o ‘Programa Nónio’ apresenta quatro subprogramas: (1) Aplicação e desenvolvimento das TIC no Sistema Educativo; (2) Formação de professores em Tecnologias de Informação e Comunicação; (3) Criação e desenvolvimento de software educativo; (4) Difusão da informação e cooperação

internacional. O Programa Nónio-Século XXI visa a produção, aplicação e utilização abrangente das TIC no sistema educativo português. Com esta finalidade, o Ministério da Educação lançou um concurso, em 1997, para que fossem constituídos Centros de Competência (CC). Dentre os 15 Centros que tiveram aprovação situa-se o Centro de Competência da Universidade do Minho (CCUM). É de extrema importância o papel que uma instituição de ensino superior, como é o caso desta universidade, tem frente a todo este processo. No caso do CCUM, Silva e Osório (2009) destacam a formação de educadores e professores através de uma diversidade de ações que dizem respeito às TIC:

Cursos de formação sobre Redes e comunicação e formação a Distância; Ensinar e Aprender na Sociedade da Informação (desenvolvidos no âmbito do Programa FOCO); workshops, ações de formação de curta duração e eminentemente práticas, sobre diversas temáticas (imagem e vídeo; comunicação na Internet/de utilização da telemática; construção de páginas em HTML; criação e manutenção de um Website; produção de software e documentos educativos; utilização de recursos de uma sala multimédia; iniciação às Tecnologias de Informação e Comunicação; sistemas de aquisição e tratamento de dados no ensino de ciências; aspetos técnicos das redes de comunicação; estratégias de pesquisa no Porbase 4.0; avaliação de projetos; aprendizagens colaborativas na Web); serviço de fóruns de apoio (sobre Projetos Educativos e sobre assuntos técnicos); e vários Encontros Científicos e de Divulgação (como a dinamização de edições da iniciativa europeia do Netd@y e Seminários de Reflexão para apresentação dos projetos e avaliação do seu desenvolvimento), com realce para a realização da Conferência Internacional de Informação e Comunicação na Educação – Challenges, cuja I Edição decorreu em Maio de 1999. (pp. 22-23)

Diante do considerável leque de atividades que vieram a ser desenvolvidas no âmbito do sistema educativo, Silva e Osório (2009) analisam detalhadamente a inserção da Universidade do Minho nas diferentes frentes em que as Tecnologias de Informação e Comunicação foram trabalhadas e discutidas na Educação, em especial na repercussão destas ações junto à formação de futuros professores. A formação inicial e a formação contínua devem conferir algum domínio destes novos instrumentos tecnológicos por parte dos (futuros) professores de modo que os integrem nas suas práticas pedagógicas.

Ainda em 1997, foi lançado o "*Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal*", pela iniciativa do Ministério da Ciência e Tecnologia – Grupo de Missão para a Sociedade de Informação. Este documento leva em consideração a questão da democraticidade e o combate à exclusão. Percebe-se o evidente desejo de consolidar uma Sociedade da

Informação e do Conhecimento mediante renovação da proclamação da liberdade, modernidade e da justiça. Para tanto, o documento elaborado por vários segmentos da sociedade portuguesa se propõem a acelerar a educação para a Sociedade da Informação ao disponibilizar meios de base e de recursos às Escolas, às associações, às bibliotecas, à saúde e demais setores que ainda estão à margem da aplicação de novas tecnologias de informação. Isto é, o *Livro Verde* tem como propósito, ser, acima de tudo,

uma reflexão estratégica para a definição de um caminho de implantação da Sociedade da Informação em Portugal, numa perspectiva transversal, centrada nas suas manifestações nos múltiplos domínios da vida coletiva e da organização do Estado, e subordinada a preocupações de estímulo à criatividade, à inovação, à capacidade de realização, ao equilíbrio social, à democraticidade de acesso, à proteção dos carenciados e dos que apresentam deficiências físicas ou mentais. (Missão para a Sociedade da Informação, 1997, p. 11)

Para tanto, a Escola deve transformar-se num dos pilares da Sociedade do Conhecimento ao considerá-la como um lugar e um espaço mais atraentes para seus alunos, propiciando-lhes o meio para construir os conhecimentos, atitudes, valores e competências. Nesta perspectiva, o *Livro Verde* evidencia os quatro pilares do conhecimento, baseados no relatório de Jacques Delors — da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, da UNESCO, em 1996 —, destacando a importância da formação do cidadão ao longo da vida. O processo da aprendizagem ao longo da vida sustenta-se em torno de quatro aprendizagens fundamentais: *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver em comum e aprender a ser*. Desse modo, segundo a Missão para a Sociedade da Informação (1997), o sistema educativo pode contribuir para a garantia de democraticidade no acesso às TIC, pois lhe cabe “fornecer, a todos, meios para dominar a proliferação de informações, de as selecionar e hierarquizar, com espírito crítico, preparando-os para lidarem com uma quantidade enorme de informação que poderá ser efémera e instantânea” (p. 44). A intensa aposta política daquele momento, mediante apoio de medidas legislativas e o envolvimento da sociedade civil, norteou as apostas interventivas que deram o grande impulso da implementação da Sociedade da Informação e do Conhecimento em Portugal. Conforme já foi referido anteriormente, algumas destas apostas se referem expressivamente ao setor educacional e são apresentadas algumas medidas de modo que as mesmas sejam alcançadas. Dentre elas, destaca-se a promoção da formação de professores para a sociedade da informação, a revisão dos programas escolares

para contemplar a sociedade da informação, a instalação de um computador multimédia ligado à Internet em todas as bibliotecas escolares do 5.º ao 12.º anos e a criação de conteúdos e serviços de informação na rede para suporte à população escolar.

Além destas iniciativas apresentadas pela Missão para a Sociedade da Informação, evidencia-se a aprovação de outra Estratégia, conhecida como Estratégia i2010 — *Sociedade de Informação Europeia para o Crescimento e Emprego* — que tinha como finalidade a convergência e a criação e políticas rumo a um patamar comum dentro do contexto europeu de informação. Em Portugal, particularmente, tais recomendações resultaram na criação do Programa *Ligar Portugal* que é um programa de ação integrado no Plano Tecnológico do XVII governo, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES). Esta iniciativa do governo procurou generalizar o acesso à Internet. O plano de ação para mobilizar a Sociedade da Informação e do Conhecimento ligou as Escolas públicas do 1.º ao 12.º ano através da Internet. As principais metas e objetivos deste programa visavam assegurar, até o ano de 2010, a disponibilização *online* de todos os serviços públicos. Além disso, pretendia garantir o acesso à Internet em banda larga em 50% dos agregados familiares e a utilização regular da mesma para 60% da população portuguesa; possibilitar um computador para cada cinco alunos nas escolas, além de aumentar para pelo menos 40% a percentagem de trabalhadores que utilizam computadores ligados à Internet em seu emprego (Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, 2005).

O Programa *Ligar Portugal* procurou “mobilizar uma base social de apoio estendida a todos os cidadãos, escolas, empresas, centros de investigação, associações e municípios, de forma a desenvolver a sociedade de informação e estratégias de conhecimento em Portugal” (Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, 2005, p. 10). De acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2010), destaca-se que, em 2009, 93% das Escolas com 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e com ensino secundário estavam ligadas a, pelo menos, 64 Mbps. No ensino não superior, o número de alunos por computador com acesso à Internet passou de 16 para 9, do ano letivo 2004/2005 para o 2007/2008. Também se constata que foram fornecidos 1,1 milhão de computadores portáteis para os programas destinados a alunos do ensino básico e secundário (*e.escolinhas*, *e.escolas*), professores (*e.professores*) e alunos do programa das Novas Oportunidades (*e.oportunidades*). Pelo programa *e.escolinhas* foi disponibilizado meio milhão de computadores portugueses de baixo custo — o Magalhães —, desenvolvido para alunos do 1.º ciclo. Ainda de acordo com Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2010), Portugal foi “um dos primeiros países a ligar todas as Escolas públicas

em banda larga, como tinha sido em 2001 um dos primeiros países a assegurar a ligação de todas as Escolas do 1.º ao 12.º ano à Internet (em RDIS), depois de ter ligado todas as Escolas do 5.º ao 12.º ano em 1997” (p. 19).

Pode-se dizer que o quadro analisado é otimista no que refere a infraestruturas e a equipamentos tecnológicos que promovam a utilização generalizada das TIC em Portugal. Porém, outras facetas se evidenciam no setor da educação. Percebe-se que a política educativa perspetiva a elevação das competências básicas e os níveis de formação dos portugueses ao aderir o programa da União Europeia ‘*Quadro Estratégico de Cooperação Europeia em matéria de Educação e Formação*’ (EF2020). Nesse sentido, o Ministério da Educação português lançou o *Programa Educação 2015*, com o qual se pretende aprofundar o envolvimento do sistema educativo na concretização dos compromissos nacionais e internacionais. As principais metas a serem atingidas até 2015 visam melhorar as competências básicas dos alunos portugueses, bem como assegurarem a permanência no sistema de todos os jovens até aos 18 anos e garantir o cumprimento da escolaridade obrigatória de 12 anos (Ministério da Educação, 2010). O que chama atenção neste programa é a preocupação imediata com os resultados que um país precisa manter junto ao *Programme for International Student Assessment* (PISA). Portugal comprometeu-se a assegurar, até 2020, “a melhoria nos níveis de competências básicas, mensuráveis pelos resultados obtidos pelos jovens de 15 anos nas provas de literacia, matemática e ciências do PISA; (...) [e] a redução das taxas de saída precoce do sistema de ensino” (Ministério da Educação, 2010, p. 6). Em relação ao abandono precoce dos alunos do ensino básico, a situação nacional de Portugal regista, em 2006, os 30,2%, que deverá ser inferior de 10% até 2020, para atender à Cooperação Europeia no Domínio da Educação e Formação (EF2020).

Para Pereira e Silva (2009), as iniciativas anteriormente mencionadas têm modificado a maneira de ensinar e de aprender com o intuito de formar “cidadãos capazes de integrar a Sociedade em Rede e do Conhecimento, contribuindo para a inclusão digital e desenvolvimento de uma literacia digital” (p. 5411). Contudo, estes autores referem que Portugal, apesar do esforço para integrar as TIC nos diferentes setores da sociedade, em termos de acesso à Internet e no que tange a literacia digital, está desfasado da maioria dos países europeus. O estudo realizado por Pereira e Silva (2009) mostra ainda que a taxa de acesso de Internet condiz com a taxa nacional portuguesa, que girava em torno de 40% em 2007, reconhecendo ser baixa. Isto é, o que estas baixas taxas “revelam, sobretudo, quando comparadas com a média dos

países da União Europeia em 2007 (54%) e as melhores taxas de acesso em alguns países nórdicos da EU (80%), é fragilidade social e económica da sociedade portuguesa” (p. 5419). Para muitos jovens, a Escola continua sendo um fator de relativa democratização do acesso primário à *literacia digital* no que se refere ao acesso à Internet uma vez que para os pais destes jovens está a prevalecer a *exclusão digital*. Os fatores socioeconómicos dos pais — como a escolarização e o grau de qualificação da profissão desempenhada, o preço/custo — e também as escassas competências individuais têm uma relação direta com o acesso à Internet. Este conjunto de fatores deve ser levado em consideração para que as sociedades superem ou evitem a exclusão digital, também caracterizada por Assmann (2000) como ‘classe info-excluída’.

Assmann (2000), destaca que um dos meios de impedir a info-exclusão é garantir um baixo custo para a ampla utilização de tecnologias de armazenamento e transmissão de dados e de informação. Além desta constatação, este autor aposta no desencadear de um amplo e continuado processo de aprendizagem, pois para ele não é suficiente se ter somente uma crescente disponibilização de informações. Mediante considerações apontadas anteriormente, percebe-se a necessidade de compreender o importante papel que o setor educacional desempenha no que diz respeito à efetiva integração e utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem.

O contexto atual mostra que muito ainda está por ser feito ao analisarmos o acesso e a efetiva utilização das tecnologias no setor educativo. Segundo Ponte (2000), as perspectivas de uso das TIC nos espaços escolares se deram basicamente pelo Ensino Assistido por Computador, conhecido como EAC, ou pela alfabetização informática, ou pelo uso do computador como ferramenta. Para este autor, na perspectiva do EAC, o computador era associado a um “professor eletrónico” por transformar esta tecnologia “num manual escolar e num livro de exercícios eletrónicos” (idem, 2000, p. 72). Ponte (2000) considera que esta perspectiva do uso do computador é demasiado limitada quanto aos objetivos educacionais bem como aos processos de aprendizagem, enquanto para a alfabetização informática o computador representa um objeto de estudo. Fernandes et al. (2006) observam que o EAC não trouxe mudanças significativas em termos de implicações no currículo de Matemática e por isso não teve um impacto tão acentuado no ensino desta disciplina. Os reflexos maiores foram percebidos na formação inicial dos professores de Matemática que segundo estes autores, as suas consequências puderam ser percebidas positivamente na sala de aula.

Em relação à utilização do computador como ferramenta de trabalho, Ponte (2000) lembra que foi o que mais se firmou na educação, porque “esta perspectiva é, de longe, mais interessante que as anteriores na medida em que pode ser enquadrada numa lógica de trabalho de projeto, possibilitando um claro protagonismo do aluno na aprendizagem” (p. 73). De acordo com este autor nenhuma das perspectivas inicialmente apresentadas, de entre elas situa-se o EAC, conseguiram verdadeiramente vingar no sistema de ensino. Além de que, conforme observa Ponte (idem), as TIC e a Escola representam uma conjugação difícil, pois “ficam, ainda por equacionar novos papéis para a Escola, novos objetivos educacionais e novas culturas de aprendizagem” (p. 73). Para que as TIC de facto integrem as possibilidades da criação de espaços de interação e comunicação, de realização de projetos e da reflexão crítica, entre outros fatores, este autor percebe que este processo se dá mediante o amplo acesso da população às TIC e também pelo protagonismo dos professores. Isto é, assim como o aluno, o professor deverá estar sempre a aprender sobre as potencialidades das TIC.

Na verdade, sem uma grande disseminação das TIC nos locais onde as pessoas vivem e trabalham, não será nunca possível que estas sejam usadas de modo fluente e natural. O acesso às TIC é uma condição necessária, embora não suficiente, para se entrar numa nova fase na relação com estas tecnologias. Trata-se de um problema de gestão de recursos e de política educativa onde ainda está quase tudo por fazer. (Ponte, 2000, p. 76)

Levando-se em consideração que é fundamental que a população tenha acesso às tecnologias, em especial o computador com acesso à Internet, tanto no seu trabalho, na Escola ou em sua casa, fez-se uma análise da forma como se deu o processo de integração no sistema educacional em Portugal. Assim, a exemplo de Portugal, será efetuada a devida análise da integração das TIC no sistema educativo brasileiro. Observa-se que há uma significativa sintonia entre as opções políticas voltadas à integração das TIC na Escola entre países como Portugal e Brasil, demarcadas por distintas décadas, porém com focos diferenciados. O governo brasileiro, ao longo do ano de 2000, deu início à organização do “Programa Sociedade da Informação”, através do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), cujo propósito foi elaborar um documento inicial que definisse as bases para o Brasil se inserir na chamada Sociedade da Informação.

4.4. A INTEGRAÇÃO DAS TIC NO SISTEMA EDUCATIVO BRASILEIRO

Num país, como é o caso do Brasil, com tantas singularidades, conforme observa o Ministério da Ciência e da Tecnologia (2002), precisa-se ampliar as condições de acesso e uso das TIC nos diferentes segmentos da sociedade, garantindo a educação como atividade permanente na vida dos cidadãos bem como a capacidade de desenvolvimento de novas habilidades no novo cenário de mudança acelerada. Muitos são os desafios a serem conquistados, principalmente os que se relacionam com a garantia de que todas as crianças tenham acesso e a possibilidade de concluírem o ensino primário obrigatório, gratuito e de qualidade (Takahashi, 2000). Além disso, outra importante meta diz respeito à superação dos níveis de alfabetização de adultos em 50%, de modo especial das mulheres, assim como, a garantia de um acesso justo a uma educação básica e contínua para todos os adultos. Segundo o relatório da UNESCO (2007), em 2005 aproximadamente 17% da população adulta do mundo era analfabeta. Noutro relatório da UNESCO (2011a), o número de analfabetos adultos corresponde a 796 milhões de pessoas, em que dois terços deles são mulheres. Por conseguinte, entende-se que a Escola continuará a assumir o papel central, enquanto lugar e instituição do futuro da Educação Básica, sendo ela também responsável pela missão da erradicação do analfabetismo, tarefa nada fácil diante dos números assustadores que ainda emergem dos dados estatísticos.

O Brasil aparece, segundo a UNESCO (2011b), em terceiro lugar dentre os dez países selecionados com maior índice de adultos analfabetos, entre 2005 e 2008, com 14 milhões. Atualmente, encontra-se entre os 53 países que estão mais distantes quanto ao alcance e cumprimento dos “Objetivos da Educação para Todos” até 2015, mesmo diante dos sinais positivos que se têm observado nas últimas décadas. Por exemplo, entre os avanços destaca-se o acesso ao Ensino Fundamental, que alcançou o patamar de 94,4% para crianças até 14 anos, e também a redução das taxas de analfabetismo entre os jovens e adultos. Porém, para a UNESCO (2011b), diante do compromisso assumido pelos 164 países em Dakar, dentre eles o Brasil, muito precisa ser feito para que os objetivos estabelecidos sejam plenamente atingidos. Dentre estes compromissos, situa-se a oportunidade dos brasileiros terem acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação. Para a Missão para a Sociedade da Informação (1997), a Escola será um dos principais intervenientes a garantir segurança e solidez no futuro e deverá desempenhar um papel fundamental na formação dos cidadãos, preparando-os para a

Sociedade da Informação. Pretende-se identificar os principais esforços que marcaram as últimas décadas no sentido de perceber a incorporação das tecnologias no sistema educativo brasileiro.

Na década de 70, do século passado, foram realizadas as primeiras iniciativas para definir uma política de informática para o país que atendesse ao desenvolvimento de produtos e demandas de serviços da microeletrônica. De acordo com Almeida (2008), as políticas educativas de países como a França, os Estados Unidos e Portugal têm influenciado significativamente o âmbito da realidade da educação brasileira quanto à integração das tecnologias digitais neste setor.

No início dos anos 80 realizou-se o I Seminário de Informática Educativa no Brasil, do qual resultaram projetos como Educom, Formar e PROINFO (Borba & Penteado, 2007; Moraes, 2000; Prado & Silva, 2009). O Projeto Educação por Computadores (Educom) foi lançado em 1983 pela Secretaria Especial de Informática-SEI do Ministério da Educação e Cultura (MEC), o qual propõe que as universidades brasileiras apresentem propostas para a criação de centros pilotos em Informática na Educação. Os centros pilotos faziam um trabalho integrado com escolas de Ensino Básico. Optou-se por realizar experiências piloto, para depois haver uma disseminação significativa a nível nacional. Das 26 Instituições Superiores que encaminharam as suas propostas ao Ministério da Educação, apenas cinco tiveram aprovação para abrirem os Centros e Núcleos, as quais foram: a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Borba & Penteado, 2007).

O Educom pretendia a implantação da informática nas Escolas, atrelado ao desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica na área da computação, além da capacitação de profissionais. Coube aos respectivos Centros implantados a responsabilidade de pesquisar o papel do computador no processo de ensino e aprendizagem, a formação de professores da rede pública de ensino e também o desenvolvimento de *softwares* educativos (Almeida, 2008). Na sequência, em 1986, o MEC lança o Projeto Nacional de Formação de Recursos Humanos em Informática na Educação (FORMAR), com intuito de preparar os professores formadores (multiplicadores) para a disseminação a nível nacional do uso pedagógico do computador nas escolas (Borba & Penteado, 2007; Prado & Silva, 2009). Por consequência deste Projeto, o FORMAR, 17 dos 26 estados brasileiros foram contemplados com

a implantação de Centros de Informática Educacional, chamados de CIEs. Tais Centros foram criados a partir de 1988 junto às Secretarias Estaduais de Educação. O objetivo maior do Projeto FORMAR consistia em ampliar e difundir uma discussão do uso de computadores na rede de ensino alcançando um maior número de defensores e investigadores do uso das tecnologias nesta área.

Em 1989, o MEC instituiu o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), que foi o primeiro programa de abrangência nacional de Informática Educativa (Almeida, 2008). O PROINFO funcionava em parceria com os CIEs atuando como centros de pesquisa, bem como no desenvolvimento de *softwares* educacionais e na capacitação contínua e permanente de professores da rede pública de ensino. Este Programa pautava-se pelas ideias de Papert sob a perspectiva de uma educação construcionista e também na educação transformadora fundada na prática pedagógica crítica e reflexiva de Paulo Freire, pois “havia a expectativa de superar a abordagem educacional baseada na transmissão de informações” (Almeida, 2008, p. 117).

Borba e Penteadó (2007) consideram que esta iniciativa do PROINFO contribuiu significativamente para a criação de Laboratórios de Informática nas Escolas brasileiras. Além disso, o PROINFO beneficiou a formação de professores dando-lhes o devido suporte para poderem melhor trabalhar com o novo arsenal tecnológico. Na década de 90, discutem-se questões relativas à informática educativa de formação contínua e permanente, principalmente sobre a produção e avaliação de *softwares* educacionais e a criação de universidades virtuais. No final desta década foram lançadas as primeiras Universidades Virtuais, sendo que em 2000 ficou instituída a Universidade Virtual Pública do Brasil/UNIREDE, mediante parceria entre 33 universidades públicas, na perspectiva de atender a demanda do Ensino Superior no país. Lembra-se que os primeiros sinais da Educação Virtual surgem em março de 1994. Na ocasião, a Universidade de Brasília (UnB) lança o I Curso de Especialização em Educação Continuada e a Distância. O MEC instituiu, em 1996, a Secretaria de Educação a Distância (SEED), apesar da experiência que a UnB vinha acumulando com a Educação a Distância desde os anos setenta ao estabelecer um convênio junto a Open University (Moraes, 2000). Em 1997, o MEC lança o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) por meio da Secretaria de Educação a Distância (SEED) com intuito de instalar laboratórios de computadores nas Escolas públicas (urbanas e rurais) do Ensino Básico em todo o país. As justificativas apresentadas no documento que regulamenta o PROINFO (Ministério da Educação, 1996) são de que haveria a possibilidade de trazer mudanças na forma de conduzir as pesquisas e produzir o conhecimento no país,

novos métodos de produção industrial, novas formas de viver, trabalhar, pensar e conviver no mundo atual, o que traria resultados significativos para as instituições educativas. Mediante um discurso de que o indivíduo precisa se adequar ao mercado de trabalho e para isso busca no conhecimento a matéria-prima, deve-se procurar apoio num modelo digital explorado de forma interativa. Além destas justificativas, o referido documento regulador deste Programa (Ministério da Educação, 1996) apresenta como principais metas: (i) melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem; (ii) criar uma nova ecologia cognitiva nos ambientes escolares com a integração das novas TIC; (iii) propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico; e (iv) propor uma educação voltada para a cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida.

O MEC atua como agente de inovação tecnológica no contexto educativo, fomentando a inserção das TIC e também as técnicas de Educação a Distância (EaD), bem como a promoção de pesquisas e desenvolvimento de novas práticas no ensino brasileiro. O PROINFO provê o devido suporte a professores e alunos para o uso das TIC. Este programa é pioneiro na distribuição de computadores para a utilização destas tecnologias em sala de aula. Este processo de expansão é possível mediante apoio dos Núcleos de Tecnologias Educacionais (NTE) que acabam por ser os parceiros mais próximos das Escolas. Os Núcleos de Tecnologias Educacionais (NTE) é que apoiam este processo de integração e desenvolvimento das TIC nas Escolas nos respectivos Estados da federação brasileira. Pode-se dizer que, apesar de todas as dificuldades quanto à materialização que a implementação de um programa como o PROINFO representa nas Escolas, segundo ressalta Silva (2007), este programa democratiza o livre acesso de alunos e professores aos Laboratórios de Informática das redes públicas, o que não ocorria até então. Pois, nas experiências anteriores, como por exemplo, com o Projeto FORMAR, o acesso aos computadores era restrito aos Centros de Informática de pesquisa.

Há uma ressalva a ser observada, pois as Escolas serão atendidas pelo PROINFO somente se os governos locais (governo municipal e estadual) fizerem a sua parte no que se refere à oferta de infraestruturas para a instalação dos Laboratórios de Informática nas referidas unidades de ensino (Ministério da Educação, 1996). A Escola, mediante a comprovação dos referidos quesitos exigidos, terá, em contrapartida, a compra, distribuição e instalação dos Laboratórios de Informática.

Para que seja possível averiguar como os Programas anteriormente apresentados ganharam dimensão a nível nacional, observam-se os números que refletem a integração das

TIC no Sistema de Ensino brasileiro. O PROINFO foi ativado em 1997 e, de acordo com Takahashi (2000), em 1999 apenas 3,5% do total das Escolas brasileiras da Educação Básica possuíam acesso à rede mundial de computadores, sendo que deste total quase 70% correspondiam às Escolas privadas. Ainda segundo este autor, de um total de 187.811 Escolas públicas, 64 mil (29,6%) não possuía energia elétrica, o que impossibilitava o acesso à Internet. Outro agravante refere-se às infraestruturas, menos de um quarto deste total de Escolas não possuía bibliotecas. Estes números retratam uma média nacional. Devido à grande extensão territorial do país as situações são diferentes em cada região. As regiões do Sul e Sudeste apresentam condições mais favoráveis em relação ao Norte e Nordeste. Por exemplo, no Norte somente 37% das Escolas possuíam energia elétrica, enquanto no Sudeste 92% das Escolas tinham energia elétrica.

Passados oito anos desde o lançamento do PROINFO, segundo dados do site do MEC, percebe-se que apenas 16,8% das Escolas brasileiras implementaram laboratórios de informática e no ano de 2006 estavam conectadas à Internet 11,54% do total das escolas brasileiras. De 1997 a 2006, o PROINFO atendeu 14.5211 Escolas beneficiando 13.402.829 alunos. Segundo o censo escolar de 2009, o número de alunos matriculados na educação básica em Escolas públicas do país era de 45.270.710, sendo que este número se mantém estável nos últimos anos. O PROINFO também não garantiu a formação dos professores que viriam a utilizar os computadores com os seus alunos. Além da descontinuidade que tal Programa apresentou ao longo da gestão dos governos, é um programa incipiente.

No caso das iniciativas relativas à oferta de cursos de aperfeiçoamento profissional de educadores sobre a integração e uso pedagógico das 'novas' tecnologias, conforme relatam Neves e Medeiros (2006), algumas iniciativas foram realizadas desde 1996 por meio da Secretaria de Educação a Distância (SEED). Primeiramente foi lançado o programa *TV Escola*, cujo foco era a qualidade da educação. A partir de 2000, foi elaborado o curso *TV na Escola e os Desafios de Hoje*, que pretendia capacitar os educadores quanto ao uso crítico e criativo da TV e do vídeo. Em 2005, tiveram início discussões sobre o uso de diferentes mídias, tais como a TV digital interativa e da integração das TIC no sistema educacional, que culminou com o Programa de Educação Continuada *Mídias na Educação* (Neves & Medeiros, 2006). No entanto, conforme observam as autoras, este curso novamente veio numa versão "piloto" atendendo apenas a 1.200 professores de todo o país. Estes professores por sua vez já estavam familiarizados com as TIC e nesta perspectiva viriam a auxiliar outros professores na condição de se tornarem

multiplicadores ou chamados “tutores” em versões posteriores. Ficam algumas indagações que emergem neste contexto, ou seja, quando estes cursos de facto chegam a todos os professores? Qual seria o sentido de trazer oito anos após o lançamento do PROINFO, cursos pilotos que visam a mesma oferta de serviços do primeiro, para um número tão insignificante de professores da rede pública? Nestas condições, parece que não basta simplesmente o professor mostrar-se interessado em buscar um aperfeiçoamento profissional e atualizar-se na dinâmica da utilização da tecnologia.

De acordo com Almeida (2008), o Governo Federal expande a oportunidade para a população ter maior acesso à informática ao lançar o Programa para a Inclusão Digital. Desde 2003, o Governo Federal oferece o Projeto Cidadão Conectado – Computador para Todos, que foi uma forma de adquirir computadores de baixo custo com linhas especiais de financiamento. À semelhança do PROINFO, surge o Programa Um Computador por Aluno (Pro-UCA), o qual demora a dar os primeiros sinais. O projeto "*One Laptop Per Child*" (OLPC) foi apresentado ao governo brasileiro no Fórum Econômico Mundial em Davos – Suíça, em janeiro de 2005. Meio ano depois o governo instituiu um grupo interministerial para avaliar e apresentar um relatório sobre a possibilidade do país vir adotá-lo.

Um olhar atento permite perceber que as Escolas são um grande potencial consumidor da tecnologia (Bonilla, 2005). Os diversos programas que foram adotados pelos governos brasileiros nas últimas décadas denotam no discurso a influência da lógica do mercado ao frisarem com muita ênfase a melhoria da qualidade de ensino das Escolas públicas a partir da implementação das TIC no sistema educacional. Reconhece-se a importância de diversos programas. Porém, segundo Bonilla (2005) e Borba e Penteadó (2007), os mesmos ainda não envolvem a grande maioria das Escolas do Brasil e, por sua vez, nem os seus professores e nem os seus alunos. Sem dúvida, é notória a diferença dos resultados dessas ações em algumas Escolas públicas de alguns estados brasileiros, contudo, são frutos de experiências isoladas, o que não poderia estar se evidenciando ao se conceber Programas de alcance nacional. Bonilla (2005) lembra que os programas governamentais voltados à integração das TIC no sistema educativo brasileiro não têm conseguido tocar as questões chave porque os mesmos ainda se limitam ao aspeto atrativo e modernizador sem que se modifiquem os fatores do processo pedagógico, como o currículo, a avaliação, as formas de aprender e construir conhecimento, a relação entre professor e alunos, entre outros. Desse modo, os referidos Programas servem como uma máscara de modernidade por trazerem a tecnologia para dentro das Escolas, embora

contribuam para a permanência do modelo de educação tradicional. O debate precisa acontecer para além desta perspectiva.

Segundo Setzer (2009), o Pro-UCA corresponde a um projeto de *hardware* e de seu *software* básico, que apresenta um mínimo de capacidade de processamento e de programas. O objetivo fundamental deste Programa era a produção de um computador com essas características, cujo custo de produção inicial seria de US\$100. O idealizador do OLPC, Negroponte, o apresentou em vários países na tentativa de "vender a ideia", de modo que os respectivos governos comprassem um número suficiente dessas máquinas para distribuir, gratuitamente, aos alunos de suas Escolas. Negroponte, Papert e Jepsen vieram ao Brasil, em junho de 2006, especialmente para expor a ideia com detalhe ao presidente da república. Ainda de acordo com Setzer (2009), após reuniões com especialistas brasileiros para debates sobre a utilização pedagógica intensiva das TIC nas Escolas, o Pro-UCA iniciou em 2007 em apenas cinco Escolas do país. Somente em janeiro de 2010 a empresa responsável (consórcio CCE/DIGIBRAS/METASYS) fornece 150.000 laptops educacionais para aproximadamente 300 Escolas públicas. Esta proposta, segundo o mesmo autor, visou distribuir um computador para cada aluno, professor e gestor de escolas básicas; garantir a infraestrutura de acesso à Internet em todas elas e preparar os professores para o uso dessas tecnologias. Aos poucos, esta iniciativa foi-se replicando em mais algumas escolas do país.

Em Santa Catarina, deu-se início à Formação inicial, também conhecido como "multiplicadores UCA", em agosto de 2010. Este evento foi responsável pela apresentação oficial do Pro-UCA neste Estado e na ocasião foi constituído o grupo de formadores que auxiliarão na implantação deste Programa pelo Estado. Até fevereiro de 2011, apenas 12 escolas da rede pública haviam aderido ao respectivo Programa.

O estudo de Almeida (2008) referencia que os diversos Programas e Projetos que foram implementados na virada do século no cenário da educação brasileira têm impulsionado as práticas do uso de tecnologias. Porém, a abrangência dos mesmos transcorre de acordo com a estrutura específica, o envolvimento dos gestores de governo, entre outros. Ao aceder os endereços eletrônicos do governo percebe-se que novamente são as Escolas que devem mostrar interesse para terem acesso ao(s) programa(s), o que faz com que a integração das TIC em todo o território siga um ritmo desigual. Observa-se que as iniciativas adotadas pelos gestores do governo e demais setores do sistema de ensino ainda são insuficientes para que de facto se possa pensar uma Sociedade da Informação e do Conhecimento:

O maior desafio ainda é universalizar o acesso às TIC para atingir todo o contingente de alunos brasileiros, docentes e estabelecimentos escolares; ampliar a compreensão de que o alicerce conceptual para o uso de tecnologias na educação é a integração das TIC ao currículo, ao ensino e à aprendizagem ativa, numa ótica de transformação da escola e da sala de aula em um espaço de experiência, de formação de cidadãos e de vivência democrática, ampliado pela presença das TIC. (Almeida, 2008, p. 124)

Percebe-se melhor como transcorreu a intenção da universalização do acesso às TIC tomando como viés de análise a concepção do Programa Sociedade da Informação no Brasil, cuja motivação tem sido explicitamente económica. Para Bonilla (2005), o Brasil preocupou-se, sobretudo, desenvolver a infraestrutura de informações, depois com a informatização da economia para só então chegar ao patamar da Sociedade da Informação. Isso fica evidenciado pelo tipo de ajustes internacionais que o país tem adotado, especialmente nas décadas de 70 a 90. Mediante o objetivo de inserir o país no cenário de cooperação internacional, os governos têm feito diversos acordos junto ao Fundo Monetário Internacional (FMI) e com o Banco Mundial (BIRD), que passaram a definir as diretrizes políticas que o Brasil deveria seguir. Dentre as diferentes diretrizes que tais órgãos definiram, várias delas referem-se ao ensino. Segundo Bonilla (2005), o Banco Mundial estabelece que sejam cobradas “taxas para os “níveis mais altos do ensino, a flexibilização do ensino formal, oferecendo mais treinamentos aos professores e menos formação *stricto sensu*, privilegiando a formação ligeira e barata, como a capacitação em serviço, a distância e em cursos mais rápidos” (p. 46). Houve investimento maciço em infraestrutura tecnológica, porém não ocorreu uma política que democratizasse o acesso e o devido uso das tecnologias.

A análise de Bonilla (2005) evidencia que, no contexto das sociedades contemporâneas, os brasileiros passaram a ser denominados de consumidores e como tal “necessitam apenas de formação básica que lhes dê condições de usar a tecnologia, navegar e efetuar compras *online*, sem qualquer compreensão do processo e dos conhecimentos que estão perpassando o contexto em que estão imersos” (p. 46). Ainda de acordo com Bonilla (2005), a partir do governo de Lula há um direcionamento para ações de ordem social em que as camadas menos favorecidas são trazidas para o contexto contemporâneo.

Nos últimos anos, segundo a diretriz do Governo Federal, o MEC está incentivando a adoção de *Software* Livre e tem produzido conteúdos específicos que orientam a sua utilização associada à distribuição Linux-Educacional que acompanha os computadores que são instalados pelo PROINFO. Destaca-se a inclusão digital e social por meio do uso de *softwares* livres como

forma de popularizar a certificação digital e a inclusão digital como estratégia de enfrentamento dos sérios problemas sociais que o país enfrenta.

Mediante breve análise realizada neste trabalho sobre a inserção das TIC nos Sistemas de Educação em Portugal e do Brasil foi possível perceber uma diferença notória entre os programas adotados nestes dois países. Esta diferença dá-se principalmente pelo volume de programas e as distintas verbas aplicadas em cada país. Para Bonilla (2005), em Portugal as escolas dispõem de diversas formas para se candidatarem a projetos e desse modo obter recursos financeiros, diferente do Brasil cujas verbas para os Programas apenas provêm do PROINFO e do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST), os quais atingem somente uma determinada parcela das escolas públicas. De acordo com esta autora, “um número significativo de escolas, principalmente aquelas localizadas no interior do país, ficam à margem desse processo, uma vez que as informações sobre essas dinâmicas não chegam até essas localidades” (p. 183). Além disso, em Portugal, todas as escolas foram conectadas à Internet, pelo acesso da Rede Digital de Integração de Serviços. No Brasil, parte das escolas de alcance do PROINFO não possuem conexão à Internet, pois de acordo com Bonilla (2005), “muitas das que possuem estão conectadas a provedores gratuitos, o que significa que a escola paga pelos pulsos telefônicos. Ou a escola consegue verbas para manter essa despesa ou então desiste do uso em virtude do alto valor da tarifa” (p. 185). Por isso, a maior conectividade ainda se destaca no setor privado que dispõe de verbas para este fim.

Para Bonilla (2005), desde o início da década de 90, governos e empresas de diversos países centraram a sua atenção no avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação como fator de desenvolvimento económico. Essa atenção está na génese da elaboração de programas para a Sociedade da Informação, com incidência na economia, educação, cultura, tecnologia e as suas infraestruturas, desenvolvimento e pesquisa, entre outros. A título de curiosidade, observa-se como se deu a rápida expansão da rede de Internet nos mais distintos continentes de meados da década de noventa em diante. Este rápido aumento do uso da Internet é uma das respostas dos avanços da Sociedade da Informação, porém, isso não é uma realidade para todos, pois ainda há muitos “info-excluídos” nos diferentes cantos do mundo. Na figura a seguir, está representado o aumento do número relativo de pessoas com acesso a Internet entre o período de 1998 e 2008, sendo que as cores mais escuras indicam que nesta região há mais de 31% da população a ter este acesso.

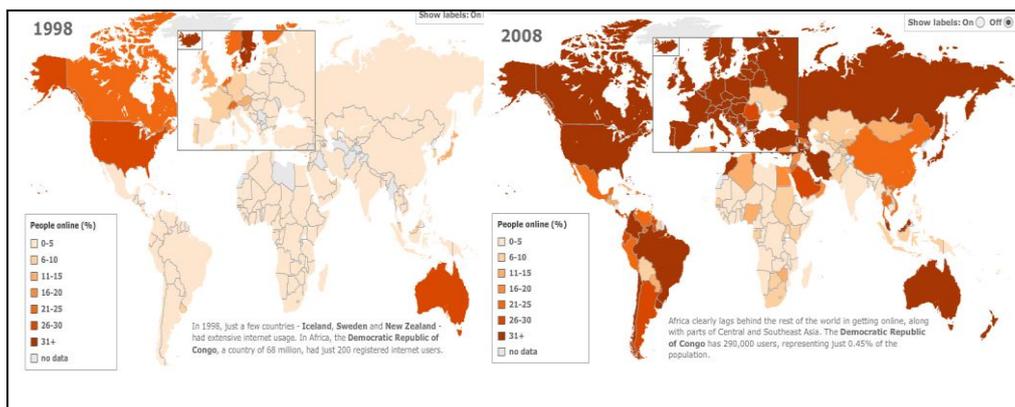


Figura 5: Comparativo de usuários online em 1998 e 2008 (BBC News, 2012)

Tomando-se como referência o período de 1998 e 2008, percebe-se que houve um aumento significativo do número de pessoas conectadas à Internet (BBC News, 2012). Contudo, tais números revelam que apesar de todo este aumento, no ano de 2008, o Brasil, por exemplo, ainda estava longe de atingir sua totalidade. Ou seja, num período de apenas dez anos houve um aumento extraordinário de pessoas que passaram a usar Internet no Brasil, cuja taxa de aumento foi 2781%, comparado ao crescimento ocorrido em Portugal que foi de 350%, considerando-se o mesmo período. Porém, apesar deste significativo aumento os números mostram que em 2008 ainda há quase 63% de brasileiros que não tem acesso à Internet. Surpreende igualmente que Portugal expresse um valor considerado alto de excluídos digitais, 58,1%, uma vez que neste país os investimentos foram mais focados e mais enfáticos há várias décadas, diferentemente do Brasil que está em vias de levar a Internet ao maior número de pessoas por meio de programas, conforme foi visto anteriormente. Os dados do sítio da BBC News (2012) indicam que a taxa populacional considerada off-line ainda é significativa, mesmo que países como Brasil e Portugal tenham registado um aumento significativo de número de pessoas conectadas à Internet.

Tabela 4: Taxa da população *online* x *off-line* em Brasil e Portugal (1998 e 2008)

População <i>online</i>		1998	2008	Taxa de aumento
	Brasil		2.500.000	72.027.700	2781%
Portugal		1.000.000	4.475.740	347,5%
Taxa de infoexclusão		População total	População off-line	Taxa da população off-line:
	Brasil	193.700.000	121.167.300	62,5%
	Portugal	10.700.000	6.224.260	58,1%

Tais dados refletem o que ainda precisa melhorar nos diferentes países e que os mesmos têm um impacto no sistema educacional. Na elaboração dos respetivos *Livros Verdes* que atendem a um programa maior, ficam explícitas que cada programa de governo enfatiza, sob diferentes olhares, determinadas áreas, como é o exemplo da inserção das TIC no sistema de ensino. No caso de Portugal, em várias situações o *Livro Verde* enfatiza o termo “Sociedade da Informação e do Conhecimento”, reafirmando que é preciso ir além do contexto da circulação de informação. Enquanto no Brasil, o programa Sociedade da Informação incluído no *Livro Verde* apresenta um caráter essencialmente económico, no qual o cidadão é considerado um consumidor de tecnologias.

O debate central que foi apresentado no relatório da UNESCO (2007), sobre as formas de alcançar verdadeiramente uma Sociedade do Conhecimento, permite-nos compreender o que virá ao encontro das políticas que serão tomadas em cada país, em especial no que tange à educação. Este será um movimento comum nas diferentes nações, divergindo os contextos locais e culturais, mas o compromisso será sempre de atender resultados positivos.

No caso da educação, atender dados numéricos, implica que haverá cobranças que incidem diretamente sobre os docentes, aos quais também está incumbida esta tarefa. Porém, ao longo do documento do Ministério da Educação (2010), estes atores passam quase despercebidos, pois há apenas duas rápidas inserções sobre eles ao mencionar que é preciso: (1) valorizar o trabalho e a profissão docente; e (2) estimular o envolvimento dos docentes. No entanto, este documento não especifica a forma de valorização destes docentes. Parte-se do princípio que nas Sociedades do Conhecimento é imprescindível que a educação como um todo se favoreça cada vez mais do benefício que as TIC perpetuam, independentemente de quais sejam as formas de propiciar o efetivo reconhecimento do trabalho e da profissão docente.

É notório o quanto cada país se tem envolvido com o comprometimento da popularização das TIC de modo especial na questão da sua integração no sistema educativo. Por outro lado, os indicativos apresentados em determinados relatórios mostram que ainda há muito a ser feito para que as escolas como um todo estejam planamente capazes de atender os propósitos da sonhada Sociedade do Conhecimento. Cumpre ressaltar os dados apontados e apresentados no Relatório de impacto do uso das TIC em escolas da Europa (Balanskat, Blamire & Kefala, 2006). Neste relatório os autores referem que a utilização das TIC na educação e na formação realmente tem sido uma prioridade na maioria dos países europeus durante a última década. Tais autores lembram que todos os países da União Europeia investiram em

equipamento, conectividade, desenvolvimento profissional, entre outros, de modo que as TIC cheguem e sejam plenamente usadas nas escolas. Contudo, esta implantação se deu mediante um progresso que de forma desigual, pois em muitos países há um significativo número de escolas que ainda se encontram em fase inicial de implantação das TIC e destacam que melhorias no ensino e aprendizagem não foram suficientemente significativas. Quanto ao uso de Learning Management Systems (LMS) ou Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), os mesmos ainda não refletem uma imagem positiva em termos de sua integração ao processo pedagógico. Estes autores destacam que as escolas têm investido no uso de LMS para melhorar o compartilhamento de conhecimento e que os mesmos ainda são utilizados pelos professores para se comunicarem com outros professores e não para comunicarem com os alunos e seus pais. Quanto ao uso de AVAs, os mesmos são progressivamente integrados na educação mas o seu uso ainda é limitado, porque há necessidade de treinamento para apoiar esta pedagogia inovadora. São mencionados três fatores principais que impedem que os professores e alunos tirem pleno partido das TIC os quais estão diretamente ligados ao professor, à Escola e ao Sistema. Faltam aos professores habilidades, confiança, formação pedagógica e programas de treinamento diferenciados, para que eles possam utilizar as TIC com eficiência. Nas Escolas observa-se que há falta de infraestrutura, os hardwares estão velhos e mal conservados, não há *software* educacional adequado e o acesso às TIC ainda é limitado. Os fatores relacionados com o Sistema ainda são marcados pela rígida estrutura dos sistemas de ensino tradicionais, por consequência as avaliações são tradicionais, os currículos restritos e a estrutura organizacional também restrita (Balanskat, Blamire & Kefala, 2006).

Mediante tais considerações, há necessidade de rever conhecimentos, os currículos e também a estrutura escolar (Laffin, 2006). A sociedade contemporânea, caracterizada como Sociedade da Informação e do Conhecimento, foca a relevância da busca do saber permanente e de qualidade para todos. O amplo acesso e uso das TIC, conforme destaca Kenski (2009), induzem inovações no processo educativo, reorganizando os currículos, os modos de gestão e também as metodologias utilizadas na prática escolar. Para Coan e Viseu (2010), essa nova cultura educacional exige que se adotem estilos de pedagogia que favoreçam aprendizados personalizados, significativos e cooperativos. Por sua vez, requer uma redefinição dos professores, pois estes devem familiarizar-se cada vez mais com as TIC e trilhar caminhos que possibilitem a inovação pedagógica.

Dentro desta perspectiva, abre-se espaço para modalidades de ensino que buscam nas Tecnologias de Informação e Comunicação uma forma de atender as demandas e exigências do mercado, como é o caso da Educação a Distância (EaD). O ensino mediado por tecnologias que atende as soluções de *e-learning*, também conhecido como ensino *online*, está ganhando força também no Brasil, nas diferentes instituições que praticam ou venham praticar o ensino a distância. O *e-learning* é uma forma de ensino à distância que usa a vantagem do poder que a Internet proporciona. Segundo Belloni (2009), a EaD sem dúvida contribuirá inestimavelmente para a organização do trabalho nos sistemas tradicionais, a transformação dos métodos de ensino, assim como uma melhor utilização das novas tecnologias na educação.

CAPÍTULO 5

AS TIC NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A variedade de recursos tecnológicos que o professor tem à sua disposição para o desenvolvimento das atividades da sala de aula não significa que a integração desses recursos seja uma realidade. Por exemplo, o uso do computador e da Internet ainda não são artefatos comuns a todos os ambientes escolares. Em vários países, muito ainda precisa de ser feito para que a educação esteja aliada às TIC em todo o território nacional. No caso do Brasil, há registros de experiências muito positivas. Contudo, elas atendem somente a um determinado contingente de escolas, o que para Borba e Penteado (2007) deriva de políticas que agem de baixo para cima. De acordo com estes autores, as comunidades mais organizadas — em que há um efetivo empenho dos coordenadores, diretores e dos centros de pesquisa que elaboram os seus projetos e buscam recursos —, são as que conseguem impulsionar a chegada dos computadores em suas escolas. A interligação complexa entre as diretrizes políticas e a diversidade de contextos dificulta “pensarmos num programa nacional de informática que seja adequado a todas as escolas. O sucesso das ações de larga escala depende, em muito, de sua articulação com as ações isoladas” (idem, p. 27). Nesse contexto são, portanto, as escolas que devem aderir aos programas, como é o caso do PROINFO, Pro-UCA, entre outros. Porém, tal adesão contribui ainda mais para fragilizar a política de estado sobre a inserção ampla das TIC no sistema educativo. Num território com a extensão como o Brasil, com as desigualdades sociais que apresenta, é possível encontrar escolas que ainda não possuem uma rede de energia elétrica (Takahashi, 2000). No entanto, o Brasil tem apostado intensamente na ampliação de vagas no ensino nas últimas décadas, principalmente para o ensino superior, mediante oferta de cursos por meio da modalidade de Educação a Distância (EaD). Tais ofertas têm sido um dos impulsionadores para que alguns municípios dessem maior atenção ao quesito do uso de computadores ligados à Internet para melhorar a qualidade da educação na sua região. O ensino mediado por tecnologias que atende as soluções de *e-learning*, também conhecido como ensino *online*, está ganhando força no Brasil, nas diferentes instituições que praticam ou venham praticar o ensino a distância. O *e-learning* é uma forma de ensino à distância que usa a vantagem do poder que a Internet proporciona.

Dentro desta perspectiva, abre-se espaço para modalidades de ensino que buscam nas Tecnologias de Informação e Comunicação uma forma de atender as demandas e exigências do mercado, como é o caso da Educação a Distância. Para Salvador e Gonçalves (2006), a EaD tem a característica da separação físico/temporal entre os alunos e o professor que estabelecem comunicações síncronas e assíncronas que são as características de cursos ministrados a distância: “Atualmente a EAD é auxiliada pelo uso de Tecnologias de Comunicação e Informação, com destaque para a Internet, que hoje é sinónimo de interatividade, diminuindo as distâncias e permitindo a aprendizagem colaborativa” (Salvador & Gonçalves, 2006, p. 7.122). Nesse sentido que, segundo Belloni (2009), a EaD sem dúvida contribuirá inestimavelmente para a organização do trabalho nos sistemas tradicionais, a transformação dos métodos de ensino, assim como uma melhor utilização das novas tecnologias na educação.

5.1. A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL

Entende-se por Educação a Distância a atualização de saberes e de fazeres, desenvolvimento do hábito de estar sempre estudando e possibilidade de ser um cidadão atuante na Sociedade da Informação (Catapan, 2001). A Tecnologia de Comunicação Digital como “mediação pedagógica na imanência da cibercultura, implica um novo modo do ser, um novo modo do saber, um novo modo do apreender” (Catapan, 2001, p. xi). Nesse sentido, percebe-se a importância do desenvolvimento de habilidades que cada vez mais são exigidas para o mercado de trabalho nas sociedades contemporâneas. Nestas sociedades se requer um novo tipo de cidadãos e trabalhadores independentes do setor económico. Para Belloni (2009), a ênfase situa-se na necessidade dos indivíduos e trabalhadores desenvolverem competências múltiplas de modo a realizarem o trabalho em equipa bem como a capacidade de aprender e adaptar-se a novas situações. O indivíduo necessitará desenvolver uma série de novas capacidades para integrar-se no mercado de trabalho, dentre as quais se situa a capacidade de estudar de forma autónoma, demonstrando capacidade de reflexão e pensamento crítico, adaptabilidade e flexibilidade diante de novas tarefas e resolução de problemas. Por outras palavras, cobra-se com maior grau de exigência que um trabalhador seja “multicompetente, multiqualificado, capaz de gerir situações de grupo, de se adaptar a situações novas e, sempre pronto a aprender. Em suma, um trabalhador mais informado e mais autónomo” (Belloni, 2009, p. 39). Em conformidade com tal ensejo, o desenvolvimento de habilidades cognitivas de alto

nível, em cursos de diferentes níveis de ensino, pode ser ministrado à distância. Por isso, a Educação a Distância (EaD) ganha impulso no contexto em que surgem novas Tecnologias de Comunicação e Informação, atuando com diversos recursos e ferramentas como suporte pedagógico e tecnológico.

Partindo do pressuposto de que a educação é um instrumento de emancipação do indivíduo e das nações, observa-se que há um movimento que aponta para a educação ao longo da vida, cujas perspectivas vêm de encontro com a demanda de EaD (Belloni, 2009). Segundo esta autora, no cenário atual exige-se uma educação mais integrada nos locais de trabalho atendendo às expectativas e necessidades individuais, o que propicia que a Educação a Distância tende a se tornar cada vez mais um elemento regulador dos sistemas de ensino. Entre outros fatores, a EaD propicia a autoaprendizagem por meio de variados meios de comunicação. Porém, é preciso analisar a forma como esta modalidade de ensino se instituiu ao longo das últimas décadas, especialmente no Brasil, de modo a superar o não reconhecimento do seu devido valor, sendo vista por vezes como um ensino de “segunda categoria”, ou até mesmo vista essencialmente como mercadoria (Belloni, 2009; Pretto & Picanço, 2005). Por outro lado, para além destas concepções, a EaD é apresentada no contexto brasileiro como uma modalidade de ensino marcada por uma trajetória de sucessos, uma vez que neste contexto foram criados excelentes programas que contribuíram para a democratização de uma educação de qualidade, possibilitando que cidadãos afastados de regiões mais favorecidas viessem a ser beneficiados (Alves, 2009).

Sabe-se que a história da Educação a Distância não é recente nem no mundo e nem no cenário brasileiro e, atualmente, ela está difundida nos diferentes níveis de ensino espalhados nos cinco continentes (Litto & Formiga, 2009; Moore & Kearsley, 2010; Valente & Bustamante, 2009). Ensinar a distância é uma prática que já decorre há séculos, sendo que o primeiro registo sobre este método de ensino data o ano de 1728 que é relativo a um anúncio de aulas por correspondência da *Gazette* de Boston dos EUA (Nunes, 2009). Atualmente, há mais de 80 países que adotam a EaD em todos os níveis de ensino para atenderem um contingente de milhões de alunos, em sistemas de ensino formais e não formais. Independente da época que ela se destina, segundo Moore e Kearsley (2010), os responsáveis pelas políticas institucionais e governamentais têm instituído a Educação a Distância para atender um rol de necessidades, tais como:

acesso crescente a oportunidades de aprendizado e treinamento; proporcionar oportunidades de *atualizar aptidões*; melhorar a *redução de custos* dos recursos educacionais; apoiar a *qualidade* das estruturas educacionais existentes; melhorar a *capacitação* do sistema educacional; *nivelar desigualdades* entre grupos etários; direcionar campanhas educacionais para *públicos-alvo* específicos; proporcionar treinamento de emergência para *grupos-alvo importantes*; aumentar aptidões para a educação em *novas áreas de conhecimento*; oferecer uma combinação de educação com *trabalho e vida familiar*; *agregar uma dimensão internacional* à experiência educacional. (p. 8)

Observa-se que esta modalidade de ensino surge para atender demandas locais e também as que perpassam as fronteiras da globalização. Assim, a Educação a Distância vem tomando proporções notáveis frente ao uso das TIC em suas aplicações educativas. Conforme Moore e Kearsley (2010), vive-se hoje uma nova onda que agrega uma tecnologia comunicativa, a telemática (informática com telecomunicações), a qual se articula por meios de novos conceitos de organização virtual, a rede. Esta articulação permite, por exemplo, que “as 11 principais universidades com mais de 100 mil estudantes, que têm como principal modalidade de ensino a educação a distância, atendem a aproximadamente 3 milhões de estudantes” (idem, p. 7). Instituições de ensino a distância que atendem mais de 100 mil alunos, também conhecidas como *mega universidades*, atingem tais resultados a um custo compatível excelente, pois um aluno em período integral lhes custa 40% do valor médio de universidades tradicionais (Moore & Kearsley, 2010). Talvez esta seja também uma das razões da onda de explosão desta modalidade de ensino, o custo por aluno.

Diferentes estudos apresentam os modelos de EaD relativos à sua evolução ao longo dos anos (Belloni, 2009; Borba, Malheiros & Zulatto, 2008; Litto & Formiga, 2009). Porém, Moore e Kearsley (2010) destacam esta caracterização de um modo mais abrangente, atribuindo à EaD um percurso de cinco gerações: (1ª) estudo por correspondência; (2ª) transmissão por rádio e televisão; (3ª) o surgimento das Universidades Abertas; (4ª) o uso da teleconferência; e (5ª) o uso da Internet.

Percebe-se que mediante a integração e uso da televisão, considerado um meio de comunicação poderoso por combinar de forma inédita a voz e a imagem, em meados de 1950, a Educação a Distância começa a ganhar mais força em diversos países. Cada país registra a sua história relativo à EaD (Nunes, 2009), embora só a partir da década de 70 do século passado que se concretizou o maior número de experiências em Educação a Distância nos cinco continentes. Sem dúvida que nos diferentes países que tiveram a oportunidade de vivenciar

diversas experiências nesta modalidade de ensino, certamente é mediante o uso das novas TIC que ela deixa seu registro mais marcante. As novas Tecnologias de Informação e Comunicação geram condições para que haja uma aprendizagem mais significativa, de forma mais interativa e não necessariamente através de caminhos lineares. É o estudante que determina “o seu ritmo, sua velocidade, seus percursos, Bibliotecas, laboratórios de pesquisas e equipamentos sofisticados podem ser acessados por qualquer usuário que disponha de um computador conectado a uma central distribuidora de serviços” (Nunes, 2009, pp. 7-8).

No Brasil há registros de que em 1900 já eram oferecidos cursos por correspondência (Alves, 2009). Em seguida, em 1923 foi fundada a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro reconhecida por proporcionar programas educativos e possibilitar a educação popular. A partir da década de 60 o Brasil vivencia a fase da TV educativa, sendo que as emissoras de radiodifusão e a televisão educativa eram responsáveis pela transmissão de programas educativos. Alves (2009) relata que somente a partir do surgimento do sistema de TV fechada é que algumas emissoras se dedicaram de maneira mais eficaz à educação, dentre elas destaca-se o Canal Futura, TVs Universitárias, a TV Cultura e a TV Escola.

Mesmo que várias iniciativas de EaD tenham decorrido em âmbito nacional, observa-se que em termos legais, somente a partir de 1996 foi feita a primeira regulamentação desta modalidade de ensino no Brasil, pela Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB), que no artigo 80 faz algumas menções a respeito de quem poderá oferecê-la. Dois anos mais tarde, este artigo é reformulado, pelo Decreto 2. 494, de 10 de fevereiro de 1998, que por sua vez define a Educação a Distância como sendo “uma forma de ensino que possibilita a autoaprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação”. Lembra-se que esta legislação define três formas de ensino: presencial, semi presencial e a distância. As Instituições do Sistema Federal de Ensino poderão fazer a oferta da carga horária de seus cursos que já possuem o reconhecimento pelo Ministério da Educação, a distância. Isto é, a oferta do curso pode ser de forma semi presencial respeitando a regulamentação da Portaria 2.253 de 18 de outubro de 2001 que possibilita que estas instituições utilizem métodos não presenciais os quais não podem exceder 20% do total da carga horária do devido curso.

Como o Brasil ainda se encontra entre as nações que tem um dos menores índices de acesso ao ensino superior presencial para jovens com idade de 18 e 24 anos e como na

Sociedade da Informação e do Conhecimento prima-se pela educação ao longo da vida — inicial e continuada —, parece que se tem na EaD uma forte aliada. Dentre as experiências que merecem atenção no cenário brasileiro, Litto e Formiga (2010) destacam, por exemplo, o sucesso do Telecurso 2000, que atendeu mais de meio milhão de aprendizes.

Além destas iniciativas, surge a criação da Universidade Virtual Pública do Brasil (UniRede), que foi um consórcio de 70 instituições públicas de ensino superior, mediante objetivo de democratizar o acesso à educação de qualidade por meio da oferta de cursos a distância, em 2000, o que de certa forma abriu caminhos para a consolidação da EaD no país. Soma-se a esta experiência, em 2004, o Centro de Educação a Distância da Universidade de Brasília (UnB) mediante oferta de cursos do Programa de Formação Inicial para Professores em Exercício no Ensino Fundamental e no Ensino Médio (Pró-Licenciatura). Em 2005 surge o Sistema Universidade Aberta do Brasil. Em consequência, várias instituições estão autorizadas a ofertar cursos de graduação e pós-graduação (*lato e stricto sensu*) à distância. Destaca-se que a EaD é uma realidade em ascensão, tanto no Brasil como no mundo todo. Importa perceber como a EaD tem sido integrada no sistema educativo brasileiro, principalmente ao que Moore e Kearsley (2010) definem como sendo a terceira geração da EaD que é o surgimento das Universidades Abertas.

No exemplo do Brasil, a iniciativa do Sistema de Universidade Aberta (UAB) representa um salto positivo, pois integra importantes políticas públicas destinadas à educação ao direcionar tais programas para a expansão do ensino superior com qualidade e enfatizar a inclusão social (Mota, 2009). O Sistema UAB foi lançado pelo Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006 e destina-se ao desenvolvimento da Educação a Distância cuja finalidade é “expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no País” (Ministério da Educação, 2006b). Este programa enfatizará, entre outras demandas, a qualificação de professores e o desenvolvimento de materiais (conteúdos digitais) por meio da EaD. Segundo Mota (2009), somente no ano de 2007 foi oferecido 600 mil vagas em cursos públicos e gratuitos envolvendo 49 instituições de ensino público superior pelo Sistema da UAB. Para este autor, os desafios da educação brasileira, podem ter na Educação a Distância uma possibilidade de eficiência quanto ao acesso ao ensino superior. Além de “contribuir significativamente com o atendimento de demandas educacionais urgentes, dentre as quais, destacam-se a necessidade de formação ou capacitação de mais de um milhão de docentes para a educação básica, bem como a formação continuada” (idem, p. 300).

O sistema UAB é um sistema integrado por universidades públicas e voltado para o desenvolvimento da modalidade de Educação a Distância com a finalidade de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de Educação Superior para camadas da população que têm dificuldade de acesso à formação universitária no Brasil. De acordo com o Art. 1º do Decreto 5.800, a oferta é, prioritariamente, para cursos de licenciatura e de formação inicial e continuada de professores da Educação Básica. Segundo dados do Censo 2006, no Brasil, apenas 11% dos jovens entre 18 e 24 anos tinham acesso ao ensino superior. Há uma expectativa por parte dos governantes que mediante expansão e oferta de cursos de Educação a Distância por meio da UAB, mais cidadãos poderão ter uma certificação de nível superior. Desse modo, a iniciativa do MEC, por intermédio de um projeto piloto em 20 estados brasileiros com o curso de Administração, já em 2006, numa parceria com empresas estatais, como foi o caso do Banco do Brasil, perspectiva para outra dimensão de educação no Brasil. Neste viés, a criação da UAB no Brasil surge num momento de extrema carência de número de professores graduados em licenciaturas que atendam a Educação Básica no país. Segundo dados do relatório *“Escassez de professores no ensino médio: soluções estruturais e emergenciais”*, do Conselho Nacional de Educação, lançado em julho de 2007, neste nível de ensino há necessidade de formação de 235 mil professores em todo o país, sendo que o maior deficit está nas áreas de licenciaturas em Física, Química, Biologia e Matemática. Até 2009, o número de licenciaturas ofertadas em todo o país pelo sistema UAB soma um total de noventa e sete, ou seja, 21 cursos de licenciatura em Física; 17 em Química; 29 cursos de licenciatura em Biologia e 30 de Matemática, conforme indicam os dados do portal da UAB⁶. Além destas, destacam-se as licenciaturas em Pedagogia e áreas afins num total de 49 e, Letras com especificidade Português, ou Inglês ou Espanhol, num total de 37. Ainda de acordo com os dados do sítio da UAB, o crescimento do número de cursos de educação superior a distância foi um dos destaques do Censo da Educação Superior de 2006, uma vez que de 2003 a 2006 o número passou de 52 para 349, o que significa um aumento de 571%. Em 2003, estavam inscritos 49 mil estudantes nesta modalidade de ensino e passaram para 207 mil em 2006, cujo aumento corresponde a 315%. De 2006 a 2007 o número de alunos matriculados em cursos credenciados pelo Sistema UAB cresceu quase 25%.

No sítio da UAB estão disponibilizadas todas as informações referentes ao histórico deste sistema e nele consta que uma das metas do sistema UAB é atingir 800 mil alunos

⁶ <http://uab.capes.gov.br>

atendidos anualmente pelo mesmo até o ano de 2013. No ano de 2010 o sistema UAB já previa o estabelecimento de mil polos espalhados no território brasileiro. O sistema UAB é integrado por 88 instituições, entre universidades federais, estaduais e Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFETs), no qual o Instituto Federal de Santa Catarina (IF-SC) está inserido. A maior oferta de cursos pelo sistema UAB refere-se às licenciaturas, em torno de 300 ofertas, seguido de cursos de especialização *Lato Sensu* e depois em menor demanda os cursos de Bacharelado. Portanto, mediante considerações apresentadas, no Brasil houve um salto significativo no que diz respeito a EaD devido à criação da Universidade Aberta do Brasil, conforme apontam Moore e Kearsley (2010).

O Governo Federal brasileiro aposta na EaD como uma das saídas para educação dar sinais mais significativos nas próximas décadas e, a exemplo do Sistema UAB, o qual é considerado um modelo bem sucedido pela demanda de alcance no território brasileiro, é lançado o decreto nº 6.301, de 12 de dezembro de 2007, que institui o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil (E-Tec Brasil). O novo sistema vai implementar cursos a distância na educação técnica de nível médio cuja finalidade é ampliar a oferta e democratização do acesso a cursos técnicos de nível médio, públicos e gratuitos, no interior do país e periferias metropolitanas.

Na lógica dos decretos mencionados anteriormente, o Decreto 7.385 de oito de dezembro de 2010 cria a Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde (Unasus), com a finalidade de qualificar os trabalhadores da saúde, por meio da educação a distância. Por intermédio da Unasus a perspectiva é atender mais de 52 mil profissionais em saúde de família com cursos de especialização e uma capacitação para 100 mil trabalhadores da saúde.

A EaD, segundo Landim (1997), Litto e Formiga (2010) e Moore e Kearsley (2009), redimensionada pelas possibilidades decorrentes do atual estágio de desenvolvimento das telecomunicações, transforma-se numa boa alternativa de abordagem e desenvolvimento de saberes para atender, com qualidade, grandes parcelas da população ao mesmo tempo. A Educação a Distância coloca-se no fomento da busca da autonomia do indivíduo, que segundo Belloni (2009) e Valente e Bustamante (2009), são paradigmas corroborados nesta modalidade de ensino. Pois a mesma privilegia o uso de estratégias de uma abordagem construtivista de aprendizagem e pressupõe uma filosofia educacional centrada no aluno, em que este é um interveniente ativo na construção do seu conhecimento e na regulação da sua formação. Por consequência, na EaD o professor desempenha um papel de orientador e facilitador dessa construção e regulação. Assim, tais paradigmas poderão ser incorporados da EaD para o ensino

presencial, pois é um processo de ensinar e aprender mediado por tecnologia, no qual o professor e o aluno não estão parcial ou totalmente presentes, física ou temporalmente. Aliás, a partir do edital nº 015/2010/CAPES/DED, há um incentivo para a integração e a convergência entre as modalidades de educação presencial e a distância nas Instituições Públicas de Ensino Superior (IES) – federais e estaduais – que integram o Sistema UAB, por meio do fomento ao uso das TIC nos cursos de graduação presenciais. Esse parece ser um caminho a ser trilhado dentro das Instituições que oferecem as modalidades de educação presencial e EaD, como é o caso do IF-SC.

5.2. A EAD NO IF-SC

Mediante informações pontuadas no tópico anterior relativas à oferta de cursos pelo Sistema UAB, constata-se que o IF-SC está inserido nesse processo desde agosto de 2007, ano em que iniciou a oferta de curso tecnólogo na modalidade de EaD pelo Sistema Universidade Aberta do Brasil. O então CEFET-SC é contemplado no Processo Seletivo de Polos de apoio presencial anunciado pelo Ministério da Educação e passa a oferecer o Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública, atendendo ao primeiro edital do Sistema Universidade Aberta do Brasil (programa do Ministério da Educação para EaD). Este curso é ministrado em ambiente virtual, no formato da UAB, e oferece aos alunos novas ferramentas e metodologias pedagógicas que são pouco conhecidas pela maioria da população brasileira, inclusive dos professores. A abrangência deste curso atende seis polos, quatro no estado do Rio Grande do Sul, um polo em Paraná e um em São Paulo. Na Figura 6, estão representados os seis polos atendidos pelo IF-SC, os quais são: Polo Cacheira do Sul (RS); Polo Tapejara (RS); Polo Tio Hugo (RS); Polo Foz do Iguaçu (PR) e Polo Jales (SP).



Figura 6: Regiões do Brasil com os polos de apoio presencial atendido pelo IF-SC.

Percebe-se que a partir da criação do Sistema UAB, o Ministério da Educação dá ênfase para uma abrangência da oferta de cursos nesta modalidade atendendo os diferentes níveis de ensino. A partir de 2007 não param de ser lançados editais que fomentam a oferta de cursos pelo Sistema UAB na modalidade de EaD. Por exemplo, ainda em 2007, a União, representada pelo Ministério da Educação, via Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica e da Secretaria de Educação a Distância, tem como objetivo expandir a oferta de educação profissional técnica de nível médio tornando público o edital (nº. 01/2007/SEED/SETEC/MEC), chamado de “Tec Med”. Este edital visa a seleção de projetos de cursos técnicos em nível médio na modalidade EaD nas formas sequencial ou concomitante ao Ensino Médio, incluindo o PROEJA, com início em março de 2008. Portanto, atualmente o IF-SC oferece cursos técnicos, de graduação e de pós-graduação por meio da EaD em trinta e três polos espalhados nos três Estados do sul do Brasil.

Os polos presenciais surgiram com a Educação a Distância como uma das condições de adesão aos editais oferecidos pelo Sistema UAB e funcionam como extensões das universidades e dos IFETs que oferecem os cursos. Estes polos são instalados nos municípios que aderem aos editais e servem como referência mais próxima para os alunos matriculados nestes cursos, sendo que, de acordo com a regulamentação do MEC, os mesmos deverão oferecer recursos como acesso à Internet para todos os alunos além de laboratórios, bibliotecas e contratação de tutores. Os polos também são chamados de “local de encontro”, pois são unidades operacionais onde são desenvolvidas as atividades pedagógicas e administrativas referentes aos programas e cursos oferecidos pelo Sistema UAB em parceria com os municípios ou governos estaduais. Nestes locais transcorrem os momentos presenciais, alguns obrigatórios, como por exemplo, a realização de provas individuais, além dos alunos terem o acompanhamento e orientação para os seus estudos e as práticas de laboratórios, dependendo da especificidade do curso.

O modelo de Educação a Distância vigente no Brasil, caminha próximo ao modelo espanhol, sendo que este modelo não é na totalidade virtual, uma vez que os polos de cursos obrigatoriamente devem dispor de bibliotecas e laboratórios e os programas incluem uma carga horária presencial mínima de 20% do total de horas do curso. Portanto, são os municípios e o Estado os responsáveis pela estrutura, organização e manutenção dos polos de apoio presencial, proporcionando uma infraestrutura física e tecnológica adequada, para que as atividades referentes aos cursos ofertados sejam plenamente desenvolvidas. Os municípios que desejam levar um curso do Sistema UAB à sua cidade necessitam, minimamente, a instalação e

disponibilidade de mobiliário, equipamentos e recursos humanos para atender os polos. Tais polos devem disponibilizar uma secretaria acadêmica; uma coordenação do polo; os tutores presenciais, uma sala de professores; uma sala de aula presencial; um Laboratório de Informática e uma Biblioteca. Dentre os itens de equipamentos obrigatórios que estes polos devem oferecer está o computador com multimídia; a impressora a laser; o scanner; aparelho de telefone e fax; webcam; linha telefônica com ramais e acesso a Internet para o polo. O quantitativo de equipamentos e mobiliários apresentados dependerá do número de cursos, a especificidade do curso e o número de alunos que o polo deseja atender, quanto maior a demanda, maior espaço físico e maior quantidade de equipamentos são exigidos.

Lembra-se que a forma de pagamento aos coordenadores e aos tutores dos respectivos polos é mediante oferta de bolsas pelo Sistema UAB os quais são selecionados via editais específicos. Portanto, a experiência do IF-SC mediante oferta de cursos pelo Sistema UAB está situada no contexto descrito anteriormente. De 2007 em diante, a oferta de vagas para EaD vem se consolidando e expandindo para outros níveis de ensino. A integração desta modalidade de ensino no IF-SC contribuiu para a abertura de frentes até então não vivenciadas, como é o caso da utilização da Plataforma *Moodle* que foi adotada a partir desta necessidade. Atualmente este ambiente de aprendizagem também está disponível para que outros cursos façam uso, o que ainda precisa ser mais difundido dentro do Instituto. Porém, como o IF-SC adotou a Plataforma *Moodle*, ela está sendo utilizada com maior frequência por docentes que atuam na EaD que por sua vez a adotam em suas aulas presenciais.

O efetivo uso do ambiente virtual de aprendizagem “IF-SC Ambiente Virtual de Aprendizagem” pelos professores no IF-SC tem aumentado significativamente nos últimos anos em consequência da oferta de cursos da EaD. Esta demanda fez com que dentro deste AVA fossem abertas várias categorias de cursos, sendo que umas se destinam de forma notória aos cursos oferecidos pela EaD. Outros para cursos ou disciplinas relativas aos interesses de professores em geral que queiram utilizar esta ferramenta para trabalhar com os seus alunos no ensino presencial. Isto é, há uma assessoria especial para quem atua nos cursos da EaD, que dispõe de tutores, auxiliares técnicos entre outros recursos os quais têm a finalidade de prestar o devido suporte aos professores que atuam especificamente na EaD. Isso não impede que os demais interessados usufruam da Plataforma *Moodle* desde que saibam utilizá-la pois não há um suporte técnico que os auxilie, como é o caso de quem trabalha na EaD. Há, porém, a assessoria de responsáveis para lançarem e fazerem a devida abertura da disciplina que se

pretende lançar no *Moodle*. Neste caso, o uso da Plataforma *Moodle* é referenciado para as atividades acadêmicas do ensino presencial. Para se ter uma ideia, o “IF-SC Ambiente Virtual de Aprendizagem” já possui um considerável cadastro de cursos ou disciplinas, conforme indica a Figura 7.

Categorias de Cursos	
Técnico	
<u>Grupos de Trabalho</u>	33
Graduação	
Pós-Graduação	
Radiologia	
Biblioteca	16
Aperfeiçoamento	
Ensino Médio	2
Capacitação	5
Educação à Distância	1
Formação Inicial e Continuada (FIC)	4
Grupo de Estudos	1

Figura 7: Cursos cadastrados na AVA do IF-SC/Florianópolis-SC

Aas três turmas desta investigação foram cadastradas neste ambiente — Educação Matemática Auxiliar de Cozinha, Educação Matemática Eletromecânica e Educação Matemática Enfermagem —, conforme indica a coluna à esquerda. Estas três turmas estão abertas dentro de “Grupos de Trabalho” que contempla um total de 33 agregações de categorias de cursos e disciplinas. O que se percebe é que muitos professores utilizam este espaço como meros repositórios⁷ de materiais e nesse sentido, por vezes cai no esquecimento. Observa-se que vários alunos e professores cadastrados em diferentes cursos pouco otimizam estes meios. O IF-SC tem ofertado inúmeros cursos de qualificação para que professores e funcionários aprendam a utilizar efetivamente esta ferramenta. Este processo tem sido fruto da demanda de oferta dos primeiros cursos na EaD pelo IF-SC.

Em 2008, o então CEFET-SC ofertou pela segunda vez o Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública, o qual foi distribuído nos polos municipais de Jales (SP), Foz do Iguaçu (PR), Nova Londrina (PR) e Cachoeira do Sul (RS). Naquela ocasião, segundo dados do site do IF-SC, o

⁷ Moraes, Leite e Wagner (2012) definem “repositórios” como sendo um local disponível na Internet, que geralmente é integrado a um sistema de aprendizagem onde são armazenados e organizados os “objetos de aprendizagem” e citam alguns exemplos de repositórios disponíveis na rede: www.m3.mat.br, <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>, <http://cesta2.cinted.ufrgs.br/xmlui> e www.merlot.org.

Curso de Gestão Pública na modalidade EaD superou todos os demais cursos Superiores de Tecnologia da educação presencial quanto ao número de candidatos inscritos. Observa-se que a forma de ingresso no Curso de Gestão Pública pelo Sistema UAB também é via prova de classificação, chamada de vestibular.

Tabela 5: Cursos Superiores de Tecnologia e número de inscritos, 2008/II

Curso Superior Tecnologia	Campi	Candidatos (c)	Vagas (v)	c/v
Gestão Pública	a distância	662	200	3,3
Design Produto	Florianópolis	229	24	9,5
Gestão Sistemas Energia	Florianópolis	174	32	5,4
Sistemas Telecomunicações	São José	127	32	4,0
Automação Industrial	Florianópolis	100	36	2,8
Sistemas Eletrônicos	Florianópolis	81	36	2,3

(Fonte: EaD/IF-SC. Acedido em 19 de outubro, 2011, de <http://ead.ifsc.edu.br>)

Além da oferta do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública, o IF-SC oferece desde 2009 cursos de Pós-graduação em nível *Lato Sensu* nas áreas de Gestão Pública, Gestão em Saúde e Ensino em Ciências pelo Sistema UAB. No ano de 2009, o IF-SC atendeu cerca de 500 alunos no Curso Superior de Tecnologia em Gestão Pública via sete polos de apoio presencial. Ainda em 2009, o IF-SC ofereceu também o Programa e-Tec que atendeu 300 alunos no curso técnico de Informática para Internet nos polos dos municípios de São José (SC) e Itapoá (SC). De acordo com os dados do site do Instituto, no primeiro Edital de Seleção 01-2007- SEED/SETEC/MEC, a proposta de oferta de Curso Técnico de Informática na modalidade a distância para o público EJA (Educação de Jovens e Adultos) foi oferecido pelo então CEFET-SC nestes dois municípios de Santa Catarina. Neste edital houve aprovação para oferta de 147 cursos em 288 municípios brasileiros e a meta é alcançar 250 municípios por ano. Em 2011 o IF-SC oferece 300 vagas, distribuídas em seis turmas nos municípios de Blumenau, Canoinhas, Itajaí, Treze Tílias, Videira e São Miguel do Oeste, cujo curso é de capacitação em EJA, na modalidade de EaD, destinado para professores e gestores de escolas públicas e privadas que atuem na EJA.

A evolução de matrículas ao longo dos últimos anos é expressivo de ano a ano e pode ser verificado na seguinte figura.

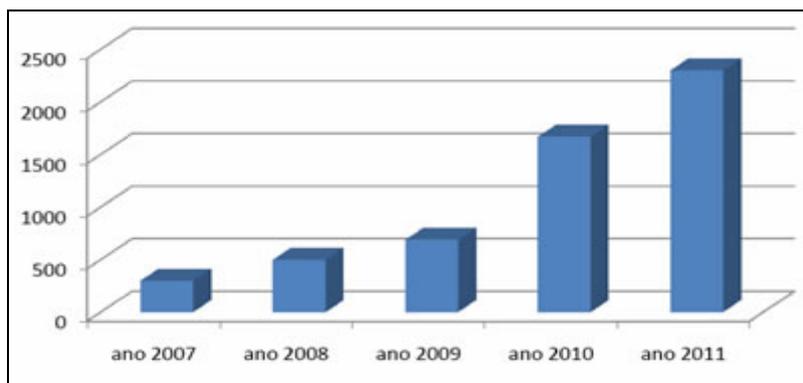


Figura 8: Evolução de matrículas em EaD no IF-SC⁸.

O Instituto também oferece a especialização *Latu Sensu* em Mídias na Educação a partir de 2011. Além da oferta de cursos na forma presencial e na modalidade de ensino a distância, o IF-SC oferece cursos na forma semi presencial. Por exemplo, a oferta de cursos de especialização em educação profissional integrada à educação básica na modalidade de jovens e adultos, sendo que 20% da carga horária é na modalidade EaD por meio do uso da Plataforma *Moodle*. Tais Especializações foram criadas para capacitar docentes e gestores que atuam ou atuarão no PROEJA.

Segundo Maschio (2011), de 2006 a 2009 foram atendidos 10.758 pessoas nesta especialização, em 74 polos, mediante um investimento total de R\$ 28.972.701,47. O IF-SC oferece esta especialização desde 2006. Para esta autora, é preciso “produzir conhecimento para que profissionais reflitam e exercitem a integração da Educação Profissional com a Educação de Jovens e Adultos, tendo em vista o caráter inovador desta proposta” (p. 75). Foram 105 vagas para o Campus de Florianópolis, em 2006. Em 2008, a oferta foi de 105 vagas distribuídas entre os Campi de Joinville, Chapecó e São José. Outras 175 vagas foram abertas em 2009 para os Campi de Araranguá, Chapecó, Continente, Jaraguá do Sul e Joinville. Em 2010, 175 vagas respectivamente distribuídas entre os Campi de Araranguá, Chapecó, Continente, Jaraguá do Sul e Joinville.

A atual política do Governo Federal sinaliza a fomentação do ensino na modalidade do Sistema de UAB mediante oferta crescente de cursos e vagas anuais em todo o território nacional, numa justificativa da necessidade de levar o ensino de qualidade, público e gratuito para as regiões descobertas ou menos assistidas pelo ensino superior. A discussão que merece ser feita é relativa aos impactos numéricos que o país alcança com a implementação de tais

⁸ Acedido em 19 de abril, 2012 de https://intranet.ifsc.edu.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1174&Itemid=486.

políticas. Por outro lado, observa-se que a Rede Federal de Ensino presencial está numa fase de plena expansão em todos os estados federativos. Independente da forma de oferta, quer seja presencial, semi presencial ou a distância, há uma preocupação visível do Governo Federal em expandir as ofertas de vagas e de cursos no território brasileiro.

O Brasil enquanto nação não deve ter como princípio apenas atingir melhores posições em *rankings* estatísticos que o faça ou o mantenha refém de financiamentos para maquiar a educação brasileira. Paralelo a todo este processo de expansão e oferta de ensino, situa-se o papel fundamental que cabe à academia. Isto é, a academia não pode abrir mão da responsabilidade pela formação de pesquisadores, pois, segundo Bianchetti e Machado (2006), este é um dos caminhos que leva um país a produzir ciência e tecnologia. Segundo estes autores, conseqüentemente, o país assumirá outra perspectiva, “da possibilidade de o Brasil abandonar a posição de predominante consumidor de conhecimentos e de tecnologias para inserir-se, no panorama mundial, como uma nação geradora de ciência e tecnologia” (2006, pp. 23-24).

Outra ponderação pertinente sobre a reflexão no contexto das modalidades presencial e Educação a Distância é a nova dinâmica que o ensino presencial usufrui ou pode usufruir a partir da integração da EaD nos sistemas de ensino brasileiro, como é o caso do IF-SC. Ou seja, está a acontecer uma convergência em certo grau entre o ensino presencial e o ensino a distância, pois o professor passa a ter a oportunidade de trabalhar nestas duas modalidades de ensino. Segundo depoimento de alguns professores do IF-SC durante seminários realizados neste Instituto, o professor do ensino presencial não será mais o mesmo depois de atuar nas duas modalidades de ensino, pois ele acaba trazendo a experiência da EaD para o ensino presencial passando inclusive a fazer maior uso das mídias em seu processo pedagógico.

Ponte e Canavarro (1997) destacam a importância do papel do professor nas escolas da sociedade contemporânea, uma vez que a experiência de trazer as TIC para este espaço tem demonstrado que cada vez mais o professor é chamado para assumir novas funções e responsabilidades. Segundo estes autores, o papel do professor é de extrema importância “na criação de ambientes de aprendizagem, no diagnóstico da dificuldade dos alunos, na condução de atividades complexas e multifacetadas” (Ponte & Canavarro, 1997, p. 33), o que faz com que tanto o professor como os alunos façam parte da dinâmica de aprendizagem.

A integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no processo de ensino e aprendizagem faz com que haja uma verdadeira transformação que vai para além da simples

incorporação de um novo recurso na sala de aula. Dentre das diversas possibilidades que as TIC proporcionam nesse processo, destaca-se o uso do computador ligado à Internet (Miranda, 2007). Para esta autora, os professores devem saber tirar partido do ‘arsenal’ tecnológico que têm à sua disposição com os alunos na exploração, tratamento e representação da informação de modo que corroborem na construção de conhecimentos significativos e que auxiliem o desenvolvimento de projetos, entre outros fatores. Procura-se, portanto, analisar e perceber as contribuições das Tecnologias de Informação e Comunicação no processo de ensino e aprendizagem, especialmente no que diz respeito ao uso das TIC no ensino e aprendizagem da Matemática.

5.3. A CONTRIBUIÇÃO DAS TIC NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Nos últimos anos, as pesquisas têm dado enfoque ao contexto da integração e do efetivo uso das TIC por professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem nos diferentes níveis e áreas de ensino. O desenvolvimento das TIC e, por consequência, o impacto de sua utilização na sociedade atual, tem ressonância no espaço escolar, embora de uma forma desigual uma vez que vários fatores influenciam as prioridades e as demandas de políticas em cada país. Contudo, nas últimas décadas, foram várias as iniciativas realizadas no sistema educativo de modo a perceber qual é a melhor forma de usar e integrar as novas tecnologias neste âmbito. Sem dúvida que a revolução tecnológica tem impulsionado distintas formas de interação entre os indivíduos, o que proporciona novos debates na educação, especialmente no ensino, na aprendizagem e na formação. Amante (2007) discute as razões pelas quais a presença das TIC se justifica cada vez mais desde os primeiros anos de escolaridade de uma criança. É, portanto, pelo potencial das novas tecnologias no que diz respeito “à natureza dos programas utilizados, quer às possibilidades de acesso à informação e comunicação disponíveis através da Internet, aliado à sua presença, cada vez mais marcante no nosso dia a dia” (p. 52) que se observa o quanto elas enriquecem a aprendizagem desde a infância. Esta autora destaca que a sua investigação aponta para resultados bem favoráveis à utilização das TIC na escola e jardins de infância. Porém, estes resultados positivos estão relacionados à forma como os professores (alguns) fazem uso do computador em razão de atender o lado mais construtivo e criativo que tais ferramentas dispõem. Independente de qual seja a idade do aluno ou qual seja

a área de atuação de um professor, parte-se do pressuposto que o uso das TIC não pode ser uma mera reprodução de antigas práticas pedagógicas.

Houve um crescimento significativo do número de trabalhos publicados, como artigos, teses de mestrado e doutoramento cujo tema envolve o devido uso das novas tecnologias no sistema educativo (Costa, 2007). A título de exemplo, ao se tomar como referência o uso da WebQuest⁹, de um total de quase duzentos trabalhos publicados até o ano de 2009 envolvendo este recurso, 54 deles foram publicados em 2006, 33 no ano de 2007 e 31 em 2008, cuja abordagem envolve as diferentes formas de uso e aplicação em diversas áreas de ensino. Deste total, 27 estão relacionados com a Matemática. Lembra-se que as WebQuests surgiram, em 1995, no campo educacional tendo como princípio a construção do saber a partir da aprendizagem colaborativa e os processos investigativos (Costa, 2009). Ela representa uma “metodologia de pesquisa na Internet desenvolvida (...) por Bernie Dodge e Tom March, a qual pretende dinamizar experiências de aprendizagem que estimulem a pesquisa e o pensamento” (Neto, 2010, p. 38). Praticamente uma década depois de ser criada, elas começam a ter uma presença significativa no processo de ensino e aprendizagem. Este é um dos indicadores de que nas práticas educativas é cada vez mais frequente o uso do computador ligado à Internet (Paiva, 2002, 2003), bem como a adoção de ambientes virtuais de aprendizagem que possam complementar as estratégias de ensino (Valente & Moreira, 2007).

Tem-se observado que nas últimas décadas muito foi feito para que a disciplina da Matemática não fique aquém da integração das TIC no processo de ensino e aprendizagem possibilitando que os alunos e professores estejam cada vez mais atentos às potencialidades que tais ferramentas proporcionam neste processo. É pertinente observar que a Matemática é uma disciplina obrigatória no currículo escolar de vários níveis de ensino em todo o mundo (D’Ambrósio, 1993), sendo que ela ocupa uma posição privilegiada nas escolas. Por isso, entende-se que este lugar de destaque merece uma maior atenção para a discussão de questões relativas ao ensino e à aprendizagem desta disciplina na era da Sociedade do Conhecimento.

A utilização das TIC no contexto educativo deve atender uma perspetiva que vai além da mera transmissão de conhecimentos (Costa, 2009; Fernandes, Alves, Viseu & Lacaz, 2006; Semedo, 2011; Simões, 2008; Viseu, 2009) e sim promover uma pedagogia centrada no aluno. A integração das TIC no currículo de Matemática do ensino secundário de Portugal surge,

⁹ Disponível em: <http://www.portalwebquest.net/referencias.htm>

sobretudo, após a reforma curricular de 1986. Assim como se observa este fenómeno na disciplina de Matemática, esta integração na educação realizada em Portugal e noutros países europeus mostra que é possível estabelecer objetivos que beneficiem todo o sistema educativo. Tais tecnologias, na perspetiva de Ponte e Canavaro (1997), se utilizados como instrumentos para a criação de ambientes de aprendizagem motivadores, favorecem:

- a vivência de uma atividade matemática mais significativa, na qual há lugar à resolução de problemas, à investigação e experimentação, à formulação e testagem de conjecturas, à produção de conhecimento matemático por parte dos alunos;
- uma abordagem conceptual compreensiva, possibilitando o aprofundamento de conceitos e ideias matemáticas de outra forma inacessíveis aos alunos;
- uma maior ênfase no desenvolvimento de capacidades de nível cognitivo elevado, como a resolução de problemas;
- a melhoria geral das atitudes face à Matemática. (p. 129)

Para Viseu (2009), o uso de recursos tecnológicos por professores de Matemática favorece uma aprendizagem mais significativa, principalmente no que se refere ao desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, autonomia e pensamento crítico, especialmente na atitude positiva relativa à Matemática. Este autor analisou o papel das TIC na supervisão de professores estagiários de Matemática no que se refere ao desenvolvimento do conhecimento didático e da competência reflexiva dos futuros professores. A investigação de cariz interpretativo permitiu perceber o quanto as TIC favorecem a supervisão da prática pedagógica, a aproximação das escolas e da universidade o desenvolvimento didático dos futuros professores, proporcionando-lhes a possibilidade da partilha de experiências, discussão de situações da sala de aula, promoção de uma pedagogia centrada no aluno, mais tempo para refletir sobre as suas práticas, entre outros. Ainda segundo este autor, o uso do computador justifica-se por permitir:

o desenvolvimento de atividades de exploração e pesquisa através de uma diversidade de programas que possibilitam abordagens enriquecedoras dos conceitos matemáticos. A sua utilização na aula relativiza a importância da aquisição da capacidade de cálculo e de manipulação simbólica, reforça o papel da linguagem gráfica e as diferentes representações dos conceitos matemáticos, potencia o desenvolvimento de capacidades de ordem mais elevada do que o cálculo e a memorização e favorece a realização de atividades mais desafiantes do que a resolução de exercícios para aplicação dos conhecimentos apreendidos (Viseu, 2009, p. 59).

Além do benefício da utilização do computador com recurso a *software* educativo e à Internet, na aprendizagem da Matemática, Fernandes et al. (2006) reconhecem que nesta disciplina há um destaque para o uso de calculadoras, científicas e gráficas. Para estes autores, há razões que justificam o uso de tais tecnologias nas aulas de Matemática, uma vez que as mesmas promovem uma aprendizagem mais profunda e significativa, bem como a abordagem mais indutiva e experimental da Matemática. A utilização destes recursos propicia a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e a realização de atividades torna-se mais envolvente para professores e alunos. Ou seja, as TIC oferecem uma larga contribuição no processo de ensino e da aprendizagem da Matemática e auxiliam na criação de ambientes de aprendizagens mais envolventes (Ponte & Canavarro, 1997).

Pesquisas recentes revelam o quanto ainda é incipiente e limitado o hábito do uso das TIC no ensino da Matemática pelos professores brasileiros desta disciplina (Souza, 2010). Além disso, quando estas ferramentas tecnológicas fazem parte do processo, ainda de acordo com esta autora, geralmente o seu uso está associado a práticas que consistem na reprodução de atividades habitualmente desenvolvidas em salas de aulas que estabelece a substituição de recursos tradicionais por tecnológicos. Por outro lado, Semedo (2011) pontua que os professores de Matemática em Portugal, representam “um grupo profissional com boa relação com as TIC” (p. 250). Constata-se que ainda se apresentam algumas adversidades com as quais se depara o sistema educativo, independente de qual seja o país em foco, que de certa forma afeta direta ou indiretamente todos os envolvidos neste processo em pleno século XXI.

Em detrimento da expansão de oferta da Educação a Distância, houve um impulso para que os professores que não estavam habituados a trabalhar efetivamente com tecnologias passassem a integrá-las nas suas práticas de ensino. Tal integração possibilitou que os professores do ensino presencial aos poucos trouxessem para as suas situações de ensino o uso do computador ligado à Internet, bem como o uso de ambientes virtuais de aprendizagem (Salvador & Gonçalves, 2006). Inúmeros trabalhos estão disponíveis na rede de Internet que mostram os significativos resultados que tais mudanças proporcionam para a Escola, alunos e professores. Um destes destaques é relativo ao uso das TIC na EaD possibilitando a educação *online* ou *e-learning*. Tanto no Brasil como noutros países, esta tendência expandiu para o uso da modalidade de *b-learning* (*blended learning*) que une o ensino presencial com a educação *online*. A educação conseguiu abrir espaço para o uso de ambientes de aprendizagem mediados pelas TIC, entre eles a Plataforma *Moodle*.

5.4. A UTILIZAÇÃO DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: A PLATAFORMA MOODLE

Sabe-se que está centrada no professor boa parte da responsabilidade pelos resultados a serem alcançados junto aos seus alunos do trabalho efetivado e organizado na sala de aula. Da mesma forma, num ambiente virtual de aprendizagem tais questões não são muito diferentes, pois, como referem Lopes e Gomes (2007), esse ambiente de aprendizagem caracteriza-se pelo acesso protegido e gestão de perfis de utilizador, pela gestão de acesso a conteúdos, pelas ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona e pelos sistemas de controlo de atividades. Se o professor de determinada disciplina integrar um ambiente virtual de aprendizagem no processo de ensino e aprendizagem, deverá saber encaminhar objetivamente a finalidade deste uso. Supõe-se que toda a ferramenta tecnológica atende a este pré-requisito, ou seja, o professor tem a clareza da finalidade do seu uso e dos possíveis resultados que pretende alcançar. Nesse sentido que é preciso entender qual o papel do professor e de alunos nos diferentes ambientes de aprendizagem.

5.4.1. Os ambientes de aprendizagem: o papel do professor e dos alunos

Os ambientes de aprendizagem dinamizados na sala de aula e na Plataforma *Moodle* podem complementar-se de uma forma dinâmica e envolvente. Isso resulta do tipo de estratégias de ensino que o professor adote. Uma proposta de ensino que considere estes dois ambientes de aprendizagem vislumbra uma prática de ensino bem diferente do carácter diretivo ou transmissivo (Ponte, 2005). Neste caso, perspectiva-se que aconteçam momentos ricos de diálogo, de construção e de reflexão em torno do processo de ensino e aprendizagem. Tal proposta sugere que os professores desenvolvam uma prática que evidencie o ensino-aprendizagem exploratório, que, segundo Ponte (2005), garanta a participação dos alunos na construção do conhecimento. Essa perspectiva atende a comunicação matemática na sala de aula, como se observa, por exemplo, no conjunto de orientações curriculares apontadas pela APM (1998) e pelo NCTM (1991, 1994). As áreas que constituem a centralidade do trabalho de um professor de modo a dar forma ao que se passa nas aulas de Matemática são as atividades, o discurso e o ambiente (NCTM, 1994). As atividades propiciam os contextos intelectuais de

modo a promover o desenvolvimento matemático dos alunos quando se envolvem numa diversidade de tarefas.

Para Yackel e Cobb (1996), um dos papéis do professor em sala de aula consiste em promover discussões matemáticas, podendo agir como participante na legitimação de certos aspectos da atividade matemática. O discurso corresponde às maneiras de representar, de pensar, de falar, de concordar ou discordar que tanto os professores quanto os alunos utilizam quando se envolvem nas atividades da sala de aula. Essas atividades dizem respeito à realização de uma determinada tarefa, uma vez que o objetivo de uma atividade deve levar em consideração que os alunos aprendam (Ponte, 2005). Segundo este autor, o tipo de atividades que os alunos realizam e a reflexão que efetuam sobre elas são fatores determinantes no processo de ensino e aprendizagem. Assim, compete ao professor formular tarefas adequadas de modo a suscitar a atividade dos alunos. Além de selecionar boas tarefas, o professor precisa pensar como as propõe e as conduz na sua realização. São exemplos de tarefas os problemas, os exercícios, as investigações, os projetos e as tarefas de modelação. Dentre as diferentes atividades a serem desenvolvidas pelos alunos privilegiam-se as que unem o pensamento matemático aos conceitos matemáticos ou mesmo aquelas que lhes despertam curiosidades, convidando-os a especularem e prosseguirem as suas intuições.

Conforme indicam as *Normas profissionais* (NCTM, 1994), as atividades que propiciam significativamente o discurso na sala de aula, ou em outros ambientes de aprendizagem, são as que possuem mais que uma solução possível, nas que há necessidade de se pensar em diferentes estratégias e resultados bem como pesar os prós e contras das alternativas apontadas. No entanto, é o professor que deve coordenar e dirigir o discurso, incutido nos alunos o respeito pela diversidade de opinião dos outros. Ainda segundo as *Normas Profissionais*, o papel do professor na dinamização do discurso consiste em colocar questões e tarefas que facilitem, promovam e desafiem o pensamento de todos os alunos, ouvindo-os atentamente, como também consiste em solicitar que escrevam ou argumentem as suas respostas e processos. O professor também deve indicar as ideias que durante a discussão merecem um maior aprofundamento, decidir como e quando deverá introduzir notações e linguagens matemáticas que corroborem as ideias dos alunos, decidir quando deverá fornecer informação, esclarecer questões, fornecer modelos, ser diretivo, ou deixar um aluno persistir na dificuldade e gerir a sua participação na discussão. O professor desempenha assim “um papel central na condução do discurso oral e escrito, de modo a contribuir para a compreensão da

matemática por parte dos alunos” (NCTM, 1994, p. 37). Para isso, os alunos devem ser estimulados a ouvir, responder e fazer questionamentos tanto entre eles como ao professor, usando o argumento matemático para validar as suas afirmações. Consequentemente, o discurso nos diferentes ambientes de aprendizagem deverá constituir as formas matemáticas de saber e de comunicar, pois a natureza da atividade e do diálogo é que definem as oportunidades que os alunos têm para aprender algo novo e promover a sua capacidade de raciocínio e comunicação.

Percebe-se que as formas de comunicação resultam das atividades encaminhadas, sugeridas e realizadas pelo professor e também pela diversidade de tarefas que os alunos desenvolvem e como nelas se envolvem. Os ambientes de aprendizagem são modelados tanto pelo tipo de atividades matemáticas bem como pelo discurso em que os alunos se envolvem. Matos e Serrazina (1996) observam que a “comunicação do significado é a raiz da aprendizagem” (p. 173). Percebe-se que nem sempre é fácil dizer o que queremos e nem sempre percebemos o que os outros nos querem transmitir. A capacidade de conseguir transmitir exatamente o que se deseja dizer e entender o que nos dizem é essencial para que se possa falar sobre a Matemática. Geralmente, as interações verbais envolvem o dizer as coisas e fazer as perguntas. *Expor, explicar e conjecturar* são os três tipos de dizer as coisas (Matos & Serrazina, 1996). Expor algo para alguém ocorre quando se pretende introduzir novos termos ou novas palavras, ideias, maneiras de pensar. Explicar significa interagir com os alunos de modo a perceber o seu mundo, entender o que dizem e como isso difere do pensamento do professor. Quando o professor encoraja os seus alunos a investigar por si próprios e não aceitarem tudo como factos dados e onde se considera a possibilidade de modificações, está-se a conjecturar. O objetivo do ensino é a aprendizagem do aluno mediante a elaboração do seu conhecimento (NCTM, 1999). Neste processo o professor deve levar em consideração a melhoria do ensino e da aprendizagem e para que ela se promova, utiliza-se como de vários instrumentos e materiais, como por exemplo os comentários orais, relatórios escritos, a realização de provas, entre outros. A avaliação, ao ter este propósito, o fornecimento de indicadores ao professor para tomada de decisões relativas ao seu ensino, deve ser pensada como estratégia de ensino que faça o aluno compreender e superar os erros cometidos. A informação que o professor obtém com a recolha de informação por meio da avaliação serve também para que o professor se torne um agente ativo na gestão do ensino, porque tal informação tem implicações na forma como o professor toma novas decisões. Convém lembrar que qualquer que sejam as técnicas como: entrevistas

estruturadas, semiestruturadas ou abertas, relatórios, projetos, trabalhos de casa, a avaliação tem por finalidade regular o progresso do aluno. (NCTM, 1999). A análise que decorre deste processo deve atender esta dimensão.

A comunicação na sala de aula pode acontecer de várias formas. Viseu (2009) sistematiza as formas de comunicação apresentadas por Brendefur e Frykholm (2000) como sendo: (1) *unidirecional*: praticamente é o professor que detém o discurso e são possibilitadas poucas oportunidades aos alunos para participarem com as suas opiniões, ideias, expectativas e reflexões; (2) *contributiva*: ocorrem interações informais entre alunos/alunos e alunos/professor de modo que haja contribuição com alguns elementos na resolução de tarefas; (3) *reflexiva*: para além dos alunos participarem nas discussões com os colegas e professor, eles já tentam refutar ou justificar as conjeturas que são estabelecidas na sala de aula; (4) *instrutiva*: o professor adapta e incorpora as ideias e conjeturas matemáticas dos alunos na sequência do seu ensino; as interações que se desenvolvem na sala de aula ajudam os alunos a construir e a modificar o seu conhecimento matemático.

Outro fator que determina a comunicação e a dinâmica dos ambientes de aprendizagem e a interação entre o professor e os alunos, é a natureza das tarefas. Conforme enuncia Ponte (2005), o grau de desafio das tarefas situa-se entre os polos de desafio “reduzido” e “elevado” e o grau de estrutura é definido entre “aberta” e “fechada”. De acordo com as respetivas características das tarefas, as mesmas abrangem determinadas classificações. Os exercícios constituem tarefas fechadas e de desafio reduzido. Os problemas matemáticos enquadram-se como tarefas fechadas mas de elevado grau de desafio. As investigações matemáticas representam tarefas abertas e também com elevado grau de desafio e as tarefas de exploração, segundo o mesmo autor, são tarefas relativamente fáceis e abertas. Para além dos fatores que determinam o processo de comunicação entre os diferentes atores no espaço da sala de aula, o momento atual sugere a realização de reflexões que ultrapassam tais espaços físicos pois vive-se uma era ascendente dos processos de aprendizagem colaborativas de comunidades *online*.

Mediante a integração das TIC no processo de ensino, especialmente o uso de ambientes virtuais de aprendizagem, remete para discussão dos desafios da sociedade e da comunicação em rede sob aspeto da aquisição e desenvolvimento de capacidades sobre a autonomia do aluno referentes ao seu aprender e pensar (Dias, 2004a). Este autor declara que o comunicar e o aprender representa outro enfoque ao se tomar como referência as novas abordagens para a realização das aprendizagens *online* que envolvem os processos

colaborativos na construção das aprendizagens e do conhecimento. Ou seja, está a se falar de novas formas de comunicar e aceder à informação. Neste caso, considera-se que a aprendizagem é colaborativa quando ocorre o envolvimento recíproco e síncrono dos participantes em determinada tarefa ou problema a resolver. Desse modo, é fundamental que o professor tenha clareza de como fará uso das TIC nos seus espaços profissionais, que segundo Dias (2004a), a mudança decorre das possibilidades de expressão e criação que as novas tecnologias propõem aos alunos. Portanto, o papel da Web no contexto educativo representa um meio de construir e transformar informações em conhecimentos, pois constitui uma interface educacional cujas interações privilegiam o aprender de uma forma colaborativa e em rede. Assim, alunos, professores e tutores formam uma comunidade virtual de aprendizagem cuja finalidade deve ser a produção do conhecimento. Para Dias (2000), tal comunidade advém da partilha de interesses e de práticas, sendo que:

as práticas da *aprendizagem baseada na Web* implicam a ultrapassagem dos constrangimentos tradicionais como o tempo e o lugar físico, a unidimensionalidade da representação e ainda os de ordem social, nomeadamente ao projetar a sala de aula na dimensão virtual através dos modelos colaborativos de aprendizagem, das múltiplas comunicações e dos múltiplos sentidos dessas mesmas comunicações, da representação distribuída de conhecimento e da contextualização das aprendizagens na rede. (Dias, 2000, p. 160)

Mediante tais considerações, observa-se que uma das formas privilegiadas de se comunicar na Web está atrelada à criação de comunidades de aprendizagens virtuais mediante adoção de fóruns de discussão. Morais, Miranda e Dias (2007) reconhecem a importância dos fóruns de discussões *online* e para tanto sugerem que observe o tipo de publicações que são realizadas. Para estes autores, é vantajoso tal uso porque cada participante dos fóruns de discussão pode publicar o que julga interessante ao seu grupo além de ter ao seu dispor as publicações dos demais integrantes. Contudo, as participações neste meio podem ter o caráter passivo ou ativo, sendo que a primeira delas se refere a “toda a participação de contacto com o fórum de discussão, registada pela plataforma Web, sem qualquer manifestação escrita, e como participação ativa toda a ação traduzida por expressão escrita no fórum de discussão” (Morais, Miranda & Dias, 2007, p. 155). Relativo à categoria de participação ativa, a mesma segue a classificação de monólogo (a publicação traduz uma resposta direta à questão); interação convergente (publicação que leva-se em consideração as opiniões dos colegas); e interação

divergente (publicação relativa a questões ou expressões não contextualizadas). Ou seja, a forma que tais publicações assumem é um fator que influencia na qualidade das publicações. Portanto, utilizar um ambiente virtual de aprendizagem representa um grande potencial se o mesmo atender os objetivos educacionais mediante estratégias devidamente definidas e bem planejadas. Assim, busca-se nas experiências e em resultados de investigações realizadas ao longo das últimas décadas, a relevância do uso de AVA, especialmente a Plataforma *Moodle*, no processo de ensino e aprendizagem em diferentes níveis e áreas de ensino.

5.4.2. Estudos sobre o uso da Plataforma Moodle na educação

Relativo à Plataforma *Moodle*, Valente e Moreira (2007) consideram que esta plataforma possibilita o acesso a saberes científicos de um modo mais dinâmico e colaborativo do que em salas de aula que predominam métodos expositivos. Porém, segundo estes autores, esta plataforma poderá ser utilizada segundo critérios que seguem um “modelo mais tradicional de sebenta eletrónica ou ‘dispensário de informação’ sem qualquer semelhança aos ambientes de aprendizagem construtivistas” (p. 784). Estes autores destacam a importância de realizar estudos que investiguem sobre a melhor forma de utilizar este recurso tecnológico no processo de ensino e aprendizagem. Segundo eles, em virtude dos Centros de Formação de Professores optarem exclusivamente pelo *Moodle* na formação contínua de professores, promoveu uma “verdadeira ‘*moodlemania*’, sem qualquer sentido pejorativo” (p. 785). A preocupação a que se referem os autores leva em conta a falta da adoção de outras plataformas virtuais para além do *Moodle* na formação em modelos *blended*. Eles registam as suas devidas reservas sobre a eficácia do uso de uma única plataforma neste processo.

Lopes e Gomes (2007) referem que há um considerável aumento na utilização da Plataforma *Moodle* nas escolas Portuguesas de ensino básico e secundário, principalmente pelas práticas de formação *online* e pelo uso das TIC como extensão e complementação do ensino presencial. Outro exemplo se verifica nas atas do Encontro Caldas *Moodle*, ocorrido no ano de 2008, que traz o relato de inúmeras experiências em diferentes áreas e níveis de ensino cuja aposta se situa na integração desta plataforma como ferramenta eficaz para complementar o ensino presencial (Costa, Páscoa, Cruz, Spilker & Vasques, 2008). Tal mudança também está sendo registada no contexto educativo no Brasil mediante a implementação de programas pelo Governo Federal — tais como a Universidade Aberta do Brasil (UAB) —, que procuram garantir a

inclusão social e também transformar a realidade da educação brasileira. Constatase que a propagação do uso da Plataforma *Moodle* no contexto educacional brasileiro atribui-se à oferta de cursos de formação inicial e contínua por meio da Educação a Distância (Moraes, Gularte, Rodrigues, Catapan & Mallmann, 2007). De uma maneira geral, destaca-se que há um considerável aumento de adesão ao uso desta plataforma nas diferentes áreas de ensino, bem como para a modalidade de *blended learning* (Albuquerque & Leite, 2008; Bona, Fagundes & Basso, 2011; Bottentuit Junior, 2007; Franco, 2009; Semedo, 2011).

Para Albuquerque e Leite (2008), a utilização do *Moodle* como uma forma de complementar as aulas de Ciências Biológicas na Universidade do Rio de Janeiro, mediante discussão do uso racional da água, representou uma ferramenta com potencial por promover um aprendizado dinâmico e participativo. A pesquisa de campo de natureza qualitativa se baseou em registros de acesso à Plataforma *Moodle*, em observações feitas pelo pesquisador e também por meio de questionários aplicados aos alunos. Os autores consideram que o uso desta ferramenta é um recurso motivador e inovador em *e-learning* tanto para professor como para os alunos. Albuquerque e Leite (2008) também evidenciam que a integração da Plataforma *Moodle* promoveu um aprendizado dinâmico e participativo dos envolvidos neste processo, especialmente em se tratando de alunos do ensino superior aos quais é facultada a agregação e o desenvolvimento de habilidades que estão cada vez mais solicitadas no mercado de trabalho.

A ênfase do uso da Plataforma *Moodle* situa-se na promoção de uma aprendizagem colaborativa (Semedo, 2011), pois desse modo estimula uma maior autonomia dos alunos e também respeita o ritmo individual de aprendizagem. Nesta perspectiva, Bottentuit Junior (2007) utilizou as funcionalidades do *Moodle* para dinamizar um protótipo de laboratório virtual de Química de modo que as alterações realizadas neste protótipo estimulassem uma aprendizagem mais significativa e colaborativa para os alunos envolvidos do 7.º ano de escolaridade. De acordo com este autor, apesar dos problemas enfrentados durante a investigação, devido à falta de recursos humanos e físicos, os professores gostaram de utilizar as TIC no ensino sendo que os mesmos demonstraram possuir “conhecimentos suficientes para criar atividades de aprendizagem que integrem o computador na sala de aula e que se mostram interessados em saber mais sobre o potencial das TIC na educação” (p. 156). O estudo revela também que a “combinação entre aulas presenciais e aulas práticas utilizando como complemento um laboratório virtual na Plataforma *Moodle* é o modelo ideal para o ensino com recurso às tecnologias” (Bottentuit Junior, 2007, p. 158).

O estudo empírico de Franco (2009) transcorreu junto a quatro turmas do Ensino Médio de uma escola do Rio de Janeiro. Para este estudo foi utilizado a Plataforma *Moodle* atendendo ao modelo *b-learning* junto à disciplina de Inglês. A pesquisa-ação revela as vantagens e limitações do uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem, neste caso, a Plataforma *Moodle*, como integrante curricular de um curso presencial que incentiva o ensino da habilidade de leituras. Dentre as diversas vantagens que este estudo aponta, citam-se a contribuição do desenvolvimento da autonomia dos alunos, a maior interação entre os participantes, o estreitamento de laços afetivos além de viabilizar maior reflexão sobre a aprendizagem. Sobre as desvantagens o autor menciona a dificuldade dos alunos se cadastrarem neste ambiente, dificuldade de colocarem mensagens no *Moodle*, dificuldade de acesso à Internet, os alunos sentiram-se intimidados para utilizar uma nova tecnologia.

Os autores Bona, Fagundes e Basso (2011) relatam os resultados de um estudo empírico numa escola pública estadual de Porto Alegre, que teve por objetivo refletir como se dá a articulação entre o ensino presencial e o ensino não presencial, no caso da modalidade da EaD, na disciplina da Matemática. Segundo estes autores, a pesquisa-ação, sustentada por Portfólios de Matemática, demonstrou que no final de cada trimestre o estudante apresentava tudo que aprendeu na disciplina de Matemática naquele período de tempo por meio da produção individual do seu portfólio para o qual foram utilizadas as tecnologias digitais. Esta experiência revelou que os estudantes cada vez mais fazem uso das tecnologias para produzir os seus conhecimentos na edição de novos portfólios fortalecendo a comunicação entre os envolvidos.

Em razão da Plataforma *Moodle* promover uma mudança no modelo pedagógico caracterizado pela transmissão de informação para um modelo de construção do conhecimento, a mesma pode levar a profundas alterações no sistema de ensino pois possibilita envolver diferentes ambientes de aprendizagem: a sala de aula e a casa do aluno (Quadros Flores & Flores, 2007). Tais autores apresentaram um relato de experiência realizada numa turma de 22 alunos do 1.º ano do 1.º Ciclo na qual não escondem o entusiasmo para com as vantagens que o uso da ferramenta AVA proporciona aos professores, alunos e encarregados de educação. A professora desta turma criou dentro da Plataforma *Moodle* o “curso de Paula Flores” no qual disponibilizou sete disciplinas que envolviam os alunos, os encarregados de educação e os professores. Isto é, a primeira disciplina foi dedicada aos alunos, a segunda aos encarregados de educação, da 3.ª à 5.ª aos professores, a 6.ª para *feedback*, opiniões e comentários, e a última para anexos. Tais disciplinas tinham como finalidade fornecer um repositório transdisciplinar

para diversas áreas: Língua Portuguesa, Estudo do Meio, Matemática, Inglês e Expressão Plástica. Várias atividades eram exploradas por meio de jogos *online*. Assim, segundo os autores,

as possibilidades educacionais que se abrem com as novas tecnologias são fantásticas. Mas elas criam desafios e mudanças que intersectam com a identidade do indivíduo. Assim, o perfil de aluno, de professor e os ambientes de aprendizagem mudam significativamente, como mudam os contextos de aula, de espaço e de tempo. (Quadros Flores & Flores, 2007, p. 500)

Na ocasião do estudo, a maioria dos alunos não possuía computador ligado a Internet, apenas cinco de vinte e dois alunos tinham computador com acesso à Internet em sua casa e os resultados foram muito satisfatórios.

O entusiasmo levou a que alguns pais adquirissem computador e aderissem à Internet. As crianças estão satisfeitas e usam com alguma frequência os conteúdos disponibilizados. A nível de aprendizagem constata-se que os alunos estão com um ritmo muito bom, quer ao nível da Matemática quer na Língua Portuguesa. Não existe insucesso, apenas um aluno um pouco mais atrasado, mas dentro do ritmo normal de aprendizagem. (p. 498)

Os resultados indicam que a interatividade dos alunos com o uso da Plataforma *Moodle* os tornou alunos mais confiantes e motivados, além de envolver os pais no processo de ensino e aprendizagem de seus filhos que favorece uma educação de melhor qualidade. Este entusiasmo relatado por Quadros Flores e Flores (2007), remete para reflexão do bom uso das novas tecnologias pelos alunos e professores. Segundo estes autores, o ensino adquire uma perspectiva para além da mera transmissão de conteúdos pelo professor aos seus alunos. O novo desenho de educação mediante a inclusão das TIC no processo de ensino e aprendizagem assume um papel fundamental do professor que é de estruturar e de “guiar a construção de significados que os alunos realizam num ambiente complexo ajustando ajudas e apoios em função de como os alunos realizam tal construção” (p. 499). Confiantes de que o sistema educativo de facto pode tirar partido das potencialidades das TIC, os autores reforçam que o professor é um dos atores principais a promover mudanças significativas, pois para mudar “não basta saber usar o computador nem colorir as práticas melhorando a comunicação, é necessário renovar práticas, mudar perfis, adotar estratégias que envolvam as melhores práticas para atingir resultados de qualidade” (p. 500).

Diferentes áreas de ensino em distintos países têm apostado na integração de ambientes virtuais de aprendizagem na educação, evidenciando que o seu uso está para além de um repositório de materiais a partir da adoção de modelos *b-learning* (Semedo, 2011). Destaca-se o desenvolvimento de experiências também na área da Matemática, com alunos de diferentes níveis e modalidades de ensino. Alguns autores referem que há vantagens do uso de ambientes virtuais de aprendizagem, no caso da Plataforma *Moodle*, porque instigam o trabalho colaborativo entre os alunos e a possibilidade de complementar o ensino presencial. Este AVA tem sido amplamente utilizado por professores, pesquisadores e alunos como complemento ao ensino presencial em diversos países. Porém, há outros ambientes de aprendizagem, como é o exemplo do TelEduc, desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas, que também são indicados para auxiliar a aprendizagem de conceitos matemáticos (Puga & Bianchini, 2010).

Mediante tais considerações, faz-se uma análise de estudos que utilizaram um AVA, entre os quais o *Moodle*, como uma ferramenta para promover uma nova dinâmica no processo de ensino e aprendizagem, dando-se preferência aos estudos que incidem na área da Matemática. Dentre os quais, destacam-se os estudos de pesquisadores como Assemany, Villar, Akio, Rangel, Spiller e Dias (2008); Inácio (2006); Morais, Pereira e Miranda (2010); Raposo (2009); Ribas, Barone e Basso (2007); Semedo (2011); Torres, Giraffa e Claudio (2008).

Morais, Pereira e Miranda (2010) investigaram o uso de ambientes *online*, no caso a Plataforma *Moodle*, cuja interação desenvolvida entre os alunos do 5.º ano envolvia a resolução de problemas matemáticos por fóruns de discussão. Os problemas matemáticos atendem as orientações do programa oficial de Matemática para esta série de ensino e a investigação, de cunho qualitativo, teve como objetivo analisar o nível de satisfação e o tipo de interação desenvolvida entre os alunos ao fazerem uso da Plataforma *Moodle* na aprendizagem da Matemática. Participaram no estudo 47 alunos de duas turmas do 5º ano de uma Escola do Ensino Básico do Norte de Portugal. Para perceber o nível de satisfação dos alunos ao participarem das atividades dos fóruns, os investigadores os questionavam sobre o que pensam das aulas de Matemática em ambiente *online* e se superaram melhor as suas dificuldades nesta disciplina ao usarem o computador. Mediante a proposta da resolução de problemas matemáticos, os alunos promoviam interações na Plataforma *Moodle*, cuja análise das mesmas segue as categorias interação convergente, monólogo e interação divergente. A interação convergente clarifica o assunto em discussão ou quando aprofunda numa discussão de

concordância, contrário da interação de divergência pois a discussão assume um caráter de discordância ou reforça aspetos que não estão relacionados com o assunto em pauta. A interação na forma de monólogo apresenta as respostas diretas à questão colocada ou então apresenta um entendimento individual sem considerar as opiniões dos demais participantes. Segundo os autores, das 201 interações feitas, 71,5% atendem a categoria de monólogo e consideram que apesar deste tipo de interação indiciar a utilização de um pensamento reflexivo por parte dos alunos revela que os mesmos aceitam o ensino centrado no professor. Para Morais, Pereira e Miranda (2010), a interação na forma de monólogo é importante, porém:

numa época em que as redes sociais invadem o dia-a-dia dos alunos, nas quais se discutem os mais variados assuntos com posições quer divergentes, quer convergentes, será importante fomentar e enfatizar a interação convergente e a interação divergente como estratégias de ensino e aprendizagem conducentes à construção conjunta do conhecimento. (p. 9)

O estudo revela que o nível de satisfação dos alunos na utilização de ambientes *online* na aprendizagem da Matemática é bastante elevado porque segundo depoimento dos alunos tais ambientes são divertidos e interessantes para a aprendizagem; motivadores e adequados para promover a discussão e tirar dúvidas com os seus colegas e professores.

Ribas, Barone e Basso (2007) evidenciam a importância de um ambiente virtual de aprendizagem, denominado de Laboratório Virtual de Matemática, o qual foi adaptado a partir de materiais de ensino e desafios encontrados no laboratório que contém estes materiais, adaptado para o computador, da Faculdade de Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Neste artigo, os autores apresentam a proposta e os objetivos de criar um Laboratório Virtual de Matemática, porém ainda não tinham os devidos resultados deste estudo. A proposta de uso deste laboratório virtual visa atender alunos de diferentes níveis de escolaridade para auxiliar no processo de desenvolvimento das aulas regulares de Matemática. Segundo estes autores, a Matemática deve ser trabalhada de tal modo que ela auxilie os alunos para além da aprendizagem de conteúdos matemáticos e lhes propicie no desenvolvimento cognitivo como um todo. Para tanto, sugerem que a Matemática seja trabalhada de modo a envolver a resolução de problemas, o trabalho com desafios lógicos e o uso de materiais concretos. Assim, a aposta da criação de um Laboratório Virtual de Matemática atende esta perspectiva uma vez que poucas escolas de facto possuem laboratórios de Matemática para que os alunos façam o devido uso. Além disso observa-se que nos tempos atuais o uso do

computador está cada vez mais presente na vida dos alunos. Dentre os desafios lógicos, os autores sugerem o quadrado mágico e o tangram como exemplos que os professores de Matemática podem propor aos alunos. A investigação envolveu dez alunos da sexta série do Ensino Fundamental numa escola privada de Porto Alegre, os quais foram aleatoriamente escolhidos dentre seis turmas que cada uma tem em média trinta e cinco alunos. A pesquisa de natureza qualitativa se apoiou em entrevistas individuais com os alunos, sua participação e interação no Laboratório Virtual e nas avaliações individuais realizadas pelos alunos na disciplina de Matemática. Tal espaço oferece aos alunos um *site* com diferentes materiais que atendem a seguinte divisão: Materiais, Desafios (Lógicos, Numéricos, Geométricos) e Situações-problema. No espaço de materiais os alunos encontram um repositório de textos e demais informações relativas à disciplina de Matemática, bem como para as Situações-problema que sugere a indicação de vários links que potencializam e favorecem a aprendizagem matemática destes alunos.

Outros estudos remetem para a criação de ambientes virtuais de aprendizagem com o objetivo de complementar o ensino presencial, para os quais são utilizados páginas de Internet, desenvolvendo comunidades virtuais de aprendizagem. Por exemplo, Inácio (2006) desenvolveu um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) baseado na *World Wide Web*, com o intuito de apoiar a aprendizagem dos alunos do 10.º ano do ensino secundário nas temáticas de Geometria no Plano e no Espaço I, Funções I e Estatística da disciplina de Matemática. Este autor mostra que “no geral, os alunos mostraram um grande entusiasmo por esta ferramenta de trabalho, dado que era uma forma divertida de estudar matemática e mais motivadora do que estudar pelo caderno diário ou pelo livro” (p. 288). Para realizar esta investigação, o pesquisador adotou, como pré-requisito, trabalhar com alunos que tivessem acesso ao computador ligado à Internet preferencialmente em suas casas. Neste estudo, evidencia-se que a participação dos referidos alunos no AVA não foi por obrigatoriedade. Porém, a condição de investigador do AVA e também de professor de Matemática responsável pela turma investigada propiciou-lhe estabelecer uma comunicação favorável entre os dois ambientes de aprendizagem, virtual e presencial. Desse modo, os métodos adotados pelo professor de Matemática nas aulas presenciais eram os mesmos que referenciaram a criação do AVA com base no construtivismo. O professor/investigador teve o cuidado de incluir nos dois ambientes de aprendizagem a realização de tarefas de investigação em grupo, fortalecendo o trabalho colaborativo, além de apresentações orais, relatórios de investigação e resolução de problemas da vida real. Este

estudo revela ainda que o tipo de interação que se estabeleceu por meio do uso de um fórum nem sempre foi apropriado. Inácio (2006) destaca que na “observação das conversas assíncronas constatou-se, inicialmente, que os alunos não interagiam entre si nas discussões do fórum preocupando-se, somente, em responder às problematizações lançadas nos tópicos e repetindo, muitas vezes, o que já havia sido colocado por outros alunos” (p. 275).

No trabalho de Assemany, Villar, Akio, Rangel, Spiller e Dias (2008), apresentam-se os relatos de uma investigação, na época em fase de experiência, sobre distintas formas de uso do *Moodle* como ferramenta de apoio no setor curricular de Matemática da Educação Básica e na Formação de professores do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Esta pesquisa envolveu mais de 500 alunos do Ensino Básico deste colégio, cujos resultados não estão contemplados neste relato. Participaram da experiência alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental e alunos do segundo ano do Ensino Médio. Tais alunos foram cadastrados na Plataforma *Moodle* que vem sendo utilizada por este Colégio desde 2005. Para os alunos do oitavo ano foi criado um curso *online*, denominado Monitoria, que era supervisionado pelo professor da turma e por alunos voluntários de séries mais avançadas. Neste curso os alunos recebiam tarefas diversas que estavam relacionadas com a aprendizagem da Matemática. Através do *Fórum de Dúvidas* os alunos cadastrados podiam postar os seus questionamentos e obter informações de professores responsáveis da turma, de monitores ou de seus colegas. Tais questionamentos, argumentações e demais construções que resultavam deste espaço serviram de acervo para serem utilizados pelos professores, monitores e futuros professores de Matemática para o desenvolvimento de estratégias e novas atividades pedagógicas. Para os alunos do segundo ano do Ensino Médio as atividades propostas destacam-se pela resolução de listas de exercícios em páginas de edição colaborativas (*wiki*) e testes *on-line* (TOL), durante o ano letivo de 2007. Uma das atividades realizadas pelo *wiki* foi a partir da prova feita em sala de aula que possibilitou aos alunos apresentarem as soluções desta avaliação no AVA até dois dias depois da realização da mesma em sala de aula a fim de conquistarem uma pontuação extra. A cada aluno foi permitido apresentar a solução de apenas uma das questões e cada colega tinha a possibilidade de melhorar e complementar as soluções apresentadas por seus colegas sem alterar o que eles haviam postado. A outra atividade que utilizou os testes, chamada de TOL-2007, envolveu 90 alunos de três turmas do 2º ano do Ensino Médio. Esta atividade envolveu uma prova objetiva de cinco questões com cinco opções cada e de caráter obrigatório. A adoção desta plataforma objetivava fazer maior aproximação entre os recursos computacionais e as

práticas de ensino da Matemática, além de experimentar novas formas de promover a aprendizagem ao recorrer a tais recursos. O uso do *Moodle* possibilitou verificar diferentes formas de avaliação dos alunos, promover maior ampliação da comunicação entre alunos-alunos e alunos-professores, além de garantir diferentes estratégias de ensino, entre outros. Esta experiência proporcionou um maior envolvimento dos professores no processo de formação deles porque aprenderam a utilizar e a explorar as potencialidades desta tecnologia.

O trabalho de Torres, Giraffa e Claudio (2008) indica que a utilização da Plataforma *Moodle* auxilia na aprendizagem dos alunos numa disciplina de Cálculo “A” em cursos de Ciência da Computação e Sistemas de Informação, por meio de uma Monitoria Virtual. Este dispositivo comprovou-se eficiente porque além de proporcionar melhores resultados dos alunos nesta disciplina contribuiu para mudar o modo de estudar, produzindo “uma mudança cognitiva e também comportamental, uma vez que os alunos deixaram de ser espectadores no processo de ensino e passaram a ser agente no seu processo individual de aprendizagem” (p. 8). A Monitoria Virtual contemplou o uso de sala de bate-papo (*Chat*) para que pudessem ocorrer trocas de informações e esclarecimentos de dúvidas entre os alunos e também com o seu professor. Dentro da Monitoria Online também foi usado o recurso do Fórum, uma biblioteca virtual que dispunha de *links* a complementar os assuntos estudados em sala de aula, além de atividades e tarefas que atendessem o objetivo desta Monitoria. O conjunto de atividades propostas no *Moodle* baseava-se em exercícios de modo a complementar tudo que estava relacionado ao Cálculo “A” que o professor trabalhava em sala de aula. Tais exercícios eram relativos aos conteúdos que os alunos mais apresentavam dificuldades e eram considerados pelo professor como pré-requisitos ao estudo desta disciplina, sendo que um dos tópicos mais críticos aos alunos representava o conteúdo das Funções. Os resultados foram surpreendentes e o índice de reprovação diminuiu significativamente nas turmas que participaram da pesquisa. Além disso, os alunos mostraram-se satisfeitos com o uso da Monitoria Virtual que os auxiliou nas suas dúvidas e o índice de aprovação foi considerado muito positivo, uma vez que alcançou 86%, resultado que até então se concentrava em 60%. Portanto, conforme destacam os autores,

O trabalho desenvolvido tendo como suporte o MOODLE comprovou-se eficiente não só por ter propiciado a melhoria no desempenho dos alunos na disciplina de Cálculo “A”, mas também porque, conforme depoimentos deles contribuiu para alterar seu modo de estudar. Produziu-se uma mudança cognitiva e também comportamental, uma vez que os alunos deixaram de ser espectadores no

processo de ensino e passaram a ser agente no seu processo individual de aprendizagem. (Torres, Giraffa & Claudio, 2008, p. 8)

Tais afirmações corroboram a ideia de que vale a pena o professor propiciar novas formas para os alunos serem inseridos no processo de ensino, pois desse modo melhoram a condição de sua autoaprendizagem.

Para além dos estudos que reportam a integração do uso de AVA's, especialmente a Plataforma *Moodle*, em situações de ensino no contexto do sistema educativo brasileiro, há muitos trabalhos de pesquisadores portugueses. Tais estudos certamente têm relação pelo facto de Portugal ser um dos países a ter mais registo do sistema LMS designado por *Moodle*, em número de espaços na Internet, colocando-o em sexto lugar em 2009 (Raposo, 2009).

O estudo de Raposo (2009) aborda o uso da Plataforma *Moodle* conjugado com o uso do GeoGebra, ambos desenvolvidos em regime open source. Segundo este autor, a “combinação destas duas ferramentas poderá ajudar na partilha e comunicação entre aluno-aluno, professor-aluno e aluno-professor” (p. 5). Os participantes do estudo foram alunos entre 12 e 14 anos do oitavo ano do Ensino Básico. Raposo (2009) investigou as vantagens que o uso de um ambiente de geometria dinâmica em conjunto com o uso de um ambiente virtual, a Plataforma *Moodle*, pode proporcionar aos alunos. Também analisou de que forma esta dinâmica pode beneficiar e consolidar os conhecimentos que os alunos adquirem em sala de aula sobre a aprendizagem de Geometria numa dimensão de trabalho colaborativo. O estudo de caso teve carácter qualitativo, ao descrever e analisar os dados relativos à interação dos alunos no ambiente presencial e virtual e, quantitativo sob a análise dos dados registados na Plataforma *Moodle*. O estudo levou em consideração a exploração de tarefas e o respetivo *feedback* entre o trabalho presencial e a distância por alunos do oitavo ano. Efetivamente participaram 25 alunos no estudo, no ano letivo de 2008/2009 numa escola situada em Palmela, distrito de Setúbal, Portugal. Tais alunos vivenciaram pela primeira vez o uso de ambientes de aprendizagem *online* na disciplina da Matemática. O investigador também foi o professor a conduzir os trabalhos junto a estes alunos que resultaram nos dados deste estudo. Em razão de que nem todos os alunos da turma ainda tinham computador com Internet em suas casas, adotou-se o uso de fóruns para fazer as devidas interações sobre as tarefas que envolviam o GeoGebra. O estudo analisou três tarefas postadas no ambiente virtual, por meio das quais o professor/investigador instigava a participação dos alunos na discussão e resolução das mesmas. Segundo Raposo (2009), “ao longo do estudo verificou-se um empenho crescente dos alunos na resolução das tarefas,

chegando ao ponto de questionar, fora do período do estudo, o porquê da diminuição do recurso à plataforma” (p. 89). Esta dinâmica do uso do ambiente virtual proporcionou que os alunos apresentassem as suas conclusões no AVA e vice-versa. A partir das mensagens que os alunos colocaram no *Moodle*, puderam reviver a matéria dada em sala de aula, possibilitando que fizessem as devidas reflexões sobre o que os seus colegas apresentavam.

A cobrança de novas posturas para com os professores certamente remete para a questão da necessidade de como os cursos de formação inicial e contínua deverão lidar com esta situação. Vários estudos se voltam para as questões que dizem respeito a novas formas do professor saber integrar as tecnologias de modo a não reproduzir metodologias tradicionais, especialmente no âmbito da aprendizagem da Matemática (Barcelos, Batista & Rapkiewicz, 2004; Barcelos, Oliveira Filho, Rapkiewicz & Batista, 2004; Semedo, 2011). Outros trabalhos indicam as vantagens que são propiciadas para a aprendizagem por meio da criação de comunidades educativas virtuais no campo do ensino da Matemática, com destaque na formação inicial de professores (Ponte, Oliveira & Varandas, 2002, 2003). Para estes autores, os programas de formação têm responsabilidade para com os seus futuros professores em lhes ensinar a usar as tecnologias não apenas de forma instrumental. Porém, estes cursos devem desenvolver nos futuros professores a confiança no uso destas ferramentas e também atitudes críticas frente a estas tecnologias para que saibam qual é a melhor maneira de as integrar nas finalidades e objetivos do ensino da disciplina de Matemática.

Para além de trabalhos e experiências que envolvem o uso de ambientes de aprendizagem no contexto de crianças e adolescentes, bem como de cursos de formação de professores, tem-se a pretensão de apresentar estudos voltados ao público de alunos da Educação de Jovens e Adultos, como é o caso de alunos do PROEJA. Investigações que abordam o uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem de alunos da EJA, em especial junto a alunos do PROEJA, ainda são incipientes, mais ainda quando se trata do uso das tecnologias.

5.4.3. O uso das TIC com alunos da Educação de Jovens e Adultos

Ao tomar como referência o cenário da Educação e Formação de Adultos (EFA) em Portugal, nota-se que dentre os diversos trabalhos publicados há poucos estudos que abordam a utilização das TIC para com este público de alunos. Tal facto certamente se deve porque houve maior preocupação com a EFA em Portugal somente a partir do final da década de noventa,

ocasião em que representava um dos países da Europa com índices mais preocupantes no quesito formação escolar e profissional da sua população de adultos (Barroso & Coutinho, 2009). A experiência que estas autoras apresentam é relativo ao desenvolvimento de uma WebQuest sobre “Doenças Sexualmente transmissíveis” a ser trabalhada com o EFA. O objetivo da criação da WebQuest foi desenvolver um boletim informativo além de um trabalho escrito com intuito de sensibilizar os jovens sobre os riscos de contrair DST’s. Este trabalho envolveu duas turmas de cursos EFA de nível Básico do segundo e terceiro ciclo do Concelho de Braga no ano letivo 2008/2009. Por meio da adoção desta metodologia observou-se um maior envolvimento dos alunos nas atividades propostas, os quais se mostraram mais interessados e motivados, além de propiciar uma aprendizagem colaborativa, do que nas atividades sem este recurso tecnológico.

Outro exemplo é relativo ao estudo no contexto de EFA de nível Secundário desenvolvido por Dias, Oliveira e Alves (2011), o qual se refere a utilização/construção de e-portefólios. Tal estudo envolveu um grupo de 170 formandos e 12 formadores que participaram na divulgação de uma plataforma de e-portefólios Elgg (open source) de modo que a mesma pudesse ser usada na formação contínua. O estudo enquadra-se numa perspetiva construtivista quanto à elaboração do Portefólio Reflexivo de Aprendizagem para a qual foi adotada uma metodologia qualitativa que utilizou o inquérito por questionário e os dados foram tratados com recurso ao PASW (Predictive Analytics Software). Dentre os formandos, 93% possuem computador e 74% tem acesso a Internet em suas casas, enquanto o grupo dos formadores todos têm computador com acesso à Internet em suas casas, contudo até o momento da referida investigação nenhum deles conhecia a plataforma Elgg. O computador, Internet e *e-mail* foram os recursos tecnológicos mais utilizados pelos formadores enquanto que a maioria dos formandos utilizava o MSN e demais redes sociais.

O impacto das TIC permeia todas as esferas da sociedade contemporânea, porém o devido acesso e uso das mesmas ainda não acontecem de forma igualitária. Há necessidade de inclusão destas ferramentas tecnológicas no currículo da Educação Básica para Pessoas Adultas (EBPA) de modo que a falta de acesso às TIC não favoreça ainda mais a exclusão social e cultural destes alunos, conforme destacam Barrio de La Puente, Martinez e Rojo (2007). Estes autores analisam e avaliam a aplicação das TIC na educação para alunos da EBPA do Centro de Educação de Adultos de San Fernando de Henares, em Madrid. O objetivo desta pesquisa teve como foco a utilização das TIC para ajudar a melhorar a prática educativa na disciplina de

Matemática, mais especificamente na área da Estatística e da Geometria. Para tanto, foi combinado uma sala de aula convencional para uma sala com computador permitindo que os alunos desenvolvessem o raciocínio lógico-matemático de forma mais atraente e motivadora. Esta pesquisa levou em conta que a Espanha é um país que precisa melhorar as capacidades matemáticas de seus alunos de nível Secundário e aponta para as vantagens que podem representar a integração das TIC nas aulas por meio da aplicação de novas metodologias didáticas e de projetos de inovação e investigação educativa. Nesse sentido, a investigação teve como objetivos, junto aos alunos, melhorar a proficiência em Matemática de alunos da EBPA em relação a Geometria e Estatística, mudar as expectativas e atitudes destes alunos, promovendo sua autonomia e incentivar a aprendizagem colaborativa. Tinha também como objetivo promover nestes alunos o gosto e curiosidade para explorar, relacionar e analisar dados por meio do uso de *software* podendo-se compreender o impacto que teve o uso das tecnologias no processo da aprendizagem matemática. Em relação aos professores, a investigação analisou as suas atitudes e opiniões sobre o uso das TIC nas aulas de Matemática. A investigação foi descritiva com uma metodologia de cunho qualitativo e quantitativo sobre um projeto de pesquisa 'quase experimental'. Para tanto foram envolvidos dois grupos de alunos, um grupo de controlo com 16 alunos e outro grupo experimental de 19 alunos. A principal razão que trouxe os alunos de ambos os grupos de volta à Escola é devido ao trabalho, ou seja, ou é devido à melhoria das condições de trabalho ou é o trabalho que exige maior qualificação. Por meio de um questionário inicial procurou-se saber os dados pessoais, a atitude dos alunos em relação à Matemática e alguns aspetos relativos ao uso de computadores dentro e fora da sala de aula. Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de trabalharem o assunto de Geometria e Estatística mediante o uso de *software* cujos conhecimentos foram avaliados mediante aplicação de testes. Os professores envolvidos também responderam a questionários, um para os professores de Matemática e outro para professores de diferentes áreas de ensino. Os recursos didáticos que foram integrados no ensino de Matemática foram o PowerPoint, Excel e o programa Descartes. Observou-se que do grupo de controlo, os alunos não têm o hábito de usar computador e *software* pois apenas um aluno usa regularmente o computador em casa, enquanto no grupo experimental grande parte dos alunos utiliza o computador para fazer atividades de Matemática. Os dados do questionário indiciam que o grupo experimental demonstra um aumento significativo em termos de motivação, sendo que a representação inicial era de 11,11% e passou a ser de 68,75%, além de que a taxa de aprovação passou de 47,37% para 57,89%. Outro dado

que foi observado é que no grupo experimental, as notas obtidas antes e depois da investigação sobre o impacto da aplicação da nova metodologia com uso das TIC em sala de aula, melhoraram significativamente, ou seja, 52,63% dos alunos deste grupo melhoraram enquanto no grupo de controlo este aumento foi de 43,75%. Os professores também se posicionaram favoráveis ao uso das TIC pois são recursos que auxiliam a motivação no processo de ensino e aprendizagem, porque ajudam os alunos a compreenderem melhor os conceitos matemáticos. Os resultados mostraram que os estudantes melhoraram o seu desempenho e os professores e os alunos tiveram uma atitude mais positiva em relação ao uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Mediante análise dos estudos que reportam a temática da EJA, mais especificamente o contexto do PROEJA, Maschio (2011) revela que até o ano de 2009 não havia sido cadastrada nenhuma tese de doutoramento junto ao Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), o que provavelmente se atribui ao fato do PROEJA ser considerado um programa recente, cujo lançamento inicial se deu em julho de 2005. Até o ano de 2009, a autora localizou 25 dissertações de mestrado, sendo que “19 pesquisas foram apresentadas em 2009, duas em 2008 e duas em 2007. No caso do Mestrado Profissional, foram localizados somente dois trabalhos” (p. 96). A maioria das temáticas abordadas em tais estudos evidencia as políticas relativas à EJA, a implantação deste Programa, a evasão escolar e questões curriculares.

A relativa ausência de estudos sobre a modalidade de EJA mostra o quanto ainda precisa ser feito. Somente duas dissertações de mestrado encontradas por Maschio (2011) dizem respeito à área da Matemática. Uma destas dissertações foi realizada por Coan (2008) sobre a implementação do PROEJA no CEFET-SC: relações entre seus objetivos, os alunos e o currículo de matemática. Neste estudo foram entrevistados alunos do PROEJA que tiveram a possibilidade de aderir a dez cursos técnicos distintos dentro do IF-SC após concluírem três semestres de estudo relativos ao Ensino Médio na modalidade de EJA. Fez-se uma análise dos objetivos do PROEJA, o currículo de Matemática frente aos desejos, necessidades e expectativas que têm os alunos que estiveram vários anos fora do contexto educativo. Os seguintes dados são referentes a um total de 84 alunos de três semestres (módulos) distintos, pesquisados em 2007. Estes alunos têm dificuldade de inserção social, em virtude da baixa escolaridade. Todos voltam aos estudos com o desejo e propósito de continuidade nos mesmos, principalmente dentro do IF-SC, o qual apresenta uma ampla opção, em diferentes áreas e níveis de ensino. O principal

motivo que levou a maioria dos discentes do sexo masculino a abandonar os seus estudos na idade regular foi o fator trabalho. O desejo de procurarem um emprego melhor foi a razão principal que os fez retornar ao recinto escolar, o que lhes permite colocarem-se melhor no mercado de trabalho. Para a maioria das mulheres, os seus estudos foram interrompidos pela gravidez, casamento e filhos pequenos. Dos pesquisados, 20 deles estavam desempregados, lembrando que muitos não têm emprego fixo, uma realidade que muda de semestre em semestre. As profissões mais pontuadas respetivamente dentre as mulheres e os homens foram as de “secretária, doméstica, babá, copeira, rececionista, balconista, vendedora e serviços de salão de beleza; (...) pedreiro, jardineiro, electricista, segurança, marceneiro, garçon, supervisor e pintor” (Coan, 2008, p. 76). Este estudo ainda revela que no contexto do PROEJA, uma das reclamações constantes que os alunos manifestam refere-se ao número reduzido de aulas (apenas um encontro semanal de duas aulas), o que reforça a necessidade da viabilização de ambientes de aprendizagem que os incentive, estimule e propicie mais momentos de trabalho que favoreçam o seu efetivo rendimento nesta disciplina. De acordo com depoimentos dos entrevistados, estudar e aprender Matemática é uma necessidade.

O outro estudo foi desenvolvido por Roloff (2009) sobre as representações sociais de Matemática: um estudo com alunos da Educação de Jovens e Adultos no IF-SC. O estudo teve como objetivo caracterizar o conteúdo, a estrutura e a dinâmica da representação social sobre a Matemática, os quais estão pautados nos pressupostos teórico-metodológicos de Moscovici. Para tanto foi adotada uma abordagem metodológica tanto qualitativa quanto quantitativa de modo a responder as diferentes etapas da pesquisa. Primeiramente participaram 120 alunos de seis turmas de cursos do PROEJA do IF-SC para que fosse possível identificar os elementos (conteúdo) a que se refere o campo da representação. Para tal a investigadora sugeriu que os alunos escrevessem livremente quatro palavras que lhes viessem à mente a partir da seguinte questão: “Escreva as primeiras 4 palavras ou frases que lhe vêm à mente quando se fala: matemática” (p. 57). Depois foi necessário analisar como tais elementos se organizam para que fosse possível descrever a estrutura do campo da representação. Na segunda e terceira etapa participaram 20 alunos que por meio de entrevistas possibilitaram a busca de informações que permitiram compreender como são gerados, reproduzidos e/ou alterados os significados atribuídos aos elementos das representações. A autora concluiu que “o Núcleo Central é formado pelas evocações “números”, “cálculos”, “contas” e “pensar/raciocinar”, presentes na faceta Simbolização – atividade mental, que representa a matemática enquanto símbolo, e está

de acordo com o símbolo expresso pelos alunos durante a pesquisa” (p. 84). Por outro lado, “os elementos periféricos e de contraste, estão distribuídos em torno da atividade mental, por meio de duas facetas da representação, identificadas como a aprendizagem da matemática (escolar), e a minha relação com a matemática (cotidiano)” (idem, p. 84).

Além destas duas dissertações que envolvem questões relativas à Matemática e alunos do PROEJA, Maschio (2011) relata ainda os trabalhos de Bastos Filho (2009) e Barcelos (2008), ambos sobre o uso das TIC no ensino de Física com alunos de PROEJA. O trabalho de Bastos Filho (2009) debruçou-se sobre a participação num fórum virtual do ensino de Física de alunos do PROEJA do curso técnico em Eletrônica do Instituto Federal Fluminense do Rio de Janeiro com ênfase nas temáticas de Nanotecnologia e Leis de Newton. Para tanto, buscou-se promover a integração de ações entre as disciplinas de Física, Química e Biologia, organizando conteúdos em torno de temas interdisciplinares que foram trabalhados por meio de fóruns em ambiente virtual de aprendizagem¹⁰ (Espaço Virtual de Aprendizagem – EVA). Com intuito de aproximar e integrar estas três áreas de ensino, foram propostos quatro temas para estudos de caso (1. Dengue, 2. Um Mundo de medidas, 3. Não beba, não corra, não mate, não morra, 4. Recursos alternativos na produção e controle energético). O estudo transcorreu nos dois semestres letivos de 2008, sendo que os dois primeiros temas foram tratados no primeiro semestre (numa turma de 19 alunos) e os dois últimos no segundo semestre (em turma com 12 alunos). Cada tema tinha a devida justificativa para ser trabalhado de forma interdisciplinar, pois a Dengue era uma epidemia na região onde se situa a escola destes alunos, sendo que os demais apresentavam justificativas marcantes. Durante o desenvolvimento de cada tema (estudo de caso) foram proporcionadas discussões por meio de três fóruns no ambiente virtual “que tiveram por finalidade a argumentação sobre o tema por parte dos alunos e seu desenvolvimento conceitual, além de ser um possível motivador e facilitador da aprendizagem” (p. 23). Para avaliar a contribuição do uso do fórum no ensino de Física como uma ferramenta didática, utilizou-se os diálogos dos alunos neste fórum e as observações do professor em sala de aula relativo à participação dos alunos no desenvolvimento de diferentes atividades de aprendizagem. Segundo o autor, como era de se esperar que os alunos manifestassem certa aversão ao novo, neste caso o uso de tecnologias para complementar a aprendizagem deles, “pois vários alunos não possuíam computador, não tinham tempo e não gostaram nem um pouco da metodologia utilizada” (p. 33). Outros se mostraram satisfeitos com a proposta, porém o seu problema era

¹⁰ Disponível em: www.uenf.t5.com.br

não ter acesso a computador com Internet, sendo que os mesmos sugeriram utilizar este ambiente num horário durante as aulas.

Nesse ponto os alunos tinham razão, visto que não poderíamos exigir o acesso sem sequer disponibilizá-lo em algum momento do curso, se tornando o acesso um problema inicial. Seguindo essa linha de pensamento, de início achamos que essa não seria de toda uma das complicações mais pertinentes na utilização do EVA, visto que o IF Fluminense é uma escola com boa infraestrutura e possui diversas salas de informática e teríamos grande facilidade no acesso com os alunos. A aula de Física do módulo I transcorreu nos horários de sexta feira das 20h 10min às 22h 40min, o que a priori parecia um facilitador para a utilização das salas de informática, na verdade nos pegou de surpresa, onde as semanas se passavam e as aulas não eram postas em prática nos laboratórios de informática por diversos motivos: a falta de rede, o acesso a chave, a disponibilidade de salas, o uso limitado de computadores com acesso à rede, o que causava rodízio no uso dos computadores. (Bastos Filho, 2009, p. 34)

Apesar das dificuldades que se depararam alunos e professores para implementar o uso deste EVA no sentido de propiciar a devida participação de todos os alunos nos fóruns, o autor concluiu que a integração das TIC contribuiu significativamente para que os alunos desenvolvessem o pensamento crítico, a inserção de hábitos de leitura e de pesquisa. Outro aspecto importante que é enfatizado pelo autor, é que teve a oportunidade de adoção de metodologias diferenciadas junto a este público de alunos.

Barcelos (2008) pesquisou o uso do computador e as novas tecnologias em técnicas no Ensino de Física numa turma de 15 alunos do PROEJA do Curso de Montagem e Manutenção de Computadores. Esta dissertação relata a experiência sobre a utilização de recursos da informática, como projeções de pequenos vídeos e de simulações através do computador para estudar um tema específico em Física. Tais recursos não só foram utilizados como auxílio na dinamização das aulas de Física mas também como um elemento motivador junto aos alunos do PROEJA do Colégio Pedro II, do Rio de Janeiro. O objetivo deste estudo visa mostrar como os simuladores podem fazer as aulas de Física se tornar mais prazerosas e menos enfadonhas para os alunos e desta forma facilitar a aprendizagem de Física. O tema de Física escolhido para ser trabalhado mediante o uso das tecnologias foi o conteúdo sobre Ondas e Ótica Geométrica focando o estudo da Luz e seus fenômenos no qual os alunos sempre encontram uma razoável dificuldade de aprendizagem. A proposta de confecção destes materiais atende a concepção construtivista. Este produto foi usado e trabalhado nas aulas e distribuído para todos os alunos em CD-ROM de modo que os mesmos pudessem aceder também em suas casas. Tais materiais

tenham o propósito de utilizar uma linguagem adequada aos alunos de modo que instigasse a interatividade entre o conteúdo e o aluno. Para o autor, os alunos destacaram que “a aula ficou mais dinâmica, diferente, descontraída e mais fácil de ser entendida” (p. 63).

Observa-se que no cenário brasileiro ainda não há registro de estudos que envolvam a integração de ambientes de aprendizagem virtual no processo de ensino e aprendizagem da Matemática com alunos de cursos do PROEJA. A análise efetuada sobre os estudos que integram diferentes tecnologias no processo de ensino e aprendizagem envolvendo diferentes níveis de ensino revelam que muito ainda pode e deve ser feito. Contudo, todos os estudos apontam que usar as TIC na aprendizagem de crianças que estão em início de escolaridade ou junto aos alunos da Educação de Jovens e Adultos, independente da área em análise, representa um salto muito positivo no processo de ensino e de aprendizagem. O aumento da motivação e as mudanças de atitudes positivas foram situados em todos os estudos. Por isso, para além das vantagens situam-se as fragilidades que ainda persistem no campo educacional relativo à integração e ao efetivo uso das TIC. Nesse sentido, observa-se que as teorias de aprendizagem têm desempenhado um papel fundamental neste processo. De entre elas, as de cunho construtivista que deram um norte diferenciado relativo às novas estratégias de ensino e novas metodologias que emergiram na associação aos ambientes de aprendizagem. Integrar as novas tecnologias no ensino e aprendizagem possibilita que o professor promova uma aprendizagem mais significativa para o aluno. Além disso, o aluno tem a seu dispor um arsenal de recursos para além da limitação de uma sala de aula presencial. O computador, a Internet e outras tecnologias, se forem perspectivados como novas ferramentas culturais, poderão constituir elementos fundamentais na aprendizagem dos alunos.

Para Ponte e Canavarro (1997), além das implicações que as novas tecnologias representam na aprendizagem da Matemática, deve-se perceber que implicações elas refletem no ensino, uma vez que o uso destas tecnologias perpassa especialmente a trajetória profissional dos professores que necessitam reformular os seus métodos de ensino, alterar os seus papéis em sala de aula, desenvolver atividades adequadas para o uso destas ferramentas, entre outros. Por isso, busca-se voltar o olhar para as correntes das teorias de aprendizagem, como é o caso da psicologia cognitiva, por se entender que o conhecimento se desenvolve por meio do uso das ideias ao se tentar compreender as diferentes situações frente à resolução de problemas. Para Ponte e Canavarro (1997), tais teorias indicam que as ferramentas tecnológicas sirvam de suporte para a criação de contextos educativos envolventes e

estimulantes. Igualmente, estas teorias ajudam a conduzir o processo pedagógico de professores e profissionais ligados à educação, no sentido de sinalizar a natureza das propostas que se pretende desenvolver com os alunos e também o tipo de ambiente de aprendizagem no qual se pretende desenvolvê-las.

5.5. DEBATE ENTRE A TECNOLOGIA E AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Como o Brasil ainda experimenta situações adversas relativas à integração das TIC na esfera educativa nos diferentes níveis e modalidades de ensino, busca-se fazer apontamentos de alguns aspetos que dificultam a dinâmica deste processo. Independente de qual sejam as tecnologias em análise, parte-se da premissa que todas elas têm significativas potencialidades, que, por outro lado, nem sempre garante que os seus usuários conseguem tirar pleno partido destas ferramentas tecnológicas, por razões distintas. Por exemplo, leva-se em consideração que muitos dos professores em plena atividade docente advêm da era das tecnologias analógicas, conforme pronuncia Schlemmer (2009): “bem, aqui estou eu, uma professora, assim como você, quem sabe um pouco mais jovem ou não, mas que viveu a infância e a adolescência num mundo analógico” (p. 12). Esta autora relata ainda que ela se criou cercada de diferentes tecnologias, como por exemplo, uma máquina de escrever, uma televisão, uma vitrola, o único problema é que ela “não estava entre as pessoas autorizadas a ‘mexer’ na vitrola” (p. 13). Reporta-se à “geração analógica” também denominada de “imigrantes digitais”, cujo termo foi utilizado por Prensky (2001), como sendo uma geração de pessoas que enfrentam maiores desafios quando se deparam com os adolescentes e crianças da “geração digital”, conhecida por “nativos digitais”. Conforme refere Costa (2009), o professor de Matemática geralmente é um “imigrante” dentro do mundo digital do adolescente, considerado como o nativo digital e sugere que o trabalho em redes, através da Internet, pode ser uma das formas de aproximar os seus “diferentes” mundos. Tais dificuldades podem ser dirimidas quando o professor busca espelhar a sua prática pedagógica em teorias de aprendizagem que aproximem estes dois mundos.

O presente estudo está centrado nas teorias que permeiam ambientes de aprendizagem em que o aluno tem uma efetiva participação, as teorias construtivistas. Isso porque atualmente estas teorias constituem o paradigma de referência pois permitem desenvolver e inserir os ambientes auxiliados pelas TIC no processo de ensino e aprendizagem. Na perspectiva de

Jonassen (1996), os princípios construtivistas constituem um conjunto de diretrizes que auxiliam “projetistas e professores na criação de meios ambientes colaboracionistas direcionados ao ensino, que apoiem experiências autênticas, atraentes e reflexivas. Os estudantes podem trabalhar juntos na construção do entendimento e do significado através de práticas relevantes” (p. 70). Por outro lado, o advento das TIC tem proporcionado significativas mudanças no sistema educativo. Contudo, a sua presença no ambiente escolar não é razão suficiente para que seja garantida a necessária melhoria no ensino e na aprendizagem, uma vez que cabe ao professor determinar e expor atividades que determinem o processo de ensino e sempre vai depender da forma que ele venha usar as TIC junto dos seus alunos (Amante, 2007). Esta autora defende que para criar ambientes de aprendizagem mais ricos que atendam os princípios construtivistas há que pensar sobre formas adequadas de integrar as novas tecnologias em contextos educativos. Para tanto, as novas tecnologias devem estar ao serviço da construção ativa de conhecimentos em detrimento da mera acumulação de saberes. As TIC devem proporcionar uma aprendizagem significativa conforme enfatiza a teoria de Ausubel (1960), levando em consideração os contextos sociais e culturais inspirados por Vygotsky e estabelecer um elo de diálogo entre os pares atendendo os princípios freireanos. Tais perspectivas são alcançadas se o processo de ensino e aprendizagem não estiver mais centrado exclusivamente no professor.

Ao encontro desta preocupação, Papert (2001) desenvolveu a linguagem de programação *Logo* com o pressuposto de que os computadores são ferramentas ricas que devem ser controladas e usadas pelos alunos na construção do seu próprio conhecimento. O autor sustenta as suas ideias nos princípios construtivistas de Piaget, socioculturais de Vygotsky e na visão de uma educação emancipadora de Paulo Freire. Na perspectiva de Papert, o computador pode propiciar mudanças qualitativas no processo de ensino caso seja usado como uma ferramenta que promova a aprendizagem de acordo com uma proposta “construcionista” contextualizada. O autor usa o termo “construcionismo” para descrever a construção do conhecimento através da realização de uma atividade no computador. A abordagem construcionista, segundo Papert (1985), considera que os processos de ensino e aprendizagem se inserem nas práticas socioculturais, de modo que as ações efetuadas sobre o mundo real permitem a reconstrução de conhecimentos a partir da transformação das representações desse mundo. A ação que ocorre quando o aluno interage com o computador é a noção do concreto, que permite ao aluno desenvolver uma construção mental, gerando outras ações concretas e assim estabelecer um movimento entre o concreto e o abstrato.

Originalmente, as atividades estavam relacionadas com a linguagem de programação *Logo*, que consiste da exploração de atividades espaciais em que são desenvolvidos conceitos numéricos e geométricos através de uma linguagem de programação simples e estruturada voltada para a educação. Um aluno pode se familiarizar, através do seu uso, com conceitos lógicos e matemáticos por meio da exploração dessas atividades espaciais possibilitando a formalização de seus raciocínios cognitivos. Para Papert, o uso de computadores como ferramenta de aprendizagem permite o desenvolvimento da autonomia intelectual a partir dos primeiros anos de escolarização. O autor parte do princípio de que a realização de atividades que são do interesse do aluno faz com que este se envolva afetivamente, tornando a aprendizagem mais significativa desde que a mesma faça parte da sua realidade e seja contextualizada.

Papert (1994) considera que a aprendizagem será duradoura e significativa desde que ela venha ser explorada para além da cópia da Internet e do colar ou imprimir os trabalhos escolares, pois aprender exige esforço, dedicação e persistência. Em contrapartida, a aprendizagem exige dos educadores uma preparação que vai para além do desempenho meramente técnico, similar às formas tradicionais de ensinar, que incentive os professores a exercer um papel criativo na sua prática docente. Juntar então as tendências da cultura do computador com materiais concretos tem o intuito de favorecer as formas de conhecimento sobre como trabalhar de modo criativo. O construcionismo relaciona-se com o aprender fazendo, é a forma de produzir o máximo de aprendizagem com o mínimo de ensino.

Em Papert (1985) percebe-se que deve haver um entendimento do papel que o computador desempenha, pois tanto os profissionais como os leigos necessitam de quebrar o tabu que porventura tenham desenvolvido sobre a era computacional. Computador não deve ser uma ferramenta que sirva para programar um aluno. Bem pelo contrário, deve o aluno ser programador do computador e ao fazê-lo, “adquire um sentimento de domínio sobre um dos mais modernos e poderosos equipamentos tecnológicos e estabelece um contacto íntimo com algumas ideias mais profundas da ciência, da matemática e da arte de construir modelos intelectuais” (p. 18).

Papert (2001) considera que há necessidade de aquisição de habilidades necessárias que viabilizem a participação na construção do novo, sem aprender a dar respostas certas ou erradas e sim aprender a solucionar problemas, caso não se queira resignar a uma vida de dependência. Tais considerações remetem-nos para as contribuições de outro educador

contemporâneo, Paulo Freire, que traz reflexões sobre o pensar uma educação na perspectiva da promoção da igualdade, paz e autonomia. Papert (2001) pontua que há uma certa semelhança entre ele e o autor brasileiro em alguns aspectos. Ambos desejam a mesma coisa em termos de educação, são fervorosos críticos do ensino tradicional, validando as suas próprias conclusões que a escola faz parte do problema socialmente constituído, em que acaba contribuindo para a marginalização dos desfavorecidos social e culturalmente.

Como neste trabalho o foco são os alunos da modalidade da Educação de Jovens e Adultos, a alfabetização foi uma das grandes causas de Freire. Este estudioso sempre teve um olhar inquietante sobre toda a parcela populacional que se encontrava alijada do processo de ensino. Cabe, portanto, analisar as suas principais concepções dentro da abordagem sociocultural. Paulo Freire ao tratar a pedagogia da liberdade e o papel do pedagogo do 'oprimido' tenta mostrar que qualquer pessoa é criadora de cultura desde que se reconheça a importância da necessidade e da possibilidade de ter o direito de se apropriar da leitura e da escrita. Politicamente falando, todas as pessoas têm direito à alfabetização. Por isso, a sua pedagogia é entendida como a educação libertadora e dialógica.

A abordagem sociocultural teve origem nos trabalhos de Paulo Freire e na cultura popular, principalmente no que diz respeito à educação de adultos. Para Barreto (1998), a Educação de Adultos foi sem dúvida o campo da educação privilegiado na sua prática teórica, pois encarava o problema do domínio da escrita como um bem social, assim como a terra e o alimento que são desigualmente distribuídos. Vê o processo de alfabetização como um ato criador no qual considera que o povo já possui conhecimento. Nas palavras de Santos (2005), a abordagem sociocultural pode ser considerada interacionista entre o sujeito e o objeto de conhecimento, sendo o sujeito considerado o elaborador e o criador do conhecimento. Essa perspectiva não se restringe ao processo de ensino de educação formal por meio da escola, mas sim num processo de ensino e aprendizagem mais amplo o qual está inserido na sociedade. Considera-se que a educação é acima de tudo um ato político, o qual deverá criar e provocar uma atitude de reflexão crítica, cujo comprometimento seja com a sociedade e cultura.

Uma das influências quanto ao processo do desenvolvimento humano se centrar nas interações sociais são advindas das contribuições de Vygotsky, que destaca o carácter inseparável das atividades sociais e culturais, que supõem o uso de diferentes formas de mediação. No entanto, segundo Gadotti (1997), Freire aproveita a ideia do pensamento de Dewey de 'aprender fazendo', pelo trabalho cooperativo, a relação entre teoria e prática, o

método de iniciar o trabalho pela linguagem do aluno. Porém, Gadotti reforça que Freire aponta como finalidade da educação, na ótica libertadora, de que ela deve ligar-se à mudança estrutural da sociedade opressiva.

Em Barreto (1998) observa-se que para Freire o diálogo é muito mais que um instrumento do educador, tornando-se uma exigência humana. A tarefa do educador consiste em problematizar a realidade concreta do aluno, sabendo inserir-se nela e não ficar só na condição de dissertar e falar. Paulo Freire enfatiza a necessidade do envolvimento dos alunos na construção do saber, sabendo-os ouvir e saber com eles dialogar. Por outro lado, é válido que Freire considera o ato de ensinar uma especificidade humana que exige acima de tudo segurança, competência profissional, generosidade, comprometimento, disponibilidade para o diálogo, o querer bem aos educandos, alegria e esperança e, principalmente, a convicção de que a mudança é possível. Freire (2006) prescreve o diálogo como uma relação horizontal, o qual se nutre de amor, humildade, esperança, fé e confiança, ao afirmar que o nosso trabalho é “com gente, miúda, jovem ou adulto, mas gente em permanente processo de busca. Gente formando-se, mudando, crescendo, reorientando-se, melhorando, mas, porque gente, capaz de negar os valores, de distorcer-se, de recuar, de transgredir” (p. 144). Para Calado (2001), o conceito de dialogicidade de Freire não pode ser entendido como uma experiência incondicional. A proposta de diálogo deverá ser historicamente situada e que ocorre entre semelhantes e diferentes, desde que não sejam antagônicos. Em se tratando de uma sociedade de profundos antagonismos de classe, Freire (1976) entende que, enquanto persistir as relações dominantes numa sociedade de classes, haverá exploração, alienação e dominação. A isso remete outro termo que é o de autonomia, pois a sua convicção é de que a libertação das explorações e opressões será obra dos próprios trabalhadores. Trabalhadores que ao aprenderem a ler e a escrever lhes é permitido perceberem o que realmente significa dizer a palavra, que é um comportamento humano que envolve ação e reflexão.

De Piaget a Freire, decorrem anos de ricas contribuições para a prática educacional. Do audiovisual aos computadores, que possibilitam o uso de ambientes virtuais de aprendizagem, muitas têm sido as inquietações no sentido de inserir as tecnologias no contexto educativo. Sem dúvida que as pesquisas têm mostrado saltos significativos quanto à inserção das tecnologias na educação, porém, o efetivo uso deve se dar em todas as modalidades de ensino.

Para Bottentuit Junior (2007), no caso da adoção de ambientes de ensino *online*, o aluno tem a seu favor a possibilidade de exploração de atividades de aprendizagem de forma

individualizada mediante o uso do computador no momento e lugar mais apropriados. O uso de ambientes de aprendizagem virtuais que atendam o princípio construtivista, leva em consideração a observância das seguintes características:

Envolvimento pessoal no processo de ensino e aprendizagem; aprendizagem pela descoberta; construção do conhecimento com base nas experiências e valores dos alunos; o professor é um orientador no processo de ensino; o aluno controla o ritmo da sua aprendizagem; a criatividade é estimulada; ocorre o ensino significativo. (Bottentuit Junior, 2007, p. 36)

Contudo, para que um ambiente de aprendizagem seja considerado construtivista, este autor busca nos referenciais de Jonassen os três componentes essenciais: o contexto, a representação/manipulação e o espaço de manipulação. Tal ambiente deve simultaneamente ser “ativo/ manipulativo, construtivo, colaborativo, conversacional, reflexivo, contextualizado, complexo e intencional” (Bottentuit Junior, 2007, pp. 37-38).

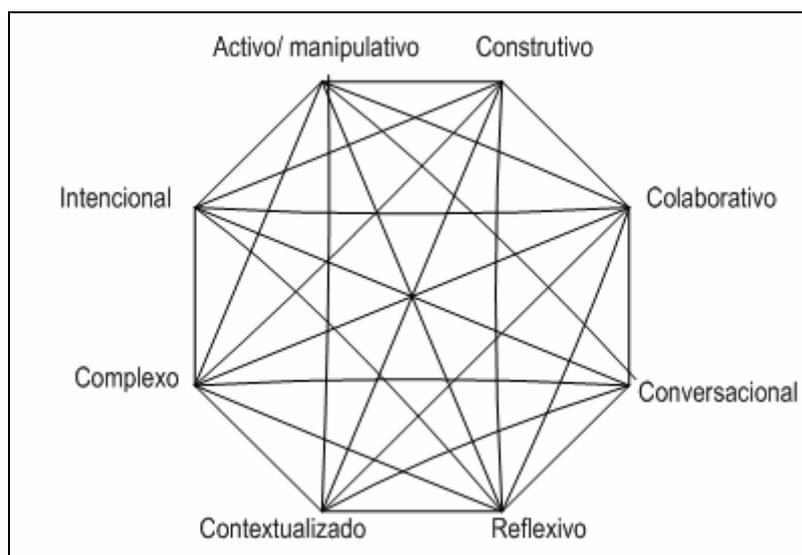


Figura 9: Características que atendem um sistema construtivista (Jonassen, 1999, apud Bottentuit Junior, 2007, p. 38)

Além disso, conforme lembra Dias (2004b), deve-se considerar que os ambientes *online* na Web propiciam o desenvolvimento de atividades de aprendizagem caracterizadas pela flexibilidade da formação bem como pelo desenvolvimento das interações cujo foco atende os aspectos colaborativos. A *Web* é “não só uma tecnologia e plataforma para a transmissão e o acesso à informação mas, sobretudo, uma interface para as interações e a construção colaborativa das aprendizagens” (Dias, 2004b, p. 3). Uma plataforma de aprendizagem poderá

integrar componentes que convergem para a modelação do conhecimento sem que um objeto de aprendizagem seja a limitação de um conteúdo, pois um objeto de aprendizagem possui uma organização e complexidade próprias. Assim, o mesmo poderá se constituir de um processo de construção que tenha por base um modelo de conteúdo. Este autor destaca que os objetos de aprendizagem tratados em ambientes colaborativos atendem a “contextualização dos processos e atividades de aprendizagem realizadas pela comunidade” (Dias, 2004b, p. 6) de modo que a colaboração e interação representam a base para a modelagem dos processos de aprendizagem no ambiente virtual, conforme indica a figura a seguir. Sendo a interação e a colaboração a base deste processo, isso dará outra conotação aos ambientes virtuais de aprendizagem para além de meros repositórios de materiais.

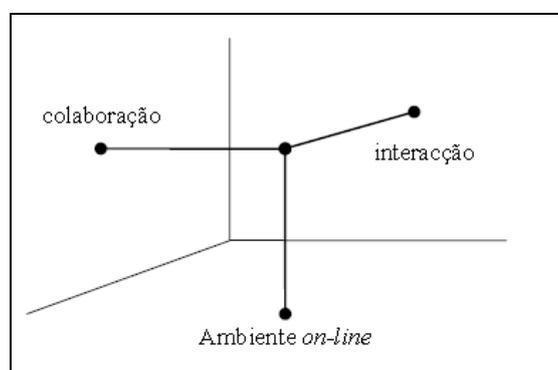


Figura 10: A colaboração e a interação no ambiente de aprendizagem *online* (Dias, 2004b, p. 7)

A articulação entre os três eixos permite que o objeto de aprendizagem resulte da interação e dos processos colaborativos advindas das atividades de exploração promovidas no ambiente de aprendizagem. Além disso, perspectiva-se atuar em ambiente para além da conotação de um suporte para a transmissão do conhecimento. Por outras palavras, almeja-se ter o “contexto para a produção colaborativa desse mesmo conhecimento” (Dias, 2004b, p. 8). Um ambiente virtual que atenda esta prerrogativa, “ganha uma nova importância na medida em que o seu papel é cada vez mais importante na transferência do conhecimento para os espaços profissionais, flexibilizando as ligações entre o espaço e o tempo das aprendizagens em ordem ao desenvolvimento das redes colaborativas de partilha e inovação” (idem, p. 8). Mediante a criação de ambientes voltados para os contextos de aprendizagem, sua interface para a criação do conhecimento toma a seguinte representação conforme mostra na figura.

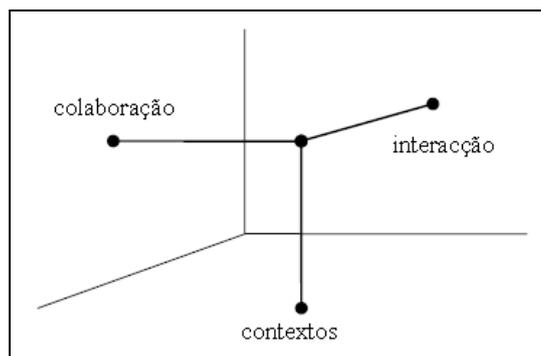


Figura 11: Uma interface para a construção do conhecimento (Dias, 2004b, p. 9)

Atendendo ao princípio construtivista que Dias (2004b) apresenta, Dougiamas e Taylor (2002), apontam que o *Moodle* agrega características e funcionalidades que suportam e instigam o trabalho colaborativo. Igualmente, Valente e Moreira (2007) referem que não há dúvidas de que as plataformas mais recentes ensaiam uma aproximação significativa com as teorias construtivistas, em especial a Plataforma *Moodle*, pois ela “apresenta-se como um projeto de apoio ao construtivismo social na educação” (p. 783). Porém, como esta plataforma pode ser organizada de acordo com as perspetivas de seu administrador e dos professores não se garante de que ela sempre atenderá a filosofia construtivista. Valente e Moreira (2007) chamam a atenção que qualquer plataforma poderá ser baseada em “determinados princípios e ser utilizada na valorização de princípios opostos” (p. 784). Resumindo, os ambientes de aprendizagem que preconizam os princípios do construtivismo enfatizam a efetiva participação dos alunos em “resolução de problemas, que utilize o pensamento crítico sobre as atividades de aprendizagem que mais significam para si e que construa o seu próprio conhecimento, cabendo ao professor o papel de (...) orientador, facilitador, conselheiro, tutor e aprendiz” (idem, 2007, p. 784).

Entende-se que não se trata de uma tarefa trivial querer que os docentes explorem ao máximo as potencialidades das novas tecnologias de uma hora para outra ao se considerar que há muitos obstáculos e limitações que merecem consideração. Por outro lado, os dados preliminares de um estudo exploratório sobre o uso das TIC pelos professores, feito em cinco países do sul da Europa — Espanha, Grécia, Holanda, Itália e Portugal —, por Peralta e Costa (2007), indiciam que as mesmas ainda não estão sendo utilizadas efetivamente como recurso integrado nas atividades de ensino. De acordo com estes autores, os professores necessitam ter o devido conhecimento sobre “as teorias de aprendizagem, da filosofia de ensino e do modelo didático que sustenta o uso pedagógico das TIC em cada contexto” (idem, p. 85). As teorias de

aprendizagem devem estar aliadas ao processo de ensino e aprendizagem e auxiliar o professor na superação de eventuais dificuldades.

5.6. AS TIC NO SISTEMA EDUCATIVO E OS OBSTÁCULOS QUE PERSISTEM

O uso das tecnologias para fins educativos apropriados deve estar em sintonia com o papel que se deseja que elas exerçam em nossas vidas. Esta conexão deve acontecer na dimensão de seu contributo nas escolas e comunidades uma vez que se trata de uma era dominada pelas máquinas (Ross, 2006). Não há dúvidas que as TIC trouxeram mudanças positivas para a educação. Porém, para que elas promovam alterações no processo educativo, conforme destaca Kenski (2008), cabe ter e devida compreensão sobre seu potencial, respeitando-se tanto as especificidades do ensino como também da própria tecnologia para que as TIC sejam efetivamente incorporadas no processo pedagógico de modo que seu uso faça realmente a diferença. Conforme evidencia Ponte (2000), elas são geradoras de novos problemas na educação por várias razões e cita alguns exemplos:

São os *softwares* que prometem muito e dão pouco. São as soluções «chave-na-mão» pelas quais se paga uma exorbitância para logo a seguir se perceber que o produto não serve os objetivos pretendidos. São as expectativas e os mitos que se criam e que não têm qualquer hipótese de sustentação. (p. 66)

No caso da educação brasileira, a inserção das TIC ainda tem um longo caminho a percorrer para alcançar experiências e patamares que outros países há décadas já têm conquistado. De acordo com os dados de uma pesquisa realizada em 2009 em 400 escolas de 13 capitais brasileiras, a Fundação Victor Civita aponta que os professores ainda não utilizam o computador com os seus alunos como instrumento didático mas sim para editar, digitar e copiar conteúdos. Utiliza-se software para edição de texto e visualização de mapas. Neste caso, o computador se torna um recurso caro para as escolas uma vez que ele serve como um mero retroprojetor. Destaca-se que falta treinamento para melhorar o uso destas ferramentas uma vez que em poucas escolas as mesmas são utilizadas de forma a atender a melhoria da aprendizagem (Agência do Brasil, 2009). Há algumas dificuldades percebidas no contexto da integração das TIC que, segundo Borba e Penteado (2007) e Kenski (2008), estão mais diretamente ligadas à infraestrutura e à formação dos professores. Tais questões contribuem negativamente para uma efetiva homogeneização em todo o sistema de ensino brasileiro. Dentre

elas, destacam-se a adequação curricular, a formação contínua dos professores e o acesso às TIC, principalmente na questão do uso dos Laboratórios de Informática que foram implementados nas escolas brasileiras por meio do PROINFO.

Alguns obstáculos precisam de ser vencidos e uma parte do problema da melhoria do ensino brasileiro diz respeito ao desenvolvimento de disciplinas de forma isolada. Enquanto a articulação com outros colegas, temas e assuntos continua a não acontecer nas escolas, para Bonilla (2005) e Kenski (2008) fica muito mais difícil fazer um trabalho que permita a integração das tecnologias. O divórcio estabelecido entre os conteúdos da escolarização e a sociedade como um todo continua visível no século atual. Tanto o currículo quanto a rigidez de uma grade curricular que regem todo o processo de ensino dificultam que novos horizontes se abra. Como referem Paraskeva e Oliveira (2006), não é a novidade do currículo de uma escola que surpreende mas sim a similaridade do seu currículo ter o mesmo princípio de outros séculos. Sem dúvida que as tecnologias, em especial o computador, têm um efeito muito eficaz na sociedade. Por isso, conforme reforçam estes autores, deve-se compreender como elas podem contribuir significativamente para uma mudança também das práticas curriculares. Em contrapartida, parte-se do pressuposto que o currículo não é neutro (Sacristán, 2000). Sem dúvida que a atividade do professor é orientada e moldada pelo currículo. No entanto, quando se desenvolve o processo de ensino e aprendizagem é o professor que o traduz e o transforma. Para Coan e Viseu (2010), o professor é considerado como o último árbitro da aplicação do currículo em suas aulas. Pois, cabe a ele escolher o tipo de atividades que pretende desenvolver com os seus alunos, qual a sequência e a duração das mesmas, as estratégias de ensino que irá adotar, a forma de avaliação, entre outros. Se o professor tem a seu dispor diferentes artefactos tecnológicos, ele deverá perceber como melhor integrá-los na sua prática pedagógica. Percebe-se que o professor não pode ficar à espera de coisas prontas, ele é constantemente colocado em xeque-mate para dar novos passos e tomar iniciativas. Somos encorajados nas palavras de Freire (2006), de que não se pode ficar com o mundo e com os outros no mundo de forma neutra e, muito menos, de luvas nas mãos constatando apenas.

Alguns estudos têm sinalizado que a simples presença das tecnologias no sistema educativo não fazem, por si só, a devida diferença (Bonilla, 2005; Kenski, 2008; Miranda, 2007; Ponte & Canavarro, 1997). Além de apetrechar as Escolas com infraestruturas adequadas para o devido uso das tecnologias, devem-se capacitar os professores de modo que o seu fazer pedagógico venha ter outra conotação na sociedade que exige constantes adaptações e

mudanças. Esta é uma constatação que Miranda (2007) faz, ao considerar que “acrescentar a tecnologia às atividades já existentes na escola e nas salas de aula, sem nada alterar nas práticas habituais de ensinar, não produz bons resultados na aprendizagem dos estudantes” (p. 44). Ainda de acordo com esta autora, isso é uma consequência da falta de proficiência que muitos professores manifestam no uso das tecnologias, principalmente as computacionais, o que resulta da falta de recursos e de formação. Além disso, a autora acrescenta que o facto de inovar com a integração das tecnologias, acima de tudo, requer que haja uma pré-disposição por parte dos professores para que estes venham a modificar as suas concepções e práticas de ensino.

O problema reside em que alguns professores têm uma concepção romântica sobre os processos que determinam a aprendizagem e a construção de conhecimento e concomitantemente do uso das tecnologias no ato de ensinar e aprender. Pensam que é suficiente colocar os computadores com algum *software* ligados à Internet nas salas de aula que os alunos vão aprender e as práticas se vão alterar. Sabemos que não é assim. Que consideram que os Media Educativos por si só nunca influenciarão o desempenho dos estudantes. Os efeitos positivos só se verificam quando os professores acreditam e se empenham de “corpo e alma” na sua aprendizagem e domínio e desenvolvem atividades desafiadoras e criativas, que explorem ao máximo as possibilidades oferecidas pelas tecnologias. (Miranda, 2007, p. 44)

Em virtude da permanente mudança que acarretam também as tecnologias, principalmente na questão da velocidade das alterações no universo informacional, exige dos professores a formação constante. Caso não haja uma formação contínua dos professores, a integração e devida utilização das TIC fica comprometida. Buscar uma capacitação profissional não depende somente dos professores. Eles devem sim manifestar essa pré disposição. Por outro lado, é preciso que sejam dadas oportunidades e as devidas condições que lhes permita terem acesso à oferta dessa formação contínua e, principalmente, uma formação inicial que caminhe nesta direção.

Sabe-se que incluir um curso de aperfeiçoamento profissional nem sempre é tão fácil e nem possível para todos os professores, dadas as reais condições de trabalho da grande maioria. Nas escolas da rede pública brasileira um dos fatores que deve ser levado em consideração é o baixo valor do piso salarial¹¹, que por sua vez obriga o professor a trabalhar em

11 Para 2011 o Supremo Federal manteve o piso salarial nacional para professores em R\$ 1.187,97 para 40 horas semanais, (em torno de 494 euros), sendo que o Estado de Santa Catarina-SC foi um dos cinco estados da federação a se opor a este valor, considerando-o muito alto. Acedido em 16 de Maio de 2011, de: <http://g1.globo.com/vestibular->

mais de uma escola e não raro, nos três turnos. Na maioria das escolas as inovações tecnológicas são inseridas sem envolver os professores sobre os processos a serem implementados. Desse modo, não lhes possibilita terem as condições necessárias e o devido tempo para que venham conhecê-las. Segundo Bonilla (2005), os professores são muitas vezes surpreendidos com as novidades e quando lhes é cobrado esta integração não sabem o que fazer, ou quando fazem as subutilizam ou então ficam indiferentes em relação a elas.

Outro ponto que merece reflexão é relativo às formas de acesso que alunos e professores têm às TIC dentro das escolas. Especialmente no caso da educação brasileira, que mantém em suas escolas o Laboratório de Informática como única forma de garantir este acesso. Mediante a adesão das escolas ao PROINFO foi possível a implantação dos Laboratórios de Informática nas Escolas públicas do sistema de ensino brasileiro. Como este é o quadro que está posto, pretende-se analisar a possibilidade e a forma como alunos e professores têm para usufruírem deste espaço, de modo que as TIC sejam integradas no processo de ensino e aprendizagem. É sabido que tais laboratórios têm várias funções. Dentre as várias possibilidades de uso, segundo Carvalho e Ivanoff (2010), o Laboratório de Informática pode ser utilizado em aulas que justifiquem a necessidade da prática do computador para uma aprendizagem individual, a elaboração de trabalhos e o uso de jogos, entre outros.

De acordo com Borba e Penteadó (2007), merece atenção a forma como é coordenada a informática educativa nas escolas, pois há vários casos em que ela é subutilizada. Estes autores conhecem bem a realidade de muitas escolas do país que por mais de dez anos vêm desenvolvendo pesquisa e coordenando grupos de pesquisa, mais especificamente na Informática que é uma das tendências da Educação Matemática. Em diversas situações, o acesso ao Laboratório de Informática não é tão simples. Impõem-se tantas regras para o seu efetivo uso que é mais conveniente não utilizá-lo. Os autores observam que há diretores de escolas que solicitam tantas exigências aos responsáveis pelo seu uso a ponto de lhes cobrar a elaboração de um plano detalhado em que conste cada atividade a ser desenvolvida nos computadores: “Outros permitem o uso, mas não sem antes ressaltar que o professor será responsabilizado por qualquer dano nas máquinas causado durante a sua aula” (pp. 23-24). Além disso, estes autores observam que também é comum encontrar situações em que a chave

e-educacao/noticia/2011/04/supremo-mantem-piso-nacional-de-salario-professores.html. Tal episódio voltou a acontecer no ano letivo de 2012, no qual o Estado de Santa Catarina novamente não acata a decisão do Supremo Federal que obriga cada Estado efetuar o pagamento do piso salarial dos professores de R\$ 1.451,00, o que representa um aumento de 22,22%.

do laboratório fica em poder de um único funcionário que nem sempre se encontra na escola na hora que se deseja usá-lo.

Borba e Penteadó (2007) elencam outro fator que limita bastante o efetivo uso de uma sala informatizada, que se refere à localização e espaço físico dos laboratórios. Isto é, em algumas escolas o espaço destinado para as salas de informática por vezes é inferior a 6 metros quadrados, inviabilizando o trabalho com turmas que tenham mais de 10 alunos: “o que fazer com os quase 30 que restam? Alguns professores deixam parte deles na sala de informática e parte na sala de aula normal. Ficam caminhando de um lado para o outro durante a aula” (p. 24). Lembra-se que as turmas de alunos da rede pública de ensino têm um número permitido por lei de 35 alunos por sala. Além disso, o professor está sozinho para atender a sua turma nos dois distintos ambientes. Outro item que merece atenção se refere à ausência de profissionais que venham atuar no suporte de apoio técnico. Nem todas as escolas têm no quadro de pessoal um técnico responsável por esta área. Isso dificulta demais o trabalho dos professores porque na maioria dos casos estes não estão na altura de resolver problemas que surgem com frequência.

Mediante as considerações apresentadas, há que levar em consideração que um país com as dimensões que tem o Brasil dificulta idealizar um programa de informática que atenda todas as particularidades das escolas. Para Borba e Penteadó (2007), deve-se apostar na articulação entre as ações de larga escala com as ações isoladas. Desse modo, segundo estes autores, pode-se ter uma “informática educativa em consonância com as particularidades de cada região brasileira e, através dela, ampliaremos, constantemente, o limite do que é possível e do que é necessário ao que concerne o uso de tecnologia informática nas escolas” (p. 27). O que merece ser destacado é que o foco da discussão não está centrado de qual seria a melhor maneira de se fazer o devido uso de Laboratórios de Informática. Deseja-se que, as escolas, os professores, os alunos e a comunidade como um todo, indiscutivelmente, não somente tenham o devido acesso às novas tecnologias e à Internet, como também saibam aprender a tirar o melhor proveito das mesmas. Nesse sentido que se leva em consideração a apresentação do dispositivo do processo de ensino e aprendizagem da presente investigação de modo a se verificar como o mesmo poderá contribuir na aprendizagem de assuntos matemáticos de alunos de cursos do PROEJA do IF-SC.

CAPÍTULO 6

DISPOSITIVO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

6.1. NATUREZA E OBJETIVOS

Na dinamização do processo de ensino e de aprendizagem, na unidade curricular de Matemática, de discentes da modalidade de Educação de Jovens e Adultos do Instituto Federal de Santa Catarina (IF-SC), as atividades a desenvolver na sala de aula foram apoiadas, numa dimensão de continuidade, por ambientes de aprendizagem mediados pelas TIC, mais especificamente a Plataforma *Moodle*. A complementaridade destes ambientes, presencial e virtual, foi sustentada pelos itens do seguinte dispositivo (Figura 12):

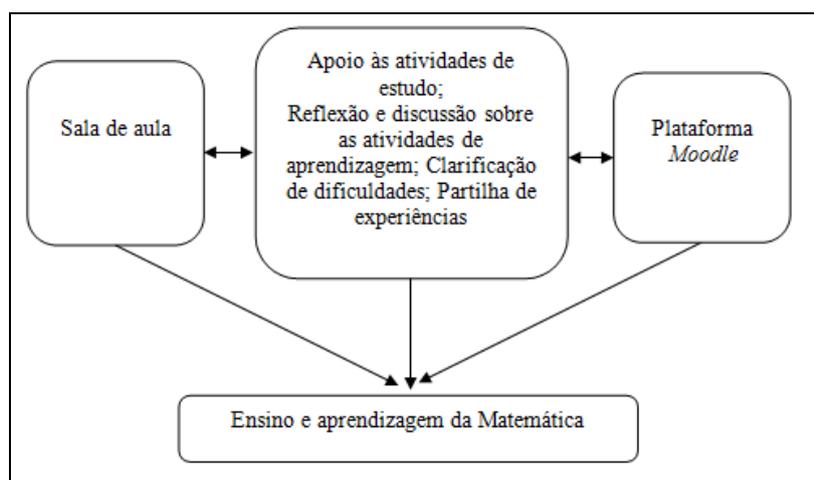


Figura 12: Itens do dispositivo de ensino e aprendizagem da Matemática de alunos do PROEJA/IF-SC

Este dispositivo teve como principais objetivos:

- Dinamizar e auxiliar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática;
- Complementar as atividades desenvolvidas na sala de aula;
- Promover diferentes formas de comunicação entre os alunos e entre os alunos e o professor;
- Proporcionar aos alunos a possibilidade de refletir sobre as atividades por eles desenvolvidas, tanto em sala de aula como nos ambientes de aprendizagem mediados pelas TIC;

- Estimular e desenvolver diferentes formas de entreajuda nos distintos ambientes de aprendizagem que permitam a clarificação de dificuldades de aprendizagem;
- Possibilitar momentos de discussão sobre as atividades desenvolvidas.

Atendendo ao contexto da aprendizagem da Matemática na EJA, estudar e aprender Matemática é um grande desafio para os discentes desta modalidade atendendo à importância desta disciplina tanto na prossecução dos seus estudos bem como para os seus afazeres diários (Coan, 2008). A interrupção do processo escolar, por variados motivos, da maior parte desses discentes não inibe o seu interesse de retomar e concluir os seus estudos para uma maior qualificação profissional. Desse modo, ter no apoio tecnológico um elo dinâmico de continuidade do que é vivenciado na sala de aula possibilita, através de meios de comunicação variados, tanto entre os alunos como entre os alunos e o professor, aprofundar a aprendizagem de conceitos matemáticos. Assim, os ambientes de aprendizagem constituídos pela sala de aula e pelas TIC, em especial a Plataforma *Moodle*, instigam, entre outros, a troca de ideias, a entreajuda, o trabalho colaborativo e a partilha de experiências. Tais espaços e formas de interlocução não seguem necessariamente uma sequência cronológica de acontecimentos, pois um item de discussão tanto pode ser inicializado na Plataforma *Moodle* e ter continuidade em sala de aula e vice-versa.

O dispositivo abrange três turmas do PROEJA pertencentes a três distintos Campi do IF-SC: Campus de Florianópolis, Campus do Continente e Campus de Chapecó, as quais serão denominadas respetivamente por Turma A, Turma B e Turma C. Estas três turmas são respetivamente de nível médio com certificação profissional na modalidade de PROEJA de Enfermagem, Auxiliar de Cozinha e Eletromecânica. Os professores de Matemática das respetivas turmas envolvidas neste trabalho são professores licenciados em Matemática.

6.2. OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DAS TRÊS TURMAS DE PROEJA DO IF-SC

Os três professores – Professor A, Professora B e Professor C – que lecionam, respetivamente, nas turmas do PROEJA dos Campi de Florianópolis, Continente e Chapecó, intervenientes neste estudo, mostram preocuparem-se com a sua atualização profissional ao participarem em grupos de formação e qualificação profissional. Essa preocupação foi uma das razões que me levou a contactá-los, assim como por trabalharem com alunos do PROEJA e por

terem demonstrado receptividade para participar nesta investigação. Além de existir uma empatia entre a pesquisadora e os colegas, prevalece um espírito de colaboração e de troca de experiências de caráter profissional. Nesta relação profissional valoriza-se o coletivo, a abertura para partilhar e aceitar uma proposta de trabalho a ser construída, estudada e analisada em conjunto, em detrimento do trabalho individualizado que o professor realiza diante do seu ofício de mestre que não é necessariamente compartilhada entre colegas. Trata-se de um desafio de fazer da prática docente um ato aberto a críticas construtivas que contribuam para o crescimento e formação docente.

O dispositivo do processo de ensino e aprendizagem da Matemática que se apresenta emergiu de uma proposta inicial que foi levada a esse grupo de professores e que foi uma construída em conjunto com esses professores. Tal proposta começou por ser apresentada e discutida com os professores no período de março a julho de 2010, aquando se dá o início do semestre letivo. Observa-se que os períodos dos dois semestres letivos anuais do IF-SC acontecem, respetivamente, de meados de fevereiro até julho e de meados de julho até dezembro. Através de entrevistas individuais foi possível perceber as estratégias de ensino dos referidos professores, como veem o uso de ambientes mediados pelas TIC no processo de ensino e aprendizagem, que tipo de tarefas e materiais propõem aos seus alunos, que formas de comunicação promovem e que papéis assumem os alunos e os professores nos diferentes ambientes de aprendizagem. A informação recolhida serviu para proporcionar, nas reuniões posteriores que antecederam o início do semestre letivo, momentos de discussão a partir de textos sobre estes aspetos didáticos de modo a envolver os três professores a melhorar e a completar a proposta do dispositivo ainda em fase de construção.

Embora os professores tenham manifestado interesse em participar nesta pesquisa por procurarem novas formas de desenvolver o ensino da Matemática, foram desafiados a fazer com que os ambientes mediados pelas TIC não tenham a finalidade de serem meros repositórios de informação (Semedo, 2011). Esta perspetiva não contribui para o desenvolvimento da autonomia dos educandos nem para estimular a aprendizagem colaborativa (Dias, 2004b; Lisbôa, Jesus, Varela, Teixeira & Coutinho, 2009). Considera-se que tais meios constituem, para além da sala de aula, espaços de interlocução e interação que podem ser explorados para acompanhar mais de perto a atividade dos alunos.

6.3. SALA DE AULA

O objetivo ao qual se propõem os distintos ambientes de ensino é a aprendizagem dos alunos em Matemática. Nesse sentido parte-se do pressuposto de que a otimização desses ambientes garante e estimula a efetiva participação dos alunos. Neste trabalho tomou-se como princípio dar voz aos discentes do PROEJA. Ponte e Canavarro (1997) destacam que a expressão oral por parte dos alunos tem sido ignorada na maioria das vezes nas aulas de Matemática, o que por sua vez é fundamental para dar significado ao conhecimento matemático a ser construído. A comunicação na aula é um dos fatores principais que determina tanto o que os alunos aprendem sobre os conteúdos matemáticos bem como sobre a natureza da própria Matemática. Nesse sentido, importa levar em conta o papel do discurso que abrange tanto a forma da troca de ideias quanto ao que elas veiculam. Há que perceber quem fala, como falam, do que falam, o que escrevem, como escrevem, porquê escrevem, quem determina o fim de uma discussão, entre outros. A partir do discurso observam-se aspectos fundamentais do conhecimento, por isso os alunos devem falar, tanto uns com os outros ou mesmo para responder questões levantadas pelo professor ou colegas. Devem também escrever, mesmo que seja na língua materna, pois lhes permite usar as ferramentas do discurso matemático, tais como gráficos, diagramas, símbolos, termos específicos da Matemática.

Desse modo, foram os professores das três turmas que determinaram a intensidade da valoração das ideias e o modo como os alunos pensam. Por isso foi determinante o tipo de tarefas que foram propostas para os alunos desenvolverem. As tarefas regulam as interações entre professor e alunos em relação ao comportamento do aluno frente a sua aprendizagem e também influencia o professor na abordagem dos conteúdos matemáticos (Viseu, 2009).

Lembra-se que o professor de Matemática de turmas de PROEJA deve levar em consideração o nível de ensino de seus alunos, os quais se situam num curso cujos alunos de ensino regular perfazem a faixa de 14 a 16 anos, em média, para cursar o Ensino Médio. Mesmo que o aluno de PROEJA tenha concluído o Ensino Fundamental, nada garante que ele domine devidamente os algoritmos que as orientações curriculares nacionais recomendam para este nível de ensino, o que também ocorre com alunos do ensino regular. Por isso, trabalhar na Educação de Jovens e Adultos exige que os professores que atuam nesta modalidade de ensino relevem os aspectos metodológicos que irão adotar e principalmente que estratégias de ensino melhor convém utilizar para que os alunos tenham plenas condições de acompanhar o processo

de ensino e aprendizagem. É muito oportuno agregar as informações que são próprias de um aluno adulto, podendo-se fazer discussões mais aprofundadas a respeito de algumas temáticas que seus alunos da idade de ensino regular na devida escolarização por vezes não lhes é própria pela falta de 'bagagem' de vida que tem. Observa-se que muitas vezes o professor ignora os conhecimentos que o aluno traz e acha que o aluno só saberá resolver determinadas tarefas se antes souber como as resolver. Ponte (2005) lembra que os alunos trazem muita coisa de fora da escola o que lhes auxilia na aula de Matemática. Por isso, é imprescindível observar o tempo para a realização de determinadas tarefas e se as mesmas se enquadram num contexto da realidade ou se são puramente de cunho matemático (Ponte, 2005), assim como o tipo de materiais a serem utilizados para a realização dessas tarefas. Nas aulas de Matemática dos três Campi, foram usados, quando foi possível, materiais disponíveis no Laboratório de Matemática, tais como calculadoras, modelos de sólidos geométricos, círculo trigonométrico e material de desenho. As atividades que necessitaram de ferramentas computacionais foram desenvolvidas no Laboratório de Informática nos devidos Campi. Lembra-se que antes de colocar o dispositivo em prática, fez-se uma consulta junto aos coordenadores do PROEJA das respectivas turmas para saber da disponibilidade de tais laboratórios que seriam necessários para esta atividade. Todos eles se colocaram à disposição e garantiram que não haveria problemas quanto ao uso deles. Porém, logo no início da integração da Plataforma *Moodle* os três professores se depararam com vários obstáculos, entre eles, a indisponibilidade de Laboratórios de Informática para que seus alunos pudessem fazer o devido acesso ao ambiente virtual.

Os assuntos matemáticos trabalhados nas respectivas turmas atenderam a especificidade de cada curso e fase de estudos. Os três professores tomaram conhecimento de quais turmas lecionariam um mês antes de iniciar o segundo semestre letivo de 2010, por ocasião da distribuição dos horários para os professores do IF-SC. A partir desta informação os professores responsáveis pelas turmas elaboraram os Planos de Ensino, nos quais constam os conteúdos; as capacidades, habilidades e as atitudes que procuram desenvolver nos seus alunos; além da indicação da adoção metodológica; o tipo e quantidade de avaliações a serem aplicadas, bem como a indicação de referências bibliográficas.

Os conteúdos da disciplina de Matemática que constam nos Planos de ensino semestrais da Turma A (PeTA), apresentados aos alunos desta turma, no início do semestre letivo pelo Professor A são: 1- Função do Segundo Grau; 2- Teorema de Pitágoras; 3- Trigonometria do triângulo retângulo (razões trigonométricas); 4- Lei dos senos e Lei dos

cosenos. O teor dos referidos conhecimentos trabalhados ficam mais explicitados na parte que traz as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos. Isto é, conforme constam no referido PeTA, as habilidades são:

- Reconhecer a função de Segundo Grau e suas diferentes representações;
- Compreender a fórmula de Bháskara para determinar as raízes da função de Segundo Grau;
- Reconhecer e compreender como se determina os principais elementos do gráfico da função de segundo grau (vértice, concavidade, pontos de intersecção com os eixos, intervalos de crescimento e decrescimento);
- Aplicar os métodos de cálculo de trigonometria em triângulos retângulos em situações práticas;
- Aplicar o Teorema de Pitágoras em situações práticas;
- Determinar as razões trigonométricas em triângulo retângulo. (PeTA, 2010/2)

Na Turma B os conteúdos matemáticos que constam no Plano de ensino semestral foram os seguintes tópicos: 1- Função do Segundo Grau (Definição, Lei de Formação, tabelas e gráficos); 2- Teorema de Pitágoras e; 3- Trigonometria no triângulo retângulo (razões trigonométricas). As habilidades que são desenvolvidas junto aos alunos desta turma atendem os aspectos que se seguem:

- Utilizar conceitos e procedimentos matemáticos para explicar fenómenos ou fatos do cotidiano, bem como aplicar estratégias para a resolução de problemas;
- Identificar ou inferir aspectos relacionados a fenómenos de natureza científica ou social, a partir de informações expressas em gráficos ou tabelas;
- Utilizar adequadamente o Plano Cartesiano;
- Identificar uma função do I e II graus;
- Reconhecer os diferentes Registos de Representação de uma função (Tabela, Gráfico e expressão algébrica);
- Aplicar o estudo de funções em preparações culinárias e produções gastronômicas;
- Aplicar os métodos de cálculo de trigonometria em triângulos retângulos em situações práticas;
- Aplicar o Teorema de Pitágoras em situações práticas;
- Relacionar e aplicar as razões trigonométricas em contextos do cotidiano (PeTB, 2010/2).

Neste Plano de ensino estava colocada a adoção metodológica da Professora B através de “aulas expositivas e dialogadas com resolução de exercícios e atividades a serem realizadas no *Moodle*. Os alunos terão acesso ao conhecimento através de textos, listas de exercícios, pesquisa em livros e Internet, o uso da Plataforma *Moodle*” (idem, 2010/2).

Para a Turma C, os assuntos matemáticos que constam no PeTC correspondem ao estudo de Funções, quais sejam: 1- Função (noção intuitiva, definição e notação de função); 2- Função do I Grau; 3- Sistema com duas incógnitas (sistemas lineares, métodos e aplicações); 4- Função do II grau; 5- Função modular e; 6- Números complexos. Observa-se que além da pretensão de trabalhar todos estes tópicos o Professor C retomou outros assuntos do semestre anterior que não foram vencidos dentro da carga horária destinada para as aulas de Matemática. Tais conteúdos são: Sistemas de Medidas e Sistema Internacional; Regra de Três Simples e Percentagem. Por conta disso, a ementa em questão não avançou para além do estudo da Função do I Grau. As habilidades pretendidas correspondem a:

- Familiarizar-se com a linguagem científica;
- Compreender o significado de dados apresentados em tabelas e gráficos e sistemas de medidas de duas variáveis em textos e de jornais ou outros meios de comunicação;
- Utilizar modelos e representações matemáticas para representar situações;
- Construir, identificar e interpretar conceitos e procedimentos matemáticos que envolvam as funções algébricas polinomiais e complexas (PeTC).

Dentre os recursos didáticos elencados no referido Plano de ensino, há um destaque para a inserção da Plataforma *Moodle*: “no decorrer do semestre será utilizada a Plataforma *Moodle* com intuito de verificar sua contribuição na aprendizagem matemática do aluno, como suporte ao ensino presencial” (PeTC, 2010/2). Mediante as informações apresentadas sobre os conteúdos matemáticos correspondentes a cada turma, apresenta-se o esquema relativo ao que foi efetivamente trabalhado em sala de aula durante o semestre em análise (Tabela 6).

Tabela 6: Assuntos matemáticos trabalhados nas três Turmas em análise

Turma/Curso	Assuntos matemáticos trabalhados na sala de aula	Semestre
Turma A Enfermagem	Função do Segundo Grau; Teorema de Pitágoras; Trigonometria do triângulo retângulo (razões trigonométricas)	2010/2 (III fase)
Turma B Auxiliar de Cozinha	Função do Segundo Grau; Teorema de Pitágoras; Trigonometria do triângulo retângulo (razões trigonométricas)	2010/2 (II fase)
Turma C Eletromecânica	Sistemas de Medidas; Sistema Internacional; Regra de Três Simples; Percentagem; Definição de Função; Função do I Grau	2010/2 (II fase)

Os cursos do PROEJA das turmas em análise têm uma duração de até oito semestres, sendo que cada um é caracterizado por fase, isto é, as Turmas B e C estavam cursando a segunda fase de seu curso enquanto a Turma A cursava a terceira fase. A notação 2010/2 representa o segundo semestre letivo de 2010, que transcorre de agosto a dezembro de 2010. Os Planos de ensino da disciplina de Matemática são apresentados e discutidos com os alunos no primeiro encontro das aulas. As informações destes documentos explicitam os conhecimentos a serem trabalhados ao longo dos respectivos semestres. Isto é, as habilidades e competências que os alunos deverão desenvolver frente a estes conhecimentos, o tipo e quantidade de avaliações que serão realizadas, a indicação de referências bibliográficas, o planejamento semestral de todas as atividades e a metodologia a ser adotada. Observa-se que a carga horária correspondente à disciplina de Matemática para as respectivas fases e cursos é de 40 horas semestrais, o que representa um encontro semanal com duas aulas de 55 minutos cada.

A distribuição do número de aulas na Turma A para os três primeiros tópicos matemáticos do semestre de 2010/2 ficou numa média de sete semanas cada um, iniciando com o estudo da Função do Segundo Grau, na sequência, o estudo do Teorema de Pitágoras e suas aplicações e por fim a Trigonometria no triângulo retângulo. O Professor A tinha a pretensão de dar continuidade ao uso do ambiente virtual no semestre seguinte, contudo, não previa que as suas alunas fariam o Estágio Supervisionado noutra turma, motivo pelo qual as aulas de Matemática ficaram prejudicadas. Porém, duas das quatro entrevistas às alunas foram agendadas para acontecerem no retorno deste Estágio, em julho de 2011.

Na Turma B, o estudo da Função do II Grau estendeu-se por quase dois meses de aula, deixando-se um mês para o Teorema de Pitágoras e duas semanas para apresentar as razões trigonométricas. No caso da Turma C, houve uma readaptação do planejamento inicial, sendo que houve prioridade para atender os conteúdos matemáticos que ficaram fora no semestre anterior, o que impossibilitou o Professor C de seguir a planificação proposta. Por sua vez, novamente ficaram vários assuntos pendentes para a fase posterior nesta turma.

Todos os cursos do IF-SC seguem um Plano de Curso próprio, no qual as respectivas turmas deste estudo estão contempladas com a apresentação de todos os conteúdos matemáticos a serem estudados durante todo o curso, que são especificados semestre a semestre. O programa de Matemática informado no Plano de Curso não necessariamente confere com o que os professores apresentam e cumprem nos devidos semestres, devido aos

arranjos práticos que os professores de Matemática têm adotado para atender tais conteúdos que não foram trabalhados dentro do planejamento semestral. Portanto, isso leva ao não cumprimento de todos os conteúdos que constam como efetivamente estudados no curso todo. Nesse sentido que a integração de um ambiente virtual de aprendizagem auxiliou para suprir esta lacuna.

Por isso, no estudo de temas tais como: Funções, Trigonometria ou Geometria, os alunos desenvolveram as suas atividades em sala de aula com recurso ao computador. Várias foram as tarefas que foram trabalhadas com diferentes *softwares*, como por exemplo, o GeoGebra e o aplicativo do *Descartes*, que foram escolhidos segundo o critério do professor. Noutros momentos, além dos computadores, os alunos puderam tirar partido da calculadora, o que possibilitou uma maior abrangência na elaboração e construção dos conceitos matemáticos que foram desenvolvidos, além de propiciar a efetiva participação dos alunos no processo do ensino-aprendizagem. Ponte e Canavarro (1997) observam que “a calculadora e o computador facilitam a criação deste ambiente de trabalho, incentivando a formulação de conjeturas por parte dos alunos, estimulando uma postura investigativa” (p. 112).

Na aula de Matemática, a distribuição das tarefas também levou em conta o grau do desafio matemático e o grau de estrutura. Há que ter o cuidado de selecionar tarefas que privilegiem os diferentes aspetos que as mesmas objetivam. Nesse sentido, a adoção de estratégias que vão além da mera transmissão de conteúdos, consignadas por estratégias de ensino-aprendizagem exploratório, bem como o desenrolar de discussões sobre o que é aprendido entre o professor e os alunos, foi um dos objetivos do dispositivo. Como referem o NCTM (1994), o “ponto central do ambiente da sala de aula deve ser dar sentido àquilo que se faz. Os conceitos e processos matemáticos — e sem dúvida, as aptidões matemáticas — são centrais para dar sentido à Matemática, bem como ao raciocínio matemático” (p. 59). A organização do desenvolvimento das atividades em sala de aula permite que os alunos exponham as suas ideias, tragam questões que lhes são pertinentes, curiosidades, factos que relacionam a Matemática com seu dia-a-dia, questionem os colegas e o professor, façam relatos pessoais, mostrem a sua autonomia matemática, entre outros.

Além de garantir o trabalho individual dos alunos, o dispositivo constituiu diferentes ambientes de aprendizagem que os instigou a construir uma comunidade social e intelectual, além de fomentar aspetos que abrangem o respeito pelas ideias dos colegas, a valorização do raciocínio e a construção de conceitos matemáticos. Assim, foi possível perceber como os

alunos desenvolveram as suas atividades nos respectivos ambientes, entendendo-se as perspectivas que eles têm sobre a utilização das TIC nos seus processos de aprendizagem da Matemática e que dificuldades, constrangimentos e expectativas têm estes alunos relativamente à utilização pedagógica das TIC. Portanto, no início do semestre letivo, os alunos das três turmas, foram devidamente informados como seria a integração da Plataforma *Moodle* na disciplina da Matemática e de que forma seriam conduzidas as atividades por este meio.

6.4. PLATAFORMA MOODLE

Os ambientes virtuais de aprendizagem proporcionam diferentes formas de comunicação, que serve de elo de interação entre os próprios alunos e também entre estes e o seu professor. No caso, da Plataforma *Moodle*, o *e-mail* e o fórum, foram recursos utilizados. As interações por estes meios proporcionaram momentos de ajuda, troca de experiências e de discussão sobre diferentes estratégias de resolução de tarefas, bem como o favorecimento do desenvolvimento nos alunos de hábitos de trabalho que auxiliaram a sua aprendizagem na disciplina de Matemática. Estes ambientes de aprendizagem constituem espaços de participação, quer de forma física ou virtual, pois motivam um trabalho colaborativo (Dias, 2004b), ou individual e, instigam a interação. O dispositivo propôs espaços de reflexão e discussão, tanto no fórum e pelos *e-mails*, e mesmo em sala de aula. A sua organização, para os diferentes ambientes de aprendizagem, corresponde à Tabela seguinte (Tabela 7).

Tabela 7: Dinâmica do dispositivo dos dois ambientes de aprendizagem

Sala de Aula	↔	Plataforma <i>Moodle</i>
Espaço de Reflexão		
Responde questões como: O que aprendi? Que dificuldades tive? Como as superei? O que devo alterar para aprender mais?		
Espaço de Discussão		
Tarefas que promovam a discussão de processos e de resultados		
Tarefas/Materiais		
Problemas; Tarefas investigativas; Exercícios		
Testes		
Uso de software do GeoGebra		
Indicação de links que fornecem tarefas que atendem dificuldades pontuais		

Pelo facto de este estudo envolver três Campi distintos do IF-SC, impediu que fosse feita uma padronização de tarefas para serem desenvolvidas no decorrer do semestre letivo. Não

somente em virtude de se ter três distintos professores, mas também porque, em todos os Campi, os cursos profissionalizantes do PROEJA atendem às especificidades da região em que se situam. A partir da entrevista inicial com os professores, das reuniões presenciais realizadas antes da implementação dessa pesquisa e do planejamento semestral para cada turma dos respectivos cursos, atendendo as especificidades em todos os Campi, foi possível fechar os itens do dispositivo.

Os módulos do sistema *Moodle* permitem o desenvolvimento de uma variada gama de atividades. Assim, foi possível fazer do ambiente virtual uma extensão da sala de aula, bem como, fazer da sala de aula uma extensão no ambiente virtual. As atividades propostas estabeleceram as devidas interações, sendo que as mesmas foram organizadas de modo que os alunos as realizassem em diádes ou individualmente.

No desenvolvimento das atividades realizadas, os alunos puderam explorar o uso do computador e a calculadora em situações propícias à representação gráfica, ou quando os cálculos eram mais complexos. Tirou-se o devido partido de *softwares* como o GeoGebra e também foi explorado o applet do *Descartes* para que os alunos estabelecessem relações, propriedades ou definições de conceitos matemáticos.

As tarefas de exploração e de exercícios afins reforçam os conhecimentos mais elementares, chamados de pré-requisitos, tais como problemas com operações de números inteiros, resolução de equações, reconhecimento de figuras geométricas, etc. Assim, foi viabilizado a resolução de listas de exercícios, indicação de diferentes links, resolução de provas (testes) e a realização de atividades com a finalidade de complementar o que fora trabalhado em sala de aula. As aulas sobre os conteúdos que compõem a grade curricular do curso foram disponibilizadas no ambiente virtual por meio de clips de filmes baixados do Youtube sobre esses conteúdos. Assim, os alunos puderam aceder e rever as explicações dadas, quando sentiram necessidade. Nesse ambiente, os alunos tinham à disposição indicação de outros textos e sites relativos ao que se estudava em sala de aula.

Os alunos também tiveram oportunidade de realizarem testes através destes meios. Na realização de avaliações, independente do grau de exigência, há uma característica interessante de se observar nos alunos do PROEJA. Se o professor aplica uma avaliação e não a chama de prova os alunos se empenham e a realizam sem maiores problemas. Porém, se o professor marca um dia para fazer uma avaliação denominada de “prova”, a pressão psicológica é tamanha que vários deles têm dificuldades de concentração, ficam extremamente nervosos e

não desempenham o que lhes é solicitado. Por isso, vai muito de como essa questão é encaminhada aos alunos, por que vários deles têm uma história um tanto traumática em relação à Matemática advinda de longos anos.

Na Turma A foi disponibilizada a prova de recuperação sobre Função do II Grau na Plataforma *Moodle* aos alunos que não conseguiram conceito satisfatório na avaliação individual realizada em sala de aula. Os alunos que necessitaram melhorar seu conceito puderam realizar a avaliação em horário e local que melhor lhes convinha, uma vez que não transcorreu na sala de aula com a presença do professor. Na realização de testes ou outras formas de avaliação, deve-se dar oportunidade para que os alunos possam refazer o que não souberam ou não fizeram bem, num segundo ou terceiro momento. O importante é deixar que os alunos, em grupo ou individualmente, possam se posicionar frente ao seu desempenho e tirar proveito também em relação aos erros de resolução cometidos. Um aspecto importante é que o aluno se aperceba que o professor estará presente em ambos os ambientes de aprendizagem, de modo a dar o *feedback* necessário ao aluno em tempo oportuno e não o deixar muito tempo sem lhe dar o devido retorno de seu desempenho, das suas manifestações, dúvidas e posicionamentos.

O uso do fórum constituiu uma forma interessante de interação. A sua participação foi extremamente importante uma vez que, nesse espaço, os alunos puderam postar publicamente as suas opiniões e defender as suas ideias, relacionadas com o desenvolvimento das atividades matemáticas propostas nos diferentes meios de aprendizagem. O aluno pôde deixar explicações de como conseguiu resolver o seu exercício, porque resolveu de forma diferente de seu colega, porque adotou tal estratégia, onde pesquisou para conseguir resolvê-la dessa maneira, enfim, um espaço onde se pôde manifestar. No presente dispositivo esta participação se deu no espaço denominado de Fórum Temático (FT). O Fórum Temático estava relacionado com os assuntos matemáticos que os alunos estudavam em sala de aula, portanto este meio foi o mais utilizado pelos alunos porque estava diretamente ligado com o que estavam a estudar.

O uso de *e-mails* foi um dos meios que os alunos fizeram uso para se comunicarem com seu professor e colegas o qual expressa o quanto é fundamental a integração entre o professor e os alunos. Por meio deles puderam ser sanadas dúvidas que foram surgindo durante o processo, inclusive para tirarem dúvidas sobre o uso da Plataforma *Moodle* que foi a novidade para eles. Tanto o uso do FT e do *e-mail* propiciaram um espaço de interlocução em que era possível expor ideias, posições, pedir ajuda, o que fez aproximar mais a relação de aluno e professor. Percebeu-se que inicialmente os alunos ficaram receosos para fazer uso das

ferramentas disponíveis no *Moodle* e preferiram usar *e-mail* para se comunicar com os seus professores, especialmente para solicitar ajuda e os devidos esclarecimentos de como deveriam proceder no AVA. Contudo, aos poucos foram percebendo que a sua participação no FT permitia que toda a sala se situasse sobre a participação e interação entre os colegas e professores.

A Plataforma *Moodle* permitiu o início de uma discussão de determinados assuntos para as aulas posteriores, uma vez que ali foram postadas tarefas com o objetivo de realizá-las em futuros momentos da sala de aula. Estas tarefas envolviam o conteúdo apresentado por meio de vídeos, textos, links, entre outros, os quais relacionaram diferentes temas mencionados ao contexto da Matemática ora em estudo. O uso das TIC em diferentes atividades que os alunos realizaram permitiu maior envolvimento deles no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pois puderam extrapolar o tempo de sala de aula que é muito reduzido. Na EJA o tempo é um fator importante pois a carga horária na grade curricular de todas as disciplinas é a metade do tempo do que seria no ensino regular. No entanto, os cursos profissionalizantes, seja regular ou de EJA, exigem em profundidade os conhecimentos matemáticos. Nesse sentido, o bom uso das TIC, em especial, o fórum e *e-mail*, visaram propiciar espaços promissores de dinamização e complementação da componente presencial, pois puderam desenrolar-se permanentemente para além dos momentos presenciais (Viseu & Ponte, 2009). Observou-se que as TIC apoiaram o ensino presencial, propiciaram o autoestudo, permitiram a aprendizagem a distância bem como a extensão virtual do que se vivenciava presencialmente na sala de aula. Lopes e Gomes (2007) constatam que, a partir dessa circunstância, houve um considerável aumento na utilização da Plataforma *Moodle* nas escolas Portuguesas de ensino básico e secundário, principalmente pelas práticas de formação *online* e pelo uso das TIC como extensão e complementação do ensino presencial. O *Moodle* dispõe de um conjunto de ferramentas que podem ser selecionadas pelo professor de acordo com os seus objetivos pedagógicos.

A Plataforma *Moodle* ofereceu um apoio didático e metodológico muito rico, devido a facilidade de uso, as diferentes formas de interação que possibilitaram efetuar e a diversidade de tarefas que puderam ser realizadas. Entende-se atividade, na Plataforma *Moodle*, todo e qualquer tipo de interação entre aluno e professor de modo que o aluno submeta eletronicamente algum tipo de documento ou arquivo. As atividades de interação no AVA exploraram o fórum; webmail, apresentação de temáticas hipertextuais; animações; clips de filmes; disponibilizar, analisar e avaliar tarefas; espaço de discussão; entre outros. O sistema *Moodle* é um bom exemplo de espaço de interação, no qual se desenvolvem diálogos,

aprofundam-se temáticas, disponibilizam-se questões de debate de forma textual ou hipertextual, audiovisual, entre outros.

Neste estudo, o ambiente virtual serviu de apoio dinâmico ao ensino presencial da disciplina de Matemática como uma extensão da sala de aula. A dinâmica que se estabeleceu entre os dois ambientes de aprendizagem e, o modo de tirar proveito de cada um deles, permitiu entender que capacidades os alunos desenvolveram ao utilizarem as TIC em relação à aprendizagem da Matemática e entender que influências tiveram as TIC nesse desenvolvimento.

Assim, a Plataforma *Moodle*, propiciou aos alunos diferentes momentos nos quais puderam refletir sobre o que aprenderam, como aprenderam, o que foi difícil, o que deveria e poderia mudar, curiosidades relacionadas com a Matemática, questões relativas ao seu dia a dia, entre outros.

6.4.1. Espaço de reflexão e discussão

A sala de aula constitui-se num ambiente de aprendizagem, no qual as estratégias que são adotadas pelo professor devem valorizar as atividades dos alunos, sob o ponto de vista da participação oral e escrita. Os alunos da EJA valorizam sobremaneira as oportunidades que lhes são dadas para poderem se pronunciar, relatar experiências de vida, falar de seus filhos, das oportunidades que lhes foram negadas e a oportunidade e privilégio que têm por estarem de volta aos recintos escolares. Da mesma forma, o dispositivo garante espaços no ambiente *online*, quer seja na página individual do aluno ou pelo uso do fórum e *e-mail*.

Face às potencialidades que o sistema *Moodle* oferece, deve-se ir além de sua utilização como repositório de materiais. Nessa plataforma, as atividades são as ferramentas que estimulam a interação dos participantes de um determinado curso. Nesta pesquisa, buscou-se proporcionar um espaço de reflexão junto aos alunos de modo que registassem questões sobre as dificuldades que se depararam ou que os afligiu, referentes ao ensino e aprendizagem dessa disciplina. Espaço este que lhes permitiu dizerem o que foi bom, o que poderia melhorar e de que forma é possível atingir essa melhoria. Essa interação foi proporcionada pelo uso de *e-mail* e do fórum. O *e-mail* porque garante que os alunos tenham a sua identidade preservada, respeitando os que se inibem de exporem as suas opiniões para todo o grupo via fórum e também porque inicialmente era o meio eletrônico com o qual vários alunos já estavam acostumados. Na medida do possível, fez-se a transferência para o uso do FT que por vezes se

propunha o resgate de tais inquietações junto aos alunos. Lembra-se que os professores promoviam o espaço de discussão em sala de aula por meio de perguntas lançadas aos alunos, os quais respondiam e discutiam de forma oral.

Além deste espaço, foi proporcionado o espaço de discussão, pois o uso de recursos tecnológicos possibilitou que se percebesse como os alunos desenvolveram e discutiram sobre as atividades que lhes foram propostas nos dois ambientes de aprendizagem no que diz respeito ao nível de aprendizagem de Matemática. Também permitiu a compreensão sobre quais critérios os alunos usaram na resolução de exercícios, problemas, investigações e explorações. Para tanto, a atividade do AVA que promoveu espaço de discussões em relação ao que os alunos desenvolveram e as estratégias que eles utilizaram para resolverem as tarefas propostas, tanto em sala de aula, quanto no ambiente *Moodle*, foi pelo fórum e quando necessário via *e-mail*.

Os fóruns eletrônicos são atividades de discussão importantes, pois possibilitam um diálogo para um grupo mais alargado (Viseu & Ponte, 2009). Eles têm vários tipos de estrutura e permitiram incluir uma avaliação recíproca de cada mensagem. Foi possível fazer anexos em cada mensagem enviada e caso os participantes assim o desejassem poderiam receber as novas mensagens por *e-mail*. Eles funcionaram como uma caixa de correio *online* que permitiu a comunicação a qualquer momento e lugar onde tivessem um computador conectado à Internet. Para a finalidade de tratar de tarefas que promoviam a discussão de processos e de resultados criou-se o “Fórum Temático” (FT) da Turma, pois a cada tema específico este fórum ficou nominal. Isto é, tratando-se o tema Funções, a temática do FT referenciava este assunto.

O fórum era apresentado com um texto de introdução que explicitava aos usuários quais os seus objetivos e o tipo de participação que era permitida a cada aluno. As participações nestes espaços de discussão foram bastante estimuladas pelos professores e os alunos puderam ter de uma ou mais inserções e uma ou mais réplicas. Assim, os fóruns temáticos estavam em constante adequação para que os alunos estabelecessem um elo fortalecedor entre as discussões que surgiam na sala de aula ou que iniciavam no *Moodle*, cujo objetivo era promover debates de processos e de resultados sobre a aprendizagem da Matemática.

6.4.2. A dinâmica da utilização da Plataforma Moodle

A Plataforma *Moodle* foi gerenciada pelos três professores e quando necessário houve alguma intervenção da investigadora. Este gerenciamento se refere à organização das atividades

dentro deste ambiente e o tipo de atividades que foram propostas. Desse modo, tais atividades tiveram a identidade destes professores e também porque o papel da investigadora se deu por conta da intermediação e diálogo com os mesmos numa fase anterior à colocação das atividades no ambiente e na medida do necessário, numa posterior avaliação do que foi realizado. Além disso, por vezes houve a necessidade de assessorar os alunos em algumas circunstâncias, principalmente no resgate da senha, respondendo-lhes aos seus *e-mails* e dando-lhes os devidos encaminhamentos, sempre deixando os respetivos professores a par do que se passara. Esta presença foi importante para repassar maior segurança e propiciar maior compreensão dos alunos junto ao ambiente virtual.

O uso da Plataforma *Moodle* pelas três turmas atendeu a objetivos comuns, cujo foco centrava na integração de um ambiente virtual para complementar o desenvolvimento das atividades de conteúdos matemáticos pelos alunos do PROEJA. As atividades de Matemática colocadas na Plataforma *Moodle* estavam distribuídas de tal modo que acompanhavam o desenvolvimento dos trabalhos em sala de aula ao longo do semestre. Levou-se em consideração que vários alunos não tinham o devido conhecimento para trabalhar com um computador, a sala virtual foi sendo explorada aos poucos, permitindo-lhes a devida adaptação e entendimento de uso. Nesse sentido, organizaram-se as atividades de Matemática numa sequência de modo a estabelecer a devida sintonia ao que transcorreria na sala de aula e lhes favoreceu o bom andamento do desenvolvimento das tarefas a serem realizados por eles. Exceto, no que diz respeito à dificuldade de acesso à Plataforma *Moodle* pelos alunos. Esta provável dificuldade é decorrente deles terem ainda pouco conhecimento de uso do computador, porém, observou-se que este facto está também relacionado com a obrigatoriedade do uso de uma senha extensa contendo vários caracteres, que é uma das condições para o usuário do *Moodle* no IF-SC. A dinâmica deste uso nas três turmas transcorreu de modo a atender as peculiaridades dos três Campi, principalmente quanto ao acesso de computadores ligados à Internet, bem como ao grau de iniciativa e conhecimento para com as TIC dos referidos professores envolvidos. Nesse sentido, observa-se que estes fatores influenciaram significativamente a articulação do dispositivo nas referidas turmas.

Tabela 8: Síntese do uso e participação na Plataforma Moodle pelas três turmas

Turma/nº alunos	Período de uso do Moodle	Fórum (FT)	Nº de interações no Fórum	Nº de acessos ao Moodle
Turma A (19 alunos)	08/09/2010 a	Como é o gráfico da função de 2º grau?	15	589
		Texto sobre Pitágoras	43	
	08/12/2010 (13 semanas)	Próximas tarefas	08	
		Exercícios feitos na aula	10	
		O que é demonstração do teorema?	14	
		O que você sugere?	14	
		Tarefa 4	15	
Desafio	22			
Total			141	
Turma B (8 alunos)	08/09/2010 a	Função do II Grau/Avaliação 1	11	238
		Curiosidades	09	
	08/12/2010 (13 semanas)	Lista de exercícios	14	
		Exercícios feitos em aula	10	
		Significado do teorema	12	
		Exercício nove	11	
Total			67	
Turma C (14 alunos)	05/08/2010 a	Curiosidades	07	154
		Exercícios sobre Função	12	
	13/12/2010 (11 semanas)	Os gráficos	10	
		O que terias para comentar?	09	
		Grandes cálculos	11	
Total			49	

No segundo semestre de 2010 o uso do ambiente virtual foi colocado no planejamento das atividades de aprendizagem pelos três professores envolvidos no estudo. Estes professores cobraram a devida participação de todos os alunos neste processo, porém, pela falta de uma infraestrutura adequada para o devido acesso e uso das tecnologias no IF-SC pelos alunos do PROEJA, a participação deles não estava sujeito à atribuição de avaliação ou conceitos finais. Por exemplo, num primeiro momento o Professor A colocou para a sua turma que a participação na Plataforma *Moodle* estaria atrelada ao processo de avaliação e, portanto, interferiria nos conceitos finais, o que não se concretizou porque várias alunas não tinham ao seu dispor um computador próprio. Mais para o final do semestre, o Professor A deixou que as alunas fizessem livremente o uso do ambiente virtual, principalmente para as que tinham o seu computador em casa com acesso a Internet. Das três turmas em análise, a Turma C apresentou maiores problemas de acesso devido indisponibilidade de Laboratório com computadores com Internet ao longo do período proposto.

Ao abrir a sala virtual, o usuário se deparava com uma rápida saudação de boas vindas e uma sucinta explicação da proposta de trabalho que se propunha este espaço virtual,

informando-lhes que o mesmo se prolongaria em paralelo com as atividades de Matemática trabalhadas em sala de aula. Logo na sequência, os alunos tinham ao seu dispor o vídeo baixado do youtube “Number Pyramid (very interesting)”, disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=Nek_YIUGGBo&feature=related. Mediante esta mensagem estabeleceu-se o início de uma nova interação dentro do ambiente virtual, a Matemática sendo apresentada de forma ilustrativa e animada. Junto a esta primeira descrição anunciava-se que além do uso de *e-mail* seria adotado o Fórum Temático como sendo o espaço de interação entre os usuários de cada turma.

Observou-se que os alunos começaram um pouco tímidos e mostravam-se inseguros para explorarem e aproveitarem este espaço, provavelmente porque no início não sabiam muito bem o que fazer na sala virtual por ser algo novo para eles. Trabalhou-se com os Fóruns Temáticos (FT) ao longo do semestre pois os mesmos eram organizados semanalmente envolvendo a temática estudada em sala de aula. Por vezes, a sua abertura ocorria após o início de determinadas atividades de aprendizagem em sala de aula. Noutros momentos, estes fóruns já estavam acontecendo antes do professor trabalhar efetivamente os conteúdos em sala de aula, fazendo com que os alunos respondessem aos desafios lançados na sala presencial. A dinâmica de uso do FT transcorria conforme se atendiam os objetivos trabalhados neste meio, esgotando-se numa semana e por vezes ficava até três semanas instigando os alunos a trazerem as suas contribuições.

Os alunos que tiveram condições de acederem um computador ligado à Internet ao menos uma vez por semana, geralmente o faziam nos finais de semana ou de madrugada. Pelos registos da sala virtual, estes alunos acediam todas as atividades colocadas, analisavam o que as colegas haviam postado, assistiam aos vídeos, resolviam os exercícios, passavam o clique do ‘rato’ em todas as atividades. Constata-se que nem todos os alunos encararam o desafio de se exporem por meio da colocação de mensagem no FT, pois eles acediam o ambiente virtual e nem todos os alunos escreviam neste espaço. Tal facto pode ter alguma relação pela não obrigatoriedade de sua participação no mesmo. Os alunos que faziam o acesso à sala virtual, não necessariamente participaram do fórum, por isso este estudo leva em consideração os acessos ao ambiente virtual em detrimento das intervenções no fórum. Na Turma A, por exemplo, para 589 acessos à Plataforma *Moodle*, houve 141 intervenções no FT, o que indica que nem todos os alunos que acediam a sala virtual se expõem com mensagens no fórum.

A Plataforma *Moodle* gera um histórico do acesso de todo usuário e neste relatório individual consta o número de registros, os dias de acesso, a duração de cada acesso e onde este usuário circulou dentro do ambiente, mediante visualização gráfica deste histórico. Porém, o facto de eles acederem não era condição suficiente para que enviassem mensagens para os fóruns ou postassem no ambiente as atividades solicitadas. Em determinadas situações, alguns alunos enviavam as suas tarefas para o *e-mail* da pesquisadora ou dos professores justificando que ainda não sabiam como proceder para colocarem as suas tarefas no ambiente virtual.

É curioso observar que o acesso dos alunos ao ambiente virtual segue lógicas distintas. O número de mensagens, a duração de cada acesso à Plataforma, o que eles acediam dentro da Plataforma, é particular de cada aluno. Para exemplificar, uma das alunas da Turma A acedeu em 12 dias 8 vezes, com duração média de quarenta minutos cada acesso, somando um total de 185 registros, dentre os quais 25 deles se referem do acesso ao Fórum Temático que estava ativado. Porém, esta aluna não enviou nenhuma mensagem neste fórum. Outra aluna enviou seis mensagens a este fórum nos oito acessos realizados em três semanas, sendo que de seus 109 registros, 19 se destinavam a este Fórum Temático.

As circunstâncias das dificuldades relativas ao acesso para o uso da TIC e as limitações da infraestrutura que o IF-SC apresentou no período da recolha de dados puderam ser percebidas e compreendidas de forma mais precisa a partir desta investigação. Isto é, antes da realização da coleta de dados fez-se as devidas consultas nos respectivos departamentos de ensino para averiguar se o IF-SC possuía a infraestrutura necessária para se pensar numa proposta de trabalho como foi o caso do dispositivo a eles apresentado. Tais condições estavam garantidas na ocasião da pré-análise, tanto é que se fez o registo de que este dispositivo recebeu as boas vindas por parte das coordenações do curso sendo que os mesmos se colocaram à disposição para auxiliarem no que fosse possível. Os coordenadores assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e deram o devido aval. Isto é, foi dado o devido auxílio pela direção e coordenação de cursos, de representantes de departamento de que o apoio logístico do uso de computador com acesso a Internet, que incluem o acesso aos Laboratórios de Informática, os horários das turmas, os Professores envolvidos, seriam devidamente providenciados para se dar início a este trabalho. Infelizmente, foi preciso ter muita cautela para contornar todos os contratempos que este período proporcionou.

Destaca-se que, no prosseguimento da coleta de dados nestas três turmas, o papel da investigadora foi na condição de neutralidade de modo a não interferir nos resultados. Desse

modo, o partido que se tirou neste período foi o de assistir a algumas aulas presenciais para acompanhar e melhor compreender o processo de ensino e aprendizagem, quanto à realização das atividades de Matemática, e ajudar a ultrapassar problemas de logística levantados pelos professores e pelos alunos.

Na sequência são apresentados os instrumentos de coletas de dados que foram utilizados neste estudo, a escolha dos participantes, bem como a opção metodológica que a investigação aderiu para que fosse possível analisar a integração das TIC no processo de ensino e aprendizagem da Matemática em cursos de PROEJA no IF-SC.

CAPÍTULO 7

METODOLOGIA

Neste capítulo são descritas e justificadas as opções metodológicas que foram adotadas no presente estudo de investigação. Igualmente, apresenta-se o procedimento da seleção dos participantes, quer sejam os professores de turmas do PROEJA, quer sejam os alunos que integram os estudos de caso. E, finalmente, apresentam-se as técnicas de recolha de dados utilizadas bem como se procedeu a sua análise.

7.1. OPÇÕES METODOLÓGICAS

Esta investigação, ao transcorrer num ambiente natural no qual se pretende observar e descrever as ações vivenciadas pelos participantes, sem retirar o significado por eles atribuído, sugere a opção pela abordagem qualitativa e interpretativa (Bogdan & Biklen, 1994; Erickson, 1986; Flick, 2009). Procura-se, assim, compreender e interpretar os fenómenos vivenciados na realidade educativa, através da análise das percepções e interpretações dos intervenientes no estudo, de modo a captar as relações entre as suas ações e percepções, como, por exemplo, as suas crenças, motivações e intenções. As diferentes formas de cada um observar a mesma realidade faz com que Flick (2009) considere que, devido à pluralização das esferas de vida das relações sociais, o uso da pesquisa qualitativa assume um papel relevante, uma vez que “as inter-relações são descritas no contexto concreto e explicadas em relação a este” (p. 24). Numa investigação qualitativa, o investigador deve prestar atenção à forma como os fenómenos transcorrem de modo a recolher evidências que possibilitem a compreensão do porquê deles acontecerem. Para Merriam (1991), a atribuição de sentido do significado que os participantes conferem às suas experiências é mediada pela percepção do próprio investigador.

Um dos aspetos que caracteriza a investigação qualitativa com a abordagem interpretativa é a consideração dos significados das ações dos que participam nessa investigação. Nesse sentido, pretende-se observar e analisar qual o significado que os intervenientes neste estudo atribuem aos acontecimentos que se envolvem (Bogdan & Biklen, 1994). Volta-se o olhar para o interesse pelo “significado humano da vida social e na sua

clarificação e exposição por parte do investigador” (Erickson, 1986, p. 119). No entanto, segundo este autor, para preservar a natureza interpretativa, as evidências da perspectiva do investigador devem dar lugar à dos participantes do estudo, para que não prevaleça a sua interpretação em detrimento do significado dado pelos intervenientes às experiências que vivenciaram no transcorrer do processo. A credibilidade das interpretações efetuadas pela investigadora é assegurada pela triangulação dos dados obtidos por várias fontes (Erickson, 1986), pelo envolvimento dos participantes no estudo no processo de análise de dados e pela neutralidade da investigadora na análise dos dados.

Este estudo, ao procurar responder a questões de natureza explicativa no qual o produto final atenda a características descritivas e interpretativas das situações analisadas, segue um *design* de estudo de caso. Segundo Yin (2005), o estudo de caso é adequado quando se trata de uma investigação de “um fenómeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não são claramente definidos” (p. 32). Na percepção de Ponte (2006), o estudo de caso possibilita que o investigador se debruce deliberadamente sobre uma situação específica supondo-a ser única ou especial em vários aspetos, cuja pretensão é a descoberta do que há nela de essencial e característico. Quando se pretende investigar uma situação específica considera-se que o investigador não se envolva afetiva e intelectualmente o que lhe possibilita compreender melhor o fenómeno na sua íntegra (Yin, 2005). Para este autor, o estudo de caso é utilizado como estratégia de pesquisa em várias situações, sendo que a intenção é a contribuição com o conhecimento que se tem sobre os “fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além de outros fenômenos relacionados” (p. 20). Yin (2005) defende que o estudo de caso é preferido como estratégia quando as questões de pesquisa são o "como" e o "porquê". Com esta metodologia procura-se uma melhor compreensão do fenómeno em estudo, o que na perspectiva de Santos (2010) exige uma “maior implicação da investigadora (...); uma investigação sobre o real; uma abordagem do campo investigado a partir do interior (...); a recolha de informações numerosas e detalhadas com vista à apreensão da totalidade do caso a investigar” (p. 267). A estratégia de pesquisa em questão permite a utilização de diferentes instrumentos de coleta de dados, tais como a observação, entrevistas, questionários, análise documental.

Os intervenientes nesta investigação são alunos de três turmas pertencentes a três Campi distintos do IF-SC. Considerando-se o aluno de PROEJA do IF-SC como a unidade de análise, optou-se por realizar três estudos de caso, sendo que em cada um deles participam

quatro alunos escolhidos em cada uma das referidas turmas. O registo dos estudos de caso segue um estilo narrativo para, a partir das perceções dos alunos (e dos respetivos professores), facultar o conhecimento das suas opiniões, ideias, experiências e atividades ao longo do semestre. Procura-se assim perceber os distintos aspetos relativos ao uso da Plataforma *Moodle* pelos alunos de turmas de PROEJA do IF-SC, fundamentalmente no que refere à integração desta plataforma no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Busca-se compreender também a forma como os professores das três turmas tiram partido da Plataforma *Moodle* neste processo.

7.2. PARTICIPANTES

De setembro de 2009 até fevereiro de 2010 a investigadora fez um levantamento junto aos coordenadores ou responsáveis pelo PROEJA, de diversos Campi do Instituto Federal de Santa Catarina, para estabelecer um contacto inicial e mostrar-lhes o interesse desta investigação ocorrer junto a uma das referidas unidades de ensino. Os contactos iniciais objetivaram esclarecer o propósito da presente investigação.

Na condição de investigadora, busca obter inicialmente informações sobre a implantação e oferta do PROEJA nos departamentos que atendem esta modalidade de ensino no IF-SC. Na ocasião da elaboração do projeto de tese, datado de setembro de 2009, fez-se uma sondagem parcial junto a todos os departamentos do Instituto que ofertam o PROEJA para verificar em qual dos Campi haveria a possibilidade de concretizar a proposta de investigação. Mediante a regulação do decreto que institui o PROEJA, o IF-SC precisa de oferecer cursos que atendam a esta modalidade de ensino. O levantamento realizado pela investigadora, num período anterior à elaboração do dispositivo de regulação do ensino e aprendizagem da Matemática para alunos do PROEJA, foi possível ter uma noção preliminar de como os Campi do IF-SC administram a oferta de cursos que atendam a esta lei. Todos os contactos estabelecidos foram realizados via *e-mail*, prontamente atendidos e bem esclarecedores. Para surpresa da investigadora, vários Campi ainda não haviam oferecido a primeira turma de PROEJA até aquele momento, sendo que alguns deles se encontravam ainda na fase de discussão e elaboração do(s) projeto(s) que integrem o PROEJA como política de oferta nos respetivos departamentos de ensino. Surpresa porque se trata de uma lei que entrou em vigor em 2005. Passaram-se vários anos e as informações obtidas nestes contactos revelam que pouco foi feito no sentido de a colocar em prática.

Os contactos estabelecidos via *e-mail* pela investigadora com os devidos Campi do IF-SC tiveram como pretensão averiguar e mapear a devida oferta de Cursos de PROEJA pelo Instituto. Por exemplo, a resposta a um *e-mail* da investigadora dado por uma das professoras de Matemática do Campus de São José foi a seguinte: “Tudo indica que serei eu a professora. Sim terá PROEJA, temos uma turma... portanto, mais 3 fases... E outra turma pequena de 4 alunos na quinta fase...mais 2 fases pela frente...”. Igualmente a coordenação do Campus de Araranguá revelou que ainda não oferecia nenhum curso de PROEJA com certificação de Ensino Médio: “não temos PROEJA técnico. Por aqui estamos implementando um PROEJA-FIC, os professores da educação geral são da prefeitura”. Este levantamento foi realizado junto a todos os Campi do IF-SC e à medida que vinham as respostas fez-se algumas opções até se chegar aos três Campi que constituem o presente estudo. A comunicação com a professora de Matemática de Chapecó foi inicializada já nos primeiros dias de outubro de 2009, sendo que desde o início esta professora se colocou à disposição e pronta para ajudar, segundo o seu relato no *e-mail*, em 7 de outubro: “estou atuando nas turmas de PROEJA aqui do IF-SC, Campus Chapecó. Começamos esse ano, portanto há 2 turmas no momento, isso vai aumentando gradativamente, até ficar com sete”. No mesmo contacto a professora já adianta que é um desafio trabalhar com os alunos do PROEJA e por isso desde o início se dispõe a participar da pesquisa: “Não trabalho com o *Moodle* com os alunos. Tem sido um desafio trabalhar com eles, estou aprendendo muitas coisas; mas em muitos momentos fico frustrada, pensando em maneiras de como trabalhar a Matemática com esse público diferenciado” (*e-mail*, 07/10/2009).

A comunicação por *e-mail* entre a pesquisadora e professores de Matemática atuantes no PROEJA foi-se intensificando, favorecendo a troca de ideias e opiniões, além de facultar uma maior aproximação entre eles. A professora de Matemática de Chapecó mostrou-se bastante interessada em participar na investigação. No dia 15 de outubro ela novamente reitera que sempre estará à disposição: “quanto ao seu trabalho, pode contar comigo. Precisando é só entrar em contacto, já sabe meu *e-mail*”. Outros momentos de interlocução se mantiveram ao longo de 2009 e 2010 nos quais se tratava do dispositivo que estava em desenvolvimento.

Em meados de março de 2010, teve início uma nova etapa no cumprimento do cronograma da investigação, cujo passo seguinte objetivava estabelecer os contactos pessoais com os professores de Matemática junto ao IF-SC que estavam sendo mantidos via *e-mail* desde 2009. Porém, uma das primeiras mensagens recebidas pela professora de Matemática de

Chapecó anunciava que não mais participaria na pesquisa porque estava esperando o seu primeiro bebê, o qual nasceria no período que estava agendada a componente empírica deste estudo. Gentilmente, ela informou o contacto do seu colega que a substituiria durante a sua ausência o qual prontamente aceitou o convite de integrar a equipa de professores que assumiriam turmas de cursos de PROEJA para comporem o presente estudo.

Nesta fase foram agendadas reuniões presenciais com o coordenador do Campus de Florianópolis/Continente e os possíveis professores destes Campi que integrariam o grupo de trabalho. A proposta foi muito bem recebida pelo coordenador do PROEJA o qual entende que esta pesquisa possibilitará perceber novos horizontes para tais Cursos. Também observa que o uso de recursos tecnológicos, no caso da Plataforma *Moodle*, poderá ser pensado como um auxílio às aulas presenciais para todas as disciplinas de um curso desta modalidade de ensino que até então não se tinha perspectivado. Os coordenadores e professores de Matemática dos respectivos Campis – Florianópolis, Continente e Chapecó –, assinaram o termo de compromisso e permissão para que fosse desenvolvido o trabalho de pesquisa em turmas de PROEJA. Os professores manifestaram a importância da sua participação numa pesquisa deste âmbito, principalmente porque para eles também seria um momento de compartilhar e de aprendizagem entre colegas.

No período de março a julho de 2010 aconteceram os momentos de discussão e apresentação do dispositivo junto aos três professores de Matemática que integraram o grupo de colaboradores da pesquisa, sendo dois do gênero masculino e um do gênero feminino. Em consequência da aceitação por parte dos colegas de Matemática foram escolhidas as três turmas do PROEJA: técnico de Enfermagem do Campus de Florianópolis (Turma A); qualificação de Auxiliar de Cozinha do Campus do Continente (Turma B) e técnico em Eletromecânica do Campus de Chapecó (Turma C), conforme foi evidenciado no capítulo anterior. Assim, os três professores que participaram e contribuíram no presente estudo são representados, respectivamente, por Professor A, Professora B e Professor C.

Os contactos iniciais foram todos por meio eletrônico. A partir de março de 2010 iniciaram as reuniões presenciais com os Professores A e B. Apenas no dia 9 de agosto de 2010 foi possível estar com o professor de Matemática e o coordenador do PROEJA de Chapecó devido a vários contratempos na vida particular da investigadora e também pelo fator distância deste Campus. Com os demais professores foi possível realizar mais de um encontro presencial antes do início do efetivo trabalho pela proximidade local dos dois Campi. Além destas reuniões,

estabeleceu-se contactos semanais com todos os envolvidos ou de forma presencial, pelo *Skype*, pelo *Messenger*, por telefone ou via *e-mail*.

Por considerar que a turma de Chapecó fica a uma distância razoável, próximo de 600 Km de Florianópolis, a presença física da investigadora se deu somente em quatro momentos (em agosto, outubro e dezembro de 2010 e julho de 2011). Nas demais turmas foi possível um acompanhamento mais frequente. Nas três turmas a proposta de trabalho foi bem aceite e na ocasião da exposição da mesma se evidenciou que a investigadora acompanharia algumas aulas de Matemática nas referidas turmas, embora o papel da mesma seria na condição de um personagem *invisível* aos seus olhos. Observa-se que o contacto presencial foi muito importante, especialmente para a investigadora, uma vez que permitiu acompanhar mais de perto os devidos encaminhamentos feitos pelos professores relativos ao processo de ensino e aprendizagem no transcorrer das atividades semanais.

Uma vez clarificado o fenómeno de interesse deste estudo, conforme evidenciam Gall, Borg e Gall (2003), o investigador pode seleccionar um caso para um estudo intensivo, sendo que um caso representa uma instância particular deste fenómeno. Ainda de acordo com estes autores, qualquer fenómeno se constitui de muitos aspetos e isso leva o investigador a seleccionar os que se centra a recolha e análise de dados da investigação. No presente estudo foram seleccionados alunos de três turmas, cada uma delas de Campus diferentes, como unidades de análise, que deram origem aos respetivos casos mediante critérios que atendem ao fator participação na Plataforma *Moodle*: maior participação, razoável participação e pouca participação. Levando-se em consideração as diferentes atividades que os alunos desenvolveram no ambiente virtual, toma-se como referência a sua participação sendo que a mesma foi expressa pelo conjunto de quesitos que o aluno desempenhou junto à Plataforma *Moodle* — (i) a sua participação no fórum; (ii) o envio de mensagens de *e-mail*; (iii) o número de vezes que ele fez o acesso bem como a forma que tirou partido de todos os seus acessos, os quais são caracterizados pelo número de registos que cada usuário tem na Plataforma *Moodle* —, assim como a sua disponibilidade para conceder entrevistas e/ou outros fatores que merecem destaque, como, por exemplo, alunos faltosos na sala de aula, alunos sem computador em casa, alunos com dificuldades de aprendizagem da Matemática e alunos que nunca antes haviam utilizado um computador.

Na turma de Auxiliar de Cozinha (Turma B), dois alunos são do gênero feminino e dois do gênero masculino, enquanto na turma de Enfermagem (Turma A), todas são do gênero

feminino. Na turma de Chapecó (Turma C), os quatro alunos escolhidos são todos do gênero masculino, uma vez que havia apenas uma matrícula do gênero feminino na turma. Após o consentimento dos respectivos alunos para a realização da entrevista sobre questões relativas ao processo de ensino e aprendizagem colocado em prática no decorrer do semestre mediante a integração da Plataforma *Moodle*, sugeriu-se que indicassem um nome fictício para comporem os estudos de caso. Ficaram acordados os nomes de Helena, Daniela, Paula e Sabrina; Pedro, Leticia, João e Cristine; e Eric, Silva, Cristiano e Anderson, respectivamente das turmas de técnico de Enfermagem do Campus de Florianópolis, turma de qualificação de Auxiliar de Cozinha do Campus do Continente e turma de técnico em Eletromecânica do Campus de Chapecó.

Na tabela a seguir, apresentam-se as frequências absolutas que traduzem a participação dos doze alunos, que integram os estudos de caso, no ambiente virtual nas respectivas turmas em análise.

Tabela 9: Frequência da participação dos alunos dos estudos de caso no *Moodle*

Turmas	Alunos	Participação no <i>Moodle</i>			
		Fórum	<i>e-mails</i>	Nº acessos	Nº registros
Turma A	Helena	35	26	64	1009
	Daniela	28	14	46	639
	Paula	16	12	16	217
	Sabrina	6	6	10	159
Turma B	Pedro	25	26	38	568
	Leticia	21	15	27	397
	João	18	10	22	265
	Cristine	7	5	11	203
Turma C	Eric	27	22	35	826
	Silva	19	13	18	325
	Cristiano	9	6	10	105
	Anderson	8	4	8	98
Total		219	159	305	4811

Destaca-se que os valores apresentados respectivamente nas três turmas não podem ser comparativos pois há uma discrepância entre número de alunos de turma a turma, bem como o efetivo número de semanas de uso do ambiente virtual. A tabela anterior apresenta o número de

registros dos alunos na Plataforma *Moodle*, que para Pulino Filho (2005) representa o cômputo que a ferramenta *Registros* faz uma vez que ela permite visualizar todas as atividades dos participantes do curso. Mediante os dados apresentados na tabela, os alunos Helena, Daniela, Pedro e Eric atendem o fator 'maior participação na Plataforma Moodle'. Os alunos, Paula; Leticia, João e Silva participaram razoavelmente; e Sabrina, Cristine, Cristiano e Anderson, foram os alunos considerados com pouca participação neste meio.

Lembra-se que, mesmo com tais informações registadas na Plataforma *Moodle*, ficou difícil escolher apenas quatro alunos em cada turma porque o acompanhamento na sala de aula revela outros aspetos significativos que é particular a cada aluno do PROEJA. Isto porque todos os alunos trazem uma 'bagagem' de experiências curiosas quanto ao contexto histórico de suas vidas e do ensino-aprendizagem da Matemática.

No processo de recolha de dados, além das informações geradas pelo uso dos alunos no ambiente virtual, foram realizadas entrevistas aos doze alunos das respetivas turmas. O estudo de caso recorre a diferentes técnicas próprias da investigação qualitativa. O presente estudo integra múltiplas fontes de evidência ou de dados, que, segundo Yin (2005), se considera que elas evidenciam os diferentes olhares sobre um mesmo fenómeno e também asseguram distintas perspetivas dos indivíduos que integram a investigação, proporcionando as devidas condições para efetuar a triangulação dos dados na sua fase de análise.

As diferentes técnicas utilizadas nesta investigação para recolha dos dados foram as Anotações Breves do diário de bordo, as observações de aulas, os registos de avaliações dos alunos, a transcrição de atividades vídeo gravadas, as atividades realizadas pelos alunos em sala de aula e no ambiente virtual, as entrevistas com os professores e alunos e questionários (Flick, 2009, Yin, 2005).

7.3. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Nos últimos tempos, principalmente a partir do final do século XIX, a pesquisa qualitativa começou a se destacar na investigação educacional como uma forma de contrapor as investigações de fenómenos humanos e sociais que utilizavam abordagens quantitativas (Bogdan & Biklen, 1994). Para estes autores, conduzir uma investigação qualitativa e interpretativa pressupõe que o pesquisador entre no "mundo do sujeito" (p. 113), tomando o devido cuidado de, ao mesmo tempo, permanecer fora dele. Importa atender ao processo e não confundir-lo com

o que representa a coleta de dados. Segundo Erickson (1986), não é o procedimento da recolha de dados que caracteriza uma investigação interpretativa, porque uma técnica de investigação não constitui um método em si. A pesquisa qualitativa envolve uma intensa participação no contexto pesquisado sendo que a mesma se dá mediante cuidadosos registos do que se passa neste contexto, confrontando-os com as demais fontes de evidência. O uso de diferentes técnicas – tais como questionários, entrevistas, observações e documentos – são utilizadas para que se obtenha uma compreensão mais pormenorizada dos fenómenos e dos significados que transcorrem numa investigação (Bogdan & Biklen, 1994; Erickson, 1986; Flick, 2009; Gall et al., 2003; Merriam, 1991).

Os dados para os estudos de caso foram obtidos por meio de diferentes fontes de evidência (Gall et al., 2003; Yin, 2005). Segundo Yin (2005), o uso de múltiplas fontes de evidência permite que o investigador se dedique “a uma ampla diversidade de questões históricas, comportamentais e de atitudes” (p. 126). Gall et al. (2003) lembram que os investigadores podem aumentar a validade dos resultados de um estudo de caso por meio do processo da triangulação ao adotarem múltiplos métodos de recolha de dados sobre um fenómeno.

As técnicas utilizadas neste estudo para recolher os dados foram o questionário, a entrevista, a observação e a análise documental. Segundo Bogdan e Biklen (1994) e Yin (2005), esta variedade de métodos possibilita que a triangulação de dados represente uma alternativa à validação dos mesmos. A combinação de uma multiplicidade de práticas metodológicas, materiais empíricos e perspectivas num único estudo propiciam maior rigor e profundidade e permite que se faça a triangulação dos dados do fenómeno em investigação. Para validar todos os instrumentos da coleta de dados – questionário inicial e final; entrevistas aos professores, inicial e final; e entrevista aos alunos que integram os estudos de caso – encaminhou-se para especialistas portugueses e brasileiros, cujas sugestões foram analisadas e acatadas.

7.3.1. Questionário

De entre a diversidade de evidências, segundo Meksenas (2002), a aplicação de um questionário permite que o investigador tenha uma visão geral do tema em questão. Para Flick (2009) e Gall et al. (2003), o questionário já se encontra definido como pesquisa qualitativa em alguns contextos ao incluírem perguntas abertas e de texto livre. Observa-se que os questionários

trazem uma explicitação adicional a determinados padrões de resposta que requerem a coleta e o envolvimento de novos tipos de dados, buscados pelas entrevistas ou observações de campo.

No mês de março de 2010 foi aplicado um questionário exploratório (Qe, Anexo A), numa turma de PROEJA técnico de Enfermagem do IF-SC, Campus de Florianópolis, com o propósito de o testar antes da sua versão definitiva. A estrutura do questionário abrange questões que procuraram obter dados pessoais dos alunos, a relação que têm com a disciplina de Matemática, os seus hábitos de estudo, as suas dificuldades a esta disciplina e as suas perspectivas sobre o uso do computador nas suas atividades de aprendizagem. Na ocasião, 19 alunos responderam ao questionário. Os alunos referiram que não costumam utilizar o computador para fazer atividades matemáticas em sala de aula. Por iniciativa própria, alguns alunos usam a Internet para aprofundarem os conhecimentos matemáticos adquiridos nas aulas. Mostraram-se interessados em concretizar as suas atividades através de recursos tecnológicos, entre os quais destacam a calculadora gráfica e o computador. O questionário exploratório permitiu assim reformular algumas questões. A sua reformulação foi realizada com o auxílio de sugestões de especialistas, os quais fizeram observações pertinentes, como, por exemplo, evitar o número elevado de questões, fazer uso de linguagem que esteja em sintonia com o público de alunos da Educação de Jovens e Adultos e evitar alguma ideia repetitiva. Tais aspetos foram levados em consideração para com os demais instrumentos colocados em sua apreciação.

Em cada uma das três turmas deste estudo foram aplicados questionários no início (Q1, Anexo B) e no final do semestre (Q2, Anexo C). O objetivo do uso desta técnica permitiu caracterizar as três turmas que integram este estudo. Com o Q1, se caracterizou as turmas quanto a dados pessoais, perspectivas sobre a disciplina de Matemática, hábitos de trabalho e uso de computador nesta disciplina e o papel do aluno e professor na sala de aula. Com o Q2, se caracterizou as turmas quanto às perspectivas sobre o ensino e aprendizagem no decorrer do semestre, principalmente sobre a articulação de um ambiente virtual de aprendizagem para complementar as atividades desenvolvidas em sala de aula. Os questionários foram aplicados a um total de 41 alunos, realizados em sala de aula na presença do professor de Matemática e da investigadora. No dia do preenchimento do questionário final (Q2) pelos alunos da turma de Chapecó (Turma C) faltou a energia elétrica. Os alunos preferiram levá-lo para suas casas e entregá-lo no dia seguinte. Porém, nem todos os alunos da turma compareceram e infelizmente, pela segunda noite consecutiva, faltou novamente a energia e a recolha dos devidos

questionários ficou prejudicada. A falta de energia naquelas noites interrompeu o trabalho dos professores e alunos. As aulas e demais atividades ficaram suspensas comprometendo a visita, pois o último contacto presencial naquele semestre estava agendado para estas duas noites. Desse modo, as entrevistas que não foram realizadas foram agendadas para uma futura ocasião.

Nesse sentido, considera-se que os conteúdos de Matemática que estão atrelados ao período em análise nas respectivas turmas são o pano de fundo do que transcorre ou em sala de aula ou na Plataforma *Moodle*. Para tanto, apresentar a forma de estruturação e a condução de tudo que envolveu o processo de ensino e aprendizagem da Matemática é fundamental para entender qual a dinâmica que se estabeleceu entre os dois ambientes de aprendizagem. Para perceber melhor os aspetos gerais de cada uma das turmas em questão, busca-se os referidos dados pelo Q1 (Anexo B) aplicado no início do semestre letivo para 19 alunas da Turma A, 8 alunos da Turma B e 14 alunos da Turma C. A estruturação deste questionário abrange questões que procuram apresentar dados pessoais dos alunos, a sua relação com a disciplina de Matemática, os seus hábitos de estudo, as suas dificuldades a esta disciplina, o papel do aluno e do professor na sala de aula e as suas perspetivas sobre o uso do computador na disciplina de Matemática. Isto é, para atender os tópicos propostos, observou-se que o mesmo ficou um pouco extenso em virtude de solicitar as devidas justificativas na maioria das questões, levando em consideração que se trata de uma pesquisa de cunho qualitativo. Talvez este tenha sido um dos fatores que fez com que alguns alunos das respectivas turmas não justificassem todos os seus posicionamentos em questões da última página (quinta página), sendo que o tempo médio para o responderem foi de 45 minutos.

Na Turma A, o primeiro contacto que a investigadora teve diretamente com a turma se deu por ocasião desta coleta de informação, ou seja, o pedido de licença e a aplicação do Q1. Ao solicitar-lhes a devida permissão e licença para que este trabalho fosse implementado junto à sua turma, percebeu-se que as alunas estavam recetivas e dispostas a colaborar, neste primeiro contacto, perguntando-se de como seria possível estudar a Matemática usando computador. Após lerem o Termo de Consentimento livre (Anexo G) e responderem ao Q1, as alunas assinaram e deram as boas vindas à investigadora e várias delas comentaram que ficaram surpresas alguém se preocupar com alunos desta modalidade de ensino. Foi curioso ver que várias alunas ao devolverem o questionário preenchido elogiaram que alguém está tendo esta iniciativa de se preocupar também com elas e principalmente por se tratar da aprendizagem de

Matemática. Tal procedimento também foi adotado na semana seguinte para realizar o primeiro contacto com a Turma B, sendo que na ocasião foi aplicado também o Q1. Os alunos da Turma B também foram recetivos ao dispositivo, porém dois deles manifestaram que o questionário estava longo demais e por isso deixaram algumas questões sem responder.

O tipo de questões do Q2 são perguntas abertas e interrogam sobre as perspectivas do ensino e aprendizagem de Matemática, especialmente no que se refere ao uso da Plataforma *Moodle*. Oito das 13 questões são relativas ao uso desta Plataforma, nas quais se deseja perceber o que mais e menos agradaram realizar neste espaço. Em qual dos espaços, sala de aula ou ambiente virtual, que os alunos se sentiram mais à vontade para realizar as atividades, enfim, como tiraram partido desta ferramenta e qual a finalidade do seu uso. A escolha da data para a aplicação do Q2 ficou acertada com os três professores de modo que não interferisse nas atividades que necessitaram ser vencidas naquele final de semestre.

Para que se perceba de forma mais global quem são os intervenientes que em algum momento fizeram parte deste processo, apresenta-se sucintamente algumas características sobre os alunos das respetivas turmas quanto ao quesito idade, género, tempo sem estudar, enfim, os dados que possibilitam entender melhor algumas inferências que o estudo traz. No gráfico a seguir estão registadas as informações sobre a faixa etária dos alunos que participaram efetivamente do processo. Das três turmas, houve uma maior representação de pessoas com idade superior a cinquenta anos na Turma B, metade dos alunos, enquanto a Turma C é caracterizada por alunos relativamente jovens o que não é tão frequente quando se trata de alunos como é o caso do PROEJA.

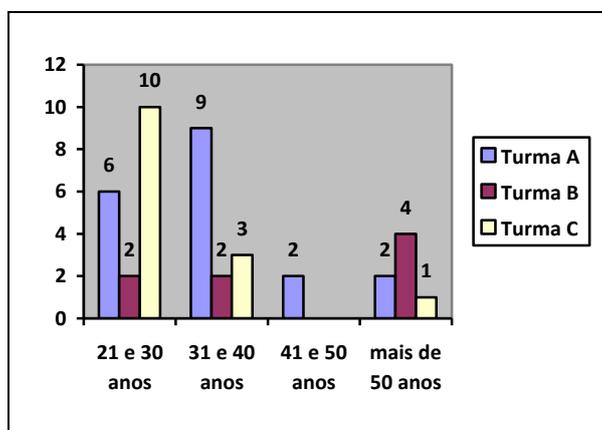


Figura 13: Faixa etária dos alunos das respetivas turmas do estudo

As informações contidas neste gráfico denotam que a Turma C era composta por alunos relativamente jovens, enquanto na Turma B metade dos alunos se encontra com idade superior a cinquenta anos. Na Turma A, a maior concentração se situa no intervalo de trinta e um e quarenta anos. A idade dos alunos, em certa medida, interfere nas informações que se buscou junto aos alunos em análise, principalmente no que diz respeito ao uso das TIC. Para tanto, foi utilizada a entrevista para perceber as peculiaridades inerentes aos participantes.

7.3.2. Entrevista

Uma das mais importantes fontes de informação é a técnica de entrevista, que, segundo Yin (2005), representa uma das mais importantes fontes de informação para um estudo de caso, uma vez que a maioria trata de questões humanas. Segundo Bogdan e Biklen (1994), a técnica do uso de entrevistas permite que o investigador perceba o modo como os participantes interpretam as situações vivenciadas, desenvolvendo intuitivamente uma ideia sobre o modo como os sujeitos interpretam aspetos do mundo. De acordo com Maroy (2005), por meio do discurso dos entrevistados é possível inferir factos que dizem respeito a um contexto que ultrapassa a situação de interação que se estabelece entre entrevistado e entrevistador.

O uso desta metodologia permite ao investigador perceber e conhecer o modo como os participantes interpretam aspetos relacionados com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática mediante o uso de tecnologias, que é o foco deste estudo. As entrevistas de professores e alunos foram utilizadas para se obter dados descritivos na linguagem dos próprios intervenientes (Bogdan & Biklen, 1994). Com intuito de conhecer melhor o perfil dos respetivos professores de Matemática das três turmas do PROEJA que integram este estudo fez-se uma entrevista de natureza semiestruturada antes de iniciar o processo (EP1, Anexo D). Estas entrevistas foram realizadas no início de agosto de 2010, com uma duração média de cinquenta minutos. A abordagem das perguntas perpassa o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e o uso das TIC neste processo.

No final do semestre foi realizada outra entrevista com os professores, também de natureza semiestruturada, para a qual também foi construído um guião (EP2, Anexo E). Na segunda entrevista buscou-se caracterizar aspetos relativos ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática no decorrer do período de implementação da Plataforma *Moodle*

nas respectivas turmas. A segunda entrevista teve uma duração média de trinta e cinco minutos. Todas as entrevistas dos três professores foram registadas em áudio.

Além das entrevistas feitas aos três professores, os alunos selecionados para os respectivos estudos de caso também foram entrevistados (EA, Anexo F). As entrevistas aos alunos da turma do Campus de Continente (Turma B) aconteceram logo após o encerramento do semestre letivo, de 9 a 20 de dezembro de 2010. Da turma do Campus de Florianópolis (Turma A) foi possível realizar as entrevistas com dois alunos em dezembro de 2010. Na altura, o Professor A estava inclinado em continuar com este trabalho noutra semestre, o que não foi possível devido a alguns contratemplos, dentre eles o Estágio Supervisionado das alunas. Devido a este contratempo decidiu-se deixar a entrevista para outros dois alunos e do Professor A para julho de 2011. As entrevistas, tanto dos professores (EP1 e EP2) como dos alunos dos Campi de Florianópolis e do Continente, foram realizadas individualmente pela investigadora na sala de reuniões do departamento de Matemática ou na sala de aula, pois o semestre letivo já estava concluído. Estas entrevistas aconteceram em ambientes adequados, com o máximo de silêncio e sem a presença de outras pessoas para que os entrevistados se sentissem à vontade e não se constrangessem pelo que lhes era perguntado. Todas as entrevistas foram marcadas com antecedência, havendo necessidade de remarcar algumas devido a questões particulares por parte de alunos. A proximidade da investigadora com os Campi de Florianópolis e Continente favoreceu o bom andamento das atividades de coleta de dados por meio de entrevistas, porém, o mesmo não ocorreu em Chapecó.

No caso do Campus de Chapecó, a coleta de dados por meio de entrevistas não seguiu na íntegra o que foi realizado nos outros dois Campi, pois aconteceram alguns contratemplos em dezembro de 2010, na ocasião da realização desta recolha de dados. Por exemplo, a falta de energia elétrica por duas noites consecutivas, incompatibilidade de horário entre os alunos e a investigadora, e as atividades de avaliação de final de semestre dos alunos interferiram neste processo. Mesmo que se tenha agendado com antecedência a realização das mesmas com os alunos, elas só poderiam acontecer no horário em que estes estavam em aula, pois segundo a sua informação não seria possível realizar a mesma durante os seus horários de trabalho. Gentilmente, o professor que estava com a Turma C liberou o aluno de sua aula para que ele pudesse conceder a entrevista, escolhendo-se a biblioteca como local mais adequado para transcorrer esta recolha de informação. O segundo aluno que havia agendado para realizar a entrevista naquele dia, 8 de dezembro de 2010, infelizmente adoeceu e foi preciso remarcar a

data para outra ocasião. Desse modo, as três entrevistas que faltaram ficaram para outro momento e foram realizadas em meados de 2011. Cada entrevista marcada teve a devida autorização dos alunos para que a mesma fosse gravada em áudio.

Antes de iniciar as entrevistas, tanto de alunos quanto dos professores das três turmas, foi-lhes perguntado se autorizariam o registro em áudio e, mediante o devido consentimento, foi estabelecido um momento de diálogo informal com os mesmos, informando-lhes o teor e objetivo das mesmas e que todas as informações teriam um tratamento confidencial. Como a natureza das entrevistas é semiestruturada, a maior parte das perguntas seguiu um roteiro previamente estabelecido. Porém, respeitou-se que os intervenientes colocassem os seus pontos de vista, procurando não os interromper, criando um clima de à vontade para expressassem as suas opiniões.

As transcrições das entrevistas foram remetidas aos entrevistados (professores e alunos), para poderem analisar o seu teor quanto à forma e conteúdo e indicar possíveis discordâncias. Somente a Professora B ficou surpreendida pela sua forma truncada de formular as suas falas. Quanto ao conteúdo, os alunos e os professores manifestaram o seu grau de concordância, sugerindo a alteração de uma ou outra palavra mas sem alterar o sentido das frases. Helena acrescenta uma ou outra palavra a lápis em algumas passagens da transcrição de sua entrevista. Por exemplo, as suas considerações aparecem entre parênteses neste texto:

não sei o que tinha na cabeça deles, (que a irmã) a hora que começasse a falar da primeira a última (palavra) era exatamente aquele momento, que tinha que derramar aquele lapso (largar o lápis) naquele negócio (exato momento), aí eu não consegui me atrasei por algum motivo, distração, mas (uma) questão de segundos. (Helena, EA)

A Professora B escreve uma mensagem no *e-mail* justificando que no dia da entrevista estava nervosa e isso a atrapalhou:

envio em anexo a entrevista com algumas observações. Naquele dia eu estava nervosa e falei bastante enrolada. Se pudéssemos organizar as ideias de modo que as frases ficassem mais objetivas e claras seria bom. Mas se precisa das falas originais então não temos muito o que fazer (...) Nossa como eu falo enrolado... que horror! Preciso mudar isso. Não podemos editar um pouco esses vícios de linguagem e palavras repetitivas? No início coloquei algumas coisas em verde que podem ser deletadas. (Professor B)

Uma dentre várias solicitações relativas à sugestão para o melhoramento das falas corresponde à seguinte passagem: “super interessado, valoriza muito o professor. *Eu me sinto assim, às vezes eu digo não, pára, não precisa, eles agradecem, colocam a gente e colocam a escola lá em cima.* Eu acho que semelhanças, é mais difícil de dizer” (Professor B, EP2). Observa-se que esta professora só percebeu a forma de sua comunicação ao reler a transcrição da entrevista. A frase em itálico descreve bem ao que ela se refere. As observações feitas pelos outros intervenientes, quando aconteceram, foram mínimas e não necessitaram de ajustes.

Os guiões das entrevistas dos professores abrangem questões relativas ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática e à utilização das TIC neste processo (EP1, Anexo D). Por meio deste instrumento questionou-se, mais especificamente, sobre a sua formação, a sua experiência profissional, o papel do aluno e professor no processo de ensino-aprendizagem, o tipo de estratégias de ensino e a sua perspetiva sobre o uso das TIC, em especial a plataforma *Moodle*. Além disso, buscaram-se aspetos que abrangem as questões sobre a sua avaliação relativa à adoção do dispositivo que regula o processo de ensino e aprendizagem por meio da implementação e uso da plataforma *Moodle* com a sua turma de PROEJA (EP2, Anexo E).

O guião da entrevista dos alunos que compõem os três estudos de caso está estruturado de modo a abranger aspetos gerais sobre o processo de ensino-aprendizagem de Matemática e a utilização das TIC neste processo (EA, Anexo F).

7.3.3. Observação

Nesta investigação também foi utilizada a técnica da observação para auxiliar na recolha de dados. Segundo Flick (2009), a observação permite ao pesquisador descobrir como algo efetivamente funciona ou ocorre, pois somente por meio desta técnica se tem acesso à prática docente. Para Jaccoud e Mayer (2008), a observação dos fenómenos representa “o núcleo de todo o procedimento científico (...), é o estilo de pesquisa que se aproxima da abordagem mais geral do trabalho de campo” (pp. 254-255). É importante que o investigador considere as evidências observacionais que, para Yin (2005), são geralmente úteis por fornecerem informações adicionais que os outros métodos não contemplam. Como por exemplo, este autor lembra que se o estudo de caso for sobre uma nova tecnologia, “observar essa nova tecnologia no ambiente de trabalho prestará uma ajuda inestimável para se compreender os limites ou os problemas dessa nova tecnologia” (pp. 120-121).

A presença da investigadora nas aulas da disciplina de Matemática de cada um dos três professores só aconteceu após a concordância por parte dos professores e dos alunos sempre mediante aviso e na data combinada previamente com os professores. Pediu-se a devida licença aos alunos destas turmas e solicitou-se que lessem com atenção o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo G). A observação de algumas aulas justificou-se pela necessidade de perceber como transcorrem as atividades no ambiente presencial uma vez que se estabeleceu um elo dinâmico entre o ambiente presencial e o virtual, no caso do uso da Plataforma *Moodle*.

O número de aulas assistidas pela investigadora nos respectivos Campi levou em conta algumas questões de logística. Devido à distância e à dificuldade de deslocamento para Chapecó, por exemplo, este contacto com os alunos da Turma C deu-se apenas em três momentos, no quarto encontro foram apenas realizadas as entrevistas. Na primeira visita ao Campus de Chapecó, em agosto de 2010, fez-se o primeiro contacto pessoal com o coordenador do PROEJA e com o professor da referida turma de PROEJA Eletromecânica (Turma C). Nesta ocasião, a presença da investigadora neste Campus durou dois dias sendo que na segunda noite se teve a oportunidade de fazer a apresentação à turma e colocar-lhes o objetivo desta visita. Lembra-se que tanto o coordenador do PROEJA, os alunos e o Professor C receberam a proposta com entusiasmo, dando as boas vindas à investigadora e assim permitiram que este trabalho fosse implementado pelo professor de Matemática naquele semestre letivo em sua turma. Neste encontro aproveitou-se para acompanhar duas aulas da disciplina de Matemática além de aplicar o primeiro questionário nos últimos trinta minutos da aula do referido professor. O segundo encontro nesta turma, em início de outubro de 2010, teve o objetivo de auxiliar os alunos que ainda não haviam feito a sua inscrição na Plataforma *Moodle* a realizarem esta tarefa. Esta solicitação foi encaminhada pelo Professor C junto da investigadora uma vez que naquele dia ele estaria a participar noutra evento. A turma ficou sob a responsabilidade da investigadora no horário da aula da disciplina de Matemática que tinha como finalidade dar maior suporte ao processo inicial de acesso e familiarização na Plataforma *Moodle*. Apesar de fazer a solicitação da necessidade de disponibilidade de um laboratório com computadores ligados à Internet para levar esta turma naquele dia, percebeu-se que neste mesmo horário e locais professores de outras disciplinas utilizavam este espaço para encaminharem questões paralelas ao que se propunha. Este transtorno trouxe consequências para os alunos que tiveram tarefas duplas para darem conta naquele horário de modo que alguns novamente ficaram sem ter o devido atendimento. Além do mais, nem todas as

ferramentas tecnológicas estavam em funcionamento naquela ocasião. Por exemplo, não foi possível usar com eficiência o projetor Multimídia daquele laboratório, o que dificultou sobremaneira a comunicação. O atendimento aos alunos foi individual e notou-se a grande dificuldade que a maioria deles apresentava frente ao computador e vários não haviam até então criado uma conta de *e-mail*. O terceiro encontro foi em dezembro de 2010, sendo que neste momento se fez a apresentação da Plataforma *Moodle* para toda a turma, pois, segundo o Professor C, alguns alunos não tinham acessado a mesma por falta de disponibilidade de laboratórios ou porque não tinham computador pessoal. Aplicou-se o segundo questionário, mas a observação às aulas foi interrompida devido à falta de energia elétrica, o que fez com que os alunos fossem dispensados. Este acontecimento permitiu conhecer um pouco do contexto em que se insere esta turma.

A observação de aulas de Matemática ministradas pelos professores A e B decorreu em vários momentos, principalmente pelo fator distância, pois os dois Campi são muito próximos e as aulas de Matemática nestes dois cursos transcorreram no Campus de Florianópolis. Como a turma do Campus do Continente teve a integração da Plataforma *Moodle* durante um semestre, o número de aulas observadas foi de oito e de Florianópolis um total de doze. Conforme foi ressaltado anteriormente, sempre se teve o cuidado de avisar o professor e os alunos com antecedência, solicitando-lhes a devida permissão para acompanhar o seu trabalho. Mesmo a Turma de Chapecó, que teve apenas três acompanhamentos presenciais da investigadora, possibilitou uma melhor compreensão sobre a caracterização do ambiente de aprendizagem que se estabelece, a forma como são geridas as atividades de sala de aula e a sua relação com a Plataforma *Moodle* neste processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

7.3.4. Análise documental

A fonte de evidências por meio de documentos pode ser utilizada como uma estratégia complementar com outros métodos como é o caso da entrevista, questionários ou observação (Flick, 2009). A análise documental também tem um significado expressivo na investigação. Devido ao seu valor global, Yin (2005) considera que “os documentos desempenham um papel explícito em qualquer coleta de dados, ao se realizar estudos de caso” (p. 114). A pesquisa documental baseia-se em documentos produzidos pelos alunos (avaliação dos alunos, mensagens de *e-mails*, mensagens em fórum), pelos professores (planos de aulas, mensagens

de *e-mails*, mensagens nos fóruns, listas de tarefas e avaliações), bem como nos documentos relativos aos Projetos de Cursos de PROEJA em questão e nos registos elaborados pela investigadora sob a forma de Anotações Breves. Estas anotações foram registadas em caderno próprio e referem-se desde acontecimentos bem específicos, detalhando-se interlocuções entre os intervenientes na sala de aula, abrindo para uma abordagem mais abrangente do que foi presenciado pela investigadora em dias distintos e que dizem respeito ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

7.4. CODIFICAÇÃO DAS DIFERENTES FONTES DE INFORMAÇÃO

Para facilitar a compreensão, na fase da descrição da componente empírica do estudo, da proveniência da informação recolhida, apresentam-se as diferentes fontes de informação por meio da respetiva codificação (Tabela 10):

Tabela 10: Codificação das fontes de informação utilizadas na recolha de dados

Fontes de informações		Codificação
Questionários	Questionário Inicial	(Aluno n, Q1), $n \in \{1,2,\dots,19\}$
	Questionário Final	(Aluno n, Q2), $n \in \{1,2,\dots,19\}$
Entrevistas	Entrevista Inicial ao Professor	EP1
	Entrevista Final ao Professor	EP2
	Entrevista a alunos	EA
Plano de ensino (Pe)	Enfermagem (Turma A),	PeTA
	Auxiliar de Cozinha (Turma B),	PeTB
	Eletromecânica (Turma C)	PeTC
Projetos de Cursos	Enfermagem (Turma A)	PCTA
	Auxiliar de Cozinha (Turma B)	PCTB
	Eletromecânica (Turma C)	PCTC
Registos	Avaliações dos alunos (Provas)	$P_i, i \in \{1,2\}$
<i>e-mails</i>	Alunos e investigadora	
	Investigadora e alunos	
	Investigadora e professores A, B e C	(<i>e-mail</i> , data)
	Professores A, B e C e Investigadora	
	Investigadora e Coordenadores	
Fórum	Fórum Temático	FT (aluno, data)
Anotações Breves	Anotações Breves (AB _i , data)	$i \in \{1,2, \dots, 12\}$

7.5. ANÁLISE DE DADOS

Após recolhidos os dados, todos eles foram analisados, interpretados e relatados (Gall et al., 2003; Yin, 2005). Cabe ao investigador organizar, categorizar, analisar, interpretar e relatar as informações provenientes de diferentes fontes de evidência de modo que o conhecimento produzido se torne compreensível aos outros. A organização teve início antes da fase empírica definitiva para a qual se utilizou o Questionário exploratório (Qe) junto aos alunos de uma turma do PROEJA Técnico de Enfermagem do Campus de Florianópolis.

Os documentos recolhidos pelas diversas fontes de coleta de dados foram primeiramente reunidos e organizados em ordem cronológica de modo que se percebessem as evidências do fenómeno estudado. Tais informações decorrem de transcrições das entrevistas dos professores (E1 e E2) e dos alunos (EA), que compõem os casos; dos questionários de alunos (Q1 e Q2); das anotações de observações de aulas denominadas de Anotações Breves; das atividades vídeo gravadas de alunos; dos registos de mensagens de *e-mails* entre professores e investigadora, investigadora e coordenadores, investigadora e alunos e vice-versa e das mensagens dos fóruns. Porém, a essência da análise da informação proveniente de diferentes fontes leva em consideração o desenvolvimento de um procedimento de codificação de categorias que, segundo Gall et al. (2003), corresponde a uma das fases mais críticas da análise interpretativa dos dados. Nesta etapa cabe ao investigador decidir o que é útil dentre as diferentes fontes de evidência de modo que o conjunto de categorias contenha e resuma os devidos dados. Estes autores observam que uma categoria é um constructo que se refere a um determinado tipo de fenómeno que emerge da base de dados, manifestado pela autoestima, cooperação ou memória, por exemplo.

Para Maroy (2005), categorias são conceitos que permitem “nomear uma realidade presente no material recolhido” (p. 131). Para tal, utiliza-se uma análise interpretativa uma vez que auxilia o investigador a adquirir *insights* e também por corresponder ao processo de ‘exame’ detalhado dos dados do estudo de caso de modo a encontrar constructos, temas e padrões que podem ser usados para descrever e explorar o fenómeno em estudo. Nesse sentido, segundo Maroy (2005), que a análise qualitativa de diferentes fontes de dados consiste em:

Descobrir ‘categorias’, quer dizer, classes pertinentes de objetos, de ações, de pessoas ou de acontecimentos. Seguidamente, trata-se de definir as suas propriedades específicas e de conseguir construir um sistema ou um conjunto

de relações entre essas classes. Esta operação pode, evidentemente, assumir aspectos diferentes, consoante os objetivos atribuídos à análise. (pp. 118-119)

As leituras e releituras da informação advinda da coleta de dados da fase empírica relativas às três turmas que compõem este estudo configuraram-se na organização dos casos. Primeiramente fez-se a seleção e organização de todos os dados referente à turma de PROEJA Técnico de Enfermagem do Campus de Florianópolis, começando-se a desenvolver o caso dos alunos da Turma A. Para isso, leu-se na íntegra todos os dados relativos aos mesmos e assim foi possível destacar as evidências destas leituras com as questões que norteiam esta investigação. Da mesma forma, fez-se na sequência a organização, seleção e leitura pormenorizada de todas as informações da coleta de dados relativas às Turmas B e C. Depois de se efetivar esta tarefa constatou-se que entre as informações que descrevem as três turmas, em especial as unidades de análise de cada uma, surgiram categorias que permitiram estruturar, respetivamente, o estudo de caso de alunos da Turma A, Turma B e Turma C. Diante do quadro de informações que se obteve das três turmas e respetivos professores, mediante análise de como os alunos se envolveram e a forma como responderam às atividades a eles propostas, emergiram as seguintes dimensões de análise, que expressam:

- Retornar aos estudos: um sonho (a ser) conquistado;
- Atividades de Matemática desenvolvidas na sala de aula;
- Atividades desenvolvidas na Plataforma Moodle;
- Momentos de superação: nova relação com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática;
- Perspetivas sobre a utilização da Plataforma *Moodle*;
- O contributo da Plataforma *Moodle* na aprendizagem da Matemática

Relativamente a estas dimensões destacam-se algumas delas. Sobre o “retornar aos estudos: um sonho (a ser) conquistado” enquadra-se a forma como os alunos deste estudo perceberam a oportunidade que tiveram para realizar algo que sempre desejaram, mas que as adversidades da vida lhes colocou noutros rumos para além de uma sala de aula em sua idade regular. Para os mais novos, neste caso, alunos maiores de dezoito anos, a lida dura começou cedo para eles pois ao invés de se dedicarem aos estudos quando crianças, a maioria deles precisou dar lugar ao trabalho árduo para ajudar no sustento de sua casa. Para os de mais

idade, principalmente as mulheres, que esperaram seus filhos crescerem, mais do que nunca perceberam que este é o seu momento, voltar a estudar que sempre foi um ideal nas suas vidas. No geral, alunos de cursos do PROEJA convivem diariamente na estreiteza de maiores conquistas por que lhes falta uma certificação de níveis de escolaridade melhor, especialmente em áreas profissionalizantes.

Nas perspectivas sobre a utilização das TIC para os alunos e professores, identificam-se as condições que os mesmos encontraram nas suas escolas para o efetivo uso de computadores ligados à Internet. Verifica-se a forma como os alunos se envolveram neste processo; as suas dificuldades frente ao uso das TIC e o desafio maior de possibilitar o acesso para os alunos que não têm as ferramentas tecnológicas em suas casas.

No contributo da Plataforma *Moodle* na aprendizagem de Matemática destacam-se as vantagens que os alunos e professores apontam sobre a sua utilização bem como as mudanças que puderam ser observadas nos alunos que começaram efetivamente a usar este recurso no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos. Apresenta-se a percepção dos alunos dos referidos estudos de caso e dos três professores envolvidos sobre o que representou de significativo na interação com os colegas e professores bem como a possibilidade de acederem ao que foi visto em sala de aula numa outra ocasião.

A análise de dados, nos três respetivos estudos de caso, apresenta citações das palavras de todos os participantes de modo que o leitor consiga apreender como transcorreram os acontecimentos e os contextos que envolveram este estudo. Depois de escrito, cada participante deste estudo pôde fazer a sua apreciação e dar o devido *feedback* sobre a adequação das interpretações feitas sobre cada um. Dos que remeteram as sugestões, houve pouca alteração. Das que foram feitas, destacam-se as sugestões de Silva ao identificar que parte da sua descrição não conferia, como idade, profissão e tempo sem estudar. A Professora B se admirou de como ela fala truncado durante a sua entrevista e Helena alterou poucas palavras por outras que considerou mais conveniente.

CAPÍTULO 8

O ESTUDO DE CASO DE ALUNOS DE FLORIANÓPOLIS

Neste capítulo faz-se a análise relativa à turma de PROEJA do Curso de Enfermagem pertencente ao Campus de Florianópolis, a qual será identificada como a Turma A. Por consequência, o professor de Matemática que atuou nesta turma será representado como Professor A. São detalhados neste capítulo os aspetos mais relevantes desta turma, quanto à interface da participação dos alunos nos dois ambientes de aprendizagem, quer em sala de aula quer na Plataforma *Moodle*, e às suas perspetivas frente ao contributo das TIC na sua aprendizagem. O presente capítulo se desenha a partir dos dados gerais que dizem respeito à turma como um todo, afunilando-se para os aspetos que condizem com o estudo de caso que integra elementos desta turma.

8.1. A CONTEXTUALIZAÇÃO DA TURMA A DE FLORIANÓPOLIS

No contexto centenário do IF-SC, o Campus de Florianópolis é o mais antigo no espaço educacional da Rede Federal de Ensino em todo o Estado de Santa Catarina. Com a atual política de expansão desta rede, a cada ano surgem novos Campi neste Estado. O maior número de cursos e especialidades de áreas técnicas e tecnológicas se situa em Florianópolis. Porém, este fator não foi relevante para que o mesmo fosse integrado no presente estudo, mas sim pelo facto de ser um dos Campi do IF-SC que faz história quanto à oferta da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA). A escolha da turma deste Campus deveu-se à abertura do Professor A em contribuir com esta investigação. Desse modo, a turma do Curso Técnico de Enfermagem do PROEJA do Campus de Florianópolis ficou integrada porque o Professor A ficou responsável pela mesma no semestre em que decorreu a componente empírica deste estudo.

Apesar do Campus de Florianópolis ter experiência de vários anos junto a esta modalidade de ensino, o mesmo passou por um período de ajustes internos para se readequar à regulamentação da oferta de vagas para a EJA. Por intervenção do próprio Ministério da Educação e Cultura (MEC), este Campus não pôde mais oferecer as 210 vagas anuais para alunos do PROEJA, como era sua prática até ao ano de 2008. Ao longo de 2008, o

Departamento Acadêmico de Saúde e Serviços (DASS) mostrou interesse em integrar na sua oferta o curso da modalidade de EJA, o que veio a acontecer a partir de 2009. A oferta de vagas para o curso Técnico de Enfermagem do PROEJA, que inicialmente correspondia a 30 vagas semestrais, teve na primeira seleção 1300 candidatos inscritos (Garcia, 2011). Tal procura se dá em virtude do IF-SC ser ofertante deste curso gratuitamente na região, bem como pela qualidade dos cursos que oferece.

A Turma A ingressou no Curso técnico de PROEJA em Enfermagem em agosto de 2009 e era constituída inicialmente por 30 alunos. Destes, se mantiveram na turma, no segundo semestre letivo de 2010, apenas 19 alunas. Alguns estudos mostram que há um predomínio do gênero feminino entre os profissionais de enfermagem (Melo & Yoschie, 2009), cujos fatores se atribuem à origem desta área profissional estar relacionada a atividades de cuidado, entendidas como responsabilidade das mulheres.

Os fatores que impulsionaram o retorno destas alunas aos seus estudos são a necessidade de uma qualificação profissional, a aquisição de conhecimento e o desejo de ter uma profissão. Percebe-se que o tipo de emprego em que atuam é geralmente temporário. Apenas quatro delas estão mais de cinco anos na mesma profissão, as demais ou estão desempregadas ou estão inseridas num serviço novo. As áreas de trabalho mais citadas são: empregada doméstica, cozinheira, rececionista, auxiliar de serviços gerais, cabeleireira, manicure, garçoneiro, vigilante, entre outros.

É interessante observar que a maioria das alunas aponta como razão da escolha do curso técnico de Enfermagem a oportunidade que apareceu nas suas vidas. Para elas, ingressar num curso profissionalizante no IF-SC — cujo ensino é de qualidade, gratuito e, na modalidade de EJA, o acesso dos educandos se dá via sorteio e não por prova classificatória — é uma oportunidade única. Os depoimentos evidenciam a alegria de fazerem parte desse grupo sorteado, como exemplificam algumas das suas afirmações: “ter uma profissão melhor” (Aluna 1, Q1); “recuperar o sonho de ter uma profissão” (Aluna 10, Q1); “foi de poder fazer o curso técnico junto com o Ensino Médio” (Aluna 13, Q1); “a força e vontade de vencer obstáculos” (Aluna 8, Q1); “hoje quem não tem pelo menos o Ensino Médio completo não tem trabalho e também em querer muito realizar meu sonho” (Aluna 15, Q1); “poder realizar um sonho” (Aluna 9, Q1). Entre as 19 alunas, apenas duas pensam em não continuar os seus estudos depois de concluir este curso. As demais têm clareza de qual o curso superior que pretendem, sendo que

a maioria pensa fazer Enfermagem ou Medicina. Apenas duas alunas apontaram o curso superior de Serviço Social.

As alunas da Turma A fazem parte de um público que, por vários motivos, precisaram de interromper a sua trajetória escolar na idade regular. Apenas cinco alunas estavam menos de cinco anos sem estudar, enquanto onze alunas ficaram entre seis a quinze anos sem estudar e três ficaram mais de vinte anos longe da escola. As idades destas alunas têm uma amplitude superior a 29 anos: nove alunas encontram-se na faixa etária de 31 a 40 anos; seis estão entre os 21 e os 30 anos; duas estão entre os 41 e os 50 anos; e duas alunas têm mais de 50 anos. Para a metade destas discentes, o casamento, a gravidez e os filhos pequenos foram os principais responsáveis pela interrupção dos seus estudos. Para uma aluna, dentre várias outras razões, o fator que a fez desistir dos seus estudos foi a Matemática, embora atualmente reconheça que as habilitações que precisa para a sua valorização profissional exigem conhecimentos matemáticos. As restantes alunas abandonaram os seus estudos por fatores ligados ao trabalho, à saúde e à dificuldade financeira.

Da análise das perspetivas das alunas sobre a disciplina de Matemática, percebe-se que consideram esta disciplina útil para a sua vida pessoal e profissional, como exemplificam as afirmações de duas alunas: “está presente todos os dias nas nossas vidas” (Aluna 9, Q1); “é necessária na gestão de medicamentos, para área da Enfermagem vai ser bastante utilizada” (Aluna 14, Q1). As discentes também reconhecem a utilidade da Matemática para auxiliar os estudos que realizam noutras disciplinas do currículo escolar, tais como em Semiotécnica e Farmacologia, áreas afins da Enfermagem, e em Física e Química.

A relação das alunas com a disciplina de Matemática não foi a melhor até o início daquele semestre letivo, visto que a maioria (n=10) expressa não gostar de Matemática porque tem dificuldades em compreendê-la. Quatro alunas atribuem esta dificuldade em virtude do histórico que têm em EJA no Ensino Fundamental, como ilustra a afirmação de duas alunas: “tenho muita dificuldade pois fiz o EJA antes de entrar no IF-SC e quase nunca tinha aula de Matemática” (Aluna 7, Q1) e “por motivo de fazer o EJA no Fundamental, entrei no Ensino Médio sem conhecimento necessário, sofrimento” (Aluna 11, Q1). As demais atribuem outras razões para a dificuldade que têm a Matemática, tal como: “falta de atenção” (Aluna 10, Q1); “por exigir muita concentração” (Aluna 18, Q1); “nunca gostei, não gosto de fazer cálculos” (Aluna 13, Q1); “sempre tive dificuldade com números” (Aluna 19, Q1); “porque me sinto incapaz de resolver as contas, não entendo, fico nervosa” (Aluna 3, Q1). Dentre as dez alunas

que declaram não ter muita afinidade com a disciplina de Matemática, oito reprovaram alguma vez nesta disciplina. As restantes nove alunas manifestam gostar de Matemática por entenderem que ela é fundamental para quase tudo, embora duas destas alunas já reprovaram na referida disciplina. A reprovação deriva de vários fatores inerentes a cada aluno, que, por diversas razões, se traduzem nas dificuldades de aprendizagem que sentem na disciplina de Matemática. Uma forma de combater as suas dificuldades a maior parte das alunas (n=17) procura as suas colegas para lhes pedir ajuda.

A idade e a vontade de recuperar o 'tempo perdido' são fatores que indiciam a procura de hábitos de estudo na disciplina de Matemática. As alunas valorizam a realização do trabalho em pares ou em grupo tanto na sala de aula como fora dela: "aprende mais, consegue tirar dúvidas de alguma coisa que não aprendeu" (Aluna 2, Q1); "tiramos dúvidas uns com os outros" (Aluna 1, Q1); "um acaba ajudando o outro" (Aluna 15, Q1); "compartilha de opiniões" (Aluna 11, Q1). O trabalho entre colegas extra sala de aula nem sempre é possível devido à incompatibilidade de horários extra classe que acaba por ser o maior entrave. Os que trabalham sentem-se inibidos de pedir ajuda aos outros, como afirma uma aluna: "na verdade trabalho e nunca consigo me reunir com colegas, então os faço só para não prejudicar nenhum colega" (Aluna 18, Q1). Percebe-se que esta turma é responsável na realização dos trabalhos escolares que o professor de Matemática lhes propõe: "é uma forma de gravar e me aperfeiçoar" (Aluna 9, Q1); "quero muito aprender, me sentir capaz" (Aluna 16, Q1); "porque quero aprender e ser alguém mais sábio nesta área" (Aluna 8, Q1). Na realização das atividades em sala de aula as alunas declaram que são interventivas, que costumam participar, gostam de perguntar e tirar dúvidas e percebem que assim o professor conhece melhor as suas dificuldades: "Isso faz com que você fica sabendo melhor o conteúdo" (Aluna 4, Q1); "participando aprende melhor" (Aluna 7, Q1).

Entre os tópicos de Matemática que as alunas menos apreciam citam os gráficos, frações, divisões e estudo de funções. Em relação aos tópicos que mais apreciam, poucas especificam algum conteúdo e de uma maneira geral colocam que gostam de quase todos, como exemplificam as seguintes afirmações: "de quase todos e principalmente da forma que os professores ensinam" (Aluna 14, Q1); "tenho interesse em vários assuntos" (Aluna 12, Q1). A forma como o professor ensina e conduz o processo de ensino em sala de aula na fase inicial do semestre poderá explicar a razão por que três alunas consideram que nada lhes agrada na aula de Matemática, enquanto outras três alunas apontam que o que mais lhes agrada é ter um

professor que saiba explicar bem. Uma aluna cita o “silêncio” ser importante e três relatam que é quando entendem o conteúdo. Em relação à dificuldade de aprender Matemática a maioria indica a falta de tempo para se dedicarem à disciplina e três relacionam o professor: “porque é muito complexa e o professor tem que ser bom para explicar” (Aluna 3, Q1). Boa parte das alunas (n=8) prefere que seja o professor a explicar os assuntos que são tratados em sala de aula. As demais assinalam que também gostam que os alunos ajudem a explicar. O processo de ensino e aprendizagem de Matemática limita-se à utilização de materiais como o lápis, a caneta, a borracha, a régua e o caderno. Três alunas usam a calculadora, como ilustra a afirmação de uma delas, “para facilitar os cálculos” (Aluna 6, Q1).

Como no seu curso não lhes foi propiciada outra forma de desenvolverem as suas atividades sobre os conteúdos matemáticos até aquele semestre, para além do quadro e giz, a maior parte das alunas (n=11) é apologista de que o espaço da sala de aula é suficiente para o professor atender as suas dúvidas e acompanhar a sua aprendizagem. Nenhuma aluna da turma teve qualquer experiência de aprendizagem pela Plataforma *Moodle*, mesmo frequentando o segundo ano do Curso de Enfermagem no IF-SC. A possibilidade de recorrerem a esta plataforma leva-as a considerar que o seu uso poderá beneficiar os seus estudos, como ilustram as seguintes afirmações: “Assim iremos trabalhar em qualquer lugar e tirar dúvidas” (Aluna 5, Q1); “vou aprender mais” (Aluna 4, Q1); “por poder tirar dúvidas com o professor”; “porque tudo que nos pode ajudar é benéfico” (Aluna 15, Q1). Porém, somente 10 de 19 alunas têm computador com acesso à Internet em sua casa. Deste grupo, duas utilizam a Internet para aceder o seu *e-mail*; três mencionam que usam a Internet para pesquisar e as demais não têm tempo para usar este recurso. Das restantes alunas, quatro têm computador mas sem acesso à Internet e cinco não têm computador. Nenhuma das alunas tem o hábito de estudar temas de Matemática por meio da Internet com as suas colegas de aula. Esta turma também não tem o hábito de utilizar o computador para realizar atividades de Matemática nem na sala de aula nem fora dela. Apenas duas alunas já usaram o GeoGebra.

A existência de outros espaços de aprendizagem e de outros materiais didáticos, para além da sala de aula e do uso de quadro e giz, pode proporcionar a superação de vários obstáculos relativos ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Perante a proposta que lhes foi apresentada, a conjugação da sala de aula com o *Moodle*, as alunas reconheceram que a mesma as pode beneficiar e auxiliar na sua aprendizagem de conteúdos matemáticos, como se constata na consideração que uma das alunas faz do uso da Plataforma *Moodle*: “1.

Interagir com o professor e colegas; 2. É uma maneira nova de poder ser avaliado e mostrar o aprendizado; 3. Aproxima mais os alunos desta ferramenta 'computador', pois muitos não tem acesso em suas casas" (Aluna 7, Q2). Esta aluna tem a percepção que os aspectos que menciona só são possíveis mediante condições mínimas que permitam o uso das tecnologias: "não se pode chegar no Laboratório de Informática e não ter condições para fazermos as atividades do Moodle" (idem, Q2). Uma outra aluna aponta "a dificuldade de entrada no Moodle, pois o colégio não nos proporciona computadores disponíveis que funcionam" (Aluna 15, Q2). As respostas das alunas expressam indignação pela falta de, entre outros fatores, disponibilidade de salas com computadores ligados à Internet para elas usarem no IF-SC. Várias alunas só podem aceder à Plataforma Moodle no Instituto pois não dispõem de computador em sua casa ou não têm acesso à Internet. Importa arranjar formas de propiciar as condições mínimas e adequadas que conciliem o acesso às tecnologias e auxiliar as suas dificuldades de domínio com as ferramentas tecnológicas.

8.1.1. As condições da Turma A do Campus de Florianópolis para utilizar a Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de Matemática

As aulas iniciaram-se no dia 9 de agosto de 2010, mas somente um mês depois os alunos puderam fazer o primeiro acesso à Plataforma Moodle no IF-SC. Esta demora deveu-se à renovação do Laboratório de Informática do Departamento Acadêmico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência (DALTEC), o que contrariou o que foi estabelecido previamente entre os responsáveis deste espaço físico e a investigadora e o Professor A para a sua cedência uma vez por semana para a realização de atividades com recurso ao computador. Num dos *e-mails* entre o responsável pela reserva do Laboratório de Informática (LINFO) e a investigadora, a questão da renovação não estava em pauta no início do semestre mas sim como os professores deveriam proceder para fazer a devida reserva para o seu uso:

Para não criar uma apologia no uso do LINFO peço que os agendamentos desse gênero sejam realizados toda segunda-feira, por e-mail. Atento quanto a limite de aluno no LINFO, nesse semestre não irei permitir a junção de turmas, uma vez que não possuímos espaço, equipamentos e cadeiras suficientes. Por favor, deixe os CDs comigo essa semana para que possa copiá-los e realizar a validação se esses funcionam no Linux, utilizando o wine como emulador. Certo de sua atenção. (*e-mail*, 4/08/2010)

Os CDs que refere o *e-mail* tratam da instalação do aplicativo do Projeto *Descartes* que o IF-SC adquiriu para os alunos usarem. Para utilizar no LINFO tudo passaria pelo responsável. O semestre terminou e este serviço não foi feito, mesmo sendo o responsável lembrado semanalmente pela investigadora por um tempo de um mês. Os responsáveis por este Laboratório não comunicaram aos professores que esta renovação estava prevista para o início do semestre. Só depois do Professor A solicitar esclarecimentos é que veio a confirmação de que o mesmo estaria indisponível ao longo do referido semestre. A solução foi pedir à coordenação do DALTEC que alocasse a turma do Professor A num horário que possibilitasse o acesso das alunas ao único Laboratório de Informática disponível. Isso foi possível mediante troca de horários entre professores. O Professor A já tinha prevenido de que o acesso ao laboratório para o desenvolvimento de atividades com os alunos não era fácil de concretizar:

A dinâmica da escola quanto a laboratório está complicado, a gente não tem conseguido laboratório para usar. Tem laboratório, mas está tudo em reforma, ou está ocupado todos os horários, porque a escola hoje com quase 2000 alunos e só tem um Laboratório de Informática para a Formação Geral e, outro da área técnica que sempre o pessoal está usando. Então é ridículo nosso Laboratório de Informática hoje! Está complicado! A gente tem que trazer o próprio *netbook*, botar um *Data Show* lá e explicar como usar a ferramenta. É uma vergonha a gente dizer que está no Instituto de Tecnologia e não ter a tecnologia à disposição. Então o professor que já não tem muita vontade de conhecer o negócio não vai correr atrás e não vai conseguir. (Professor A, EP1)

Apresentar um espaço virtual, como é o caso da Plataforma *Moodle*, exigiu muita paciência por parte do Professor A e das próprias alunas. Para que estas se familiarizassem com o *Moodle* importava criar as condições mínimas e razoáveis de acesso a computadores ligados à Internet. Mas, como indica o professor A, a falta de hábito de as alunas tirarem partido dos meios eletrônicos no desenvolvimento das suas atividades de aprendizagem, ao longo da experiência de ensino, foi um sério obstáculo:

Foi a dificuldade que elas têm do uso da ferramenta. O nosso próprio ambiente virtual tem o problema das senhas e dos *logins*, que elas tiveram muito problema. O problema de infraestrutura que a gente teve inicial lá por falta do laboratório de informática, isso criou um certo pânico por parte delas, que já muitas delas não dominavam informática. Então elas tinham um pé atrás com informática, assim... não gostavam de usar computador. Tinham medo de usar o computador. Então foi um enfrentamento que teve a primeira vez assim. (Professor A, EP2)

Por outro lado, a limitação do número de aulas de Matemática que esta turma tinha semestralmente não possibilitou que o Professor A levasse a turma todas as semanas para o Laboratório de Informática para desenvolver os conteúdos matemáticos e em paralelo facultar às alunas o domínio mais elementar sobre o uso do computador, também chamado de básico em informática. O currículo de vários cursos do IF-SC não apresenta qualquer disciplina com este propósito. Na perspectiva dos coordenadores desses cursos esta necessidade não se justifica nos tempos atuais porque a maioria dos alunos já domina as tecnologias. Mas, este não foi o caso das alunas dos cursos da modalidade de EJA. No âmbito do PROEJA, foi-lhes propiciada, inicialmente, uma sequência de três encontros no Laboratório de Informática com o objetivo de lhes ensinar a usar a Plataforma *Moodle* de modo a interagir com os colegas e com o seu professor. As alunas foram recetivas e acolhedoras. Quem mais sabia auxiliava as que menos sabiam. Como indica o professor da Turma, algumas alunas organizavam-se nos finais de semana para minimizar as dificuldades:

Várias disseram que não tinham computador, que não usavam, que não sabiam nem digitar o próprio nome no computador. E não queriam aprender a usar ainda, diziam. Não queriam aprender a usar! Então a gente teve aquele grupo que, mesmo que nunca tivessem usado, se propôs a tentar usar e aquele grupo que já usava ajudou aquelas que queriam tentar usar. Então, teve aquele grupo da Daniela que se reunia nos fins de semana para ajudar a entrar no ambiente, contribuía e ensinava uma para outra como usava. (Professor A, EP2)

De uma semana para outra constatou-se que as alunas que não acediam este ambiente fora do laboratório acabavam por esquecer a sua senha de acesso, o que fazia com que na próxima aula se gastasse tempo para que todas pudessem 'entrar' no *Moodle*. O esquecimento da senha deveu-se, nalguns casos, à troca da letra maiúscula por minúscula ou à ordem de algum caractere. Para o Professor A, um aspeto menos conseguido na experiência de ensino foi:

a falta de capacitação delas de usar a ferramenta e os empecilhos da própria instituição para uso delas, o Linfo fechado, as senhas dos *logins* do nosso ambiente virtual muito complexas para elas (...) o que dificultou foi elas não saberem nem usar o mouse às vezes, não tinham o domínio e clicar no local onde tinha que digitar o nome e a senha. Para fazer este trabalho em apenas num semestre, é impossível, um professor sozinho fazer tudo isso, não tem como. (Professor A, EP2)

O Professor A considera que se as alunas tivessem mais oportunidades de contatar com o computador no IF-SC, além das aulas de Matemática, elas se acostumariam com mais tranquilidade. Por outro lado, apesar de haver um número de computadores suficientes no Laboratório de Informática para atender as alunas, nem todos estavam ligados à Internet, o que, por vezes, causou frustração e indignação em algumas alunas e também no Professor A. As alunas que ficavam sem Internet dividiam o tempo de aula com alguma colega, sentando em duplas na frente de um computador, o que sensibilizou as alunas que mais sabiam mexer com este recurso e tinham Internet em sua casa a auxiliarem as colegas que mais necessitavam de apoio. As limitações logísticas dificultaram bastante o trabalho e o planejamento das atividades, mas mobilizaram as alunas a auxiliarem as colegas que precisavam de ajuda.

8.1.2. Perspetivas dos alunos da Turma A sobre a utilização da Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de conteúdos de Matemática

O grau de familiaridade que as alunas dos cursos do PROEJA tinham com computadores não possibilitou que algumas delas tirassem mais partido da Plataforma *Moodle*, como exemplifica a seguinte afirmação: “se eu soubesse usar o computador adequado e se ao usar ele estivesse funcionando podia usar mais (...) porque não conseguia aceder sempre” (Aluna 16, Q2). As condições para aceder à Internet e o saber usar o computador fizeram com que algumas alunas não pudessem esclarecer as suas dúvidas e complementar as atividades das aulas através do *Moodle*: “não tínhamos acesso a Internet, poucos computadores funcionando” (Aluna 9, Q2); “a dificuldade do acesso, por causa do colégio” (Aluna 15, Q2). Apesar das contrariedades, para algumas delas, a experiência que desenvolveram com esta plataforma consistiu numa oportunidade de “aprender lidar com o computador” (Aluna 14, Q2), o que fez com que algumas alunas ao se “familiarizar mais com o computador colocar a Internet em minha casa” (AB₁₀, 17/11/2010).

As condições iniciais oferecidas pelo Instituto dificultaram a realização de atividades de Matemática durante o semestre através do “*Moodle*, de início as condições não eram favoráveis” (Aluna 16, Q2). No caso desta aluna, a familiarização com a Plataforma *Moodle* leva-a a considerar que entre a sala de aula e o ambiente virtual o que mais lhe propiciou o acesso à informação de Matemática foi o “*Moodle*, porque ali você é único. Suas dúvidas são únicas, é como se fosse um professor particular” (Aluna 10, Q2).

Ao distinguirem as atividades que realizaram na sala de aula das que realizaram no *Moodle*, as alunas apresentam as seguintes diferenças:

O *Moodle* garantiu um conhecimento a mais do que só o ensino dado em sala, uma forma diferente de interagir com o professor e alunos, uma maneira de ensino prático. (Aluna 13, Q2);

O *Moodle* faz os alunos pesquisar e ter que estudar mais o conteúdo para responder. (Aluna 7, Q2);

A ausência de um professor na sua frente e 'fungando' no pé das orelhas. (Aluna 10, Q2);

O tempo, porque na sala de aula temos pouco tempo e quem acessou em casa teve mais tempo. (Aluna 14, Q2);

O *Moodle* possibilita uma aula menos cansativa e maçante para quem trabalha o dia todo. (Aluna 16, Q2);

O *Moodle* ajudou a complementar o ensino da sala de aula. (Aluna 3, Q2);

No *Moodle*, em casa, no silêncio e calma, me sentia melhor. (Aluna 2, Q2)

As alunas reconhecem que o ambiente virtual dá outra dinâmica ao processo de ensino e aprendizagem porque tinham mais tempo para pensar, o que nem sempre acontece com a presença física do professor, e por poderem complementar as atividades da sala de aula. As dificuldades sentidas pelas alunas, mais visíveis por aquelas que procuraram aceder ao *Moodle*, levantam questões sobre o papel do professor na procura de alternativas que ajudassem a contornar as dificuldades que surgiram e de proporcionar a todas as alunas as mesmas condições de poderem desenvolver as suas atividades de Matemática na Plataforma *Moodle*. Em termos de equidade, necessitava considerar que as alunas não poderiam estar em desvantagem em relação a outras. Algumas alunas uniram-se mais e de uma maneira diferente ao reunirem em grupos nos finais de semana na casa de quem tinha um computador com Internet para poderem estudar juntas e aceder a sala virtual. Mas, nem todas tiveram esta oportunidade.

A disponibilidade de recorrer ao *Moodle* para interagir com colegas e/ou professor, em situações de estudos extra sala de aula, não trouxe somente aspetos positivos para a aprendizagem das alunas. Atendendo ao uso que cada uma delas deu a esta plataforma, no final da experiência as discentes apontaram os aspetos positivos e negativos que sentiram da articulação, ou da sua ausência, entre os ambientes virtual e presencial (Tabela 11):

Tabela 11: Aspectos positivos e negativos da utilização do *Moodle*

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Questão ao aprendizado virtual, o comprometimento do professor;	Falta de estrutura na escola (computadores e Internet). Algumas vezes não estava disponível, mas como tudo que é novo, aos poucos normaliza;
Interagir com os professores e colegas, uma maneira nova de poder ser avaliado e mostrar o aprendizado, aproxima mais os alunos desta ferramenta 'computador';	A senha que não entrava;
Comodidade, tempo, conhecimento;	Falta de conhecimento do sistema <i>Moodle</i> -Matemática;
Tirar as dúvidas fora de sala de aula, fazer exercícios fora de sala de aula, todo nosso aprendizado; independente do dia e horário. Trocar ideias;	Acredito que não existem pontos negativos. Tivemos sim, falha no recurso do IF-SC;
Habilidade e prática no computador, uma aula diferente da sala de aula, o intercâmbio entre alunos, a disponibilidade fora do horário de aula;	A falta do Curso <i>Moodle</i> ;
Uma forma de se organizar, uma maneira fácil de aprendizagem boa;	Provas
Um conhecimento a mais do que só o ensino dado em sala, uma forma de interagir com os professores e alunos, uma maneira de ensino prático;	
Fazer as pendências ¹² nele;	
Não entrei. Só foi na casa de minha amiga	

Dos aspectos positivos destaca-se a oportunidade que alguns alunos tiveram de realizar, através do ambiente virtual, as Pendências, o que é uma das apostas da coordenação dos cursos de PROEJA, devido à incompatibilidade de horários de atendimento dos alunos que casualmente reprovam em alguma disciplina. Os alunos que reprovam têm, por vezes, dificuldades de encontrar um horário para realizar esta Pendência, porque geralmente saem do seu trabalho e vêm direto para a sala de aula. Como o horário das Pendências é oferecido num momento anterior ao horário das aulas do seu curso, faz com que alguns alunos precisem prolongar os semestres do término do seu curso.

Outro aspecto positivo que se destaca é a menção ao Laboratório de Matemática como dos poucos lugares que os alunos tinham acesso ao computador, apesar de ser constrangedora a oferta tão limitadora por parte do IF-SC. Enquanto para algumas alunas este contacto foi

¹² Um aluno que reprova em duas disciplinas num semestre fica na Pendência das mesmas, caso reprove em mais de duas está reprovado na referida fase do Curso.

suficiente, para as que só podiam aceder a sala virtual em horários disponibilizados no IF-SC traduziu-se em algum desconforto e, por vezes, até um certo grau de inferioridade, como exemplificam as seguintes afirmações: “quem acedeu em casa teve mais tempo” (Aluna 14, Q2); “chegar no laboratório de informática e não ter condições para fazermos as atividades” (Aluna 7, Q2).

Para o Professor A, a articulação entre a sala de aula e o *Moodle* fez com que a maior parte das alunas passasse a estabelecer outra relação com a Matemática. Até esta experiência, a sala de aula era o único espaço onde o professor ‘trazia’ o conhecimento para elas. Por consequência da nova forma de lhes propiciar a aprendizagem, o seu envolvimento com as atividades propostas e o retorno que deram deste aprendizado ficou bem evidenciado. O uso da Plataforma *Moodle* indicia que interferiu na forma como as alunas desenvolveram as atividades de Matemática, o que fez com que pudessem ir mais além do que estavam acostumadas até então:

Elas viram que tem aplicação. Elas mesmas foram buscar aplicação e apresentaram para mim. Então elas começaram a ver a Matemática até de uma maneira diferente. (...) Eu vi que é vantagem para elas assim, porque elas começaram a perceber que a Matemática não é só resolver continhas. (...) A gente via que elas se tornavam até um pouco mais independentes do professor, então elas desenvolveram mais autonomia. (Professor A, EP2)

Para perceber em maior profundidade o que representou a experiência de trabalhar com o ambiente virtual, que além de dar às alunas mais autonomia nos seus estudos e lhes proporcionou desenvolver outras habilidades e atitudes no que diz respeito à aprendizagem de Matemática, estuda-se o caso sobre quatro alunas da Turma A.

8.2. ESTUDO DE CASO DE ALUNAS DA TURMA A: HELENA, DANIELA, PAULA E SABRINA

Por razões várias, o percurso escolar de cada uma das alunas que constituem este estudo de caso foi interrompido em algum momento, sendo retomado na frequência de cursos na modalidade de PROEJA. No IF-SC, ficar muitos anos sem estudar diminuem as hipóteses dos alunos do PROEJA concorrerem com os do ensino regular, o que leva a entender que esta seja a forma de ingresso mais adequada. Para os demais cursos do IF-SC os alunos participam de

provas de seleção, que por sua vez tendem a ser muito concorridos. As quatro alunas agarraram a oportunidade que esta modalidade lhes deu para concluírem os seus estudos.

8.2.1. Retornar aos estudos: um sonho (a ser) conquistado

Os depoimentos das quatro alunas apresentam traços comuns sobre o que representa regressar à Escola, o que traduz a realização de um sonho adormecido ou impossível de conquistar. Helena é uma aluna com uma história de vida marcante. Entre os treze e os catorze anos saiu de casa, motivo pelo qual largou bem cedo os seus estudos, com “a roupa do corpo e pegar a estrada (...) deixei a mãe e o pai porque eu vim de uma criação muito severa, apanhei muito em colégio de freira. Um dos traumas meus!” (EA). Hoje, aos cinquenta dois anos, relembra como a escola e a família daquela época eram rígidos: “ai de ti se tivesse uma pessoa que interrompesse ou fizesse qualquer pergunta ou pedir para ir ao banheiro fora do consenso deles, a gente apanhava” (EA). A rigidez daquela época também se repercutia nas aulas de Matemática, expressa pelos artefactos que eram utilizados para repreender os alunos e pela forma de lidar com as crianças. Helena descreve um episódio que vivenciou com a sua professora de Matemática durante as aulas e que marcou o início da sua trajetória escolar:

Ela pediu para ver a tabuada, essas coisas e eu não conseguia entender o que ela queria. Ou melhor, a gente tinha medo. Era medo! Era terror! (...) Você ia já sabendo que ia apanhar! Era uma varinha de marmelo, uma régua da largura daquele apagador, acho que tinha um metro e meio ou mais. (...) Aí uma vez eu errei, deu aula de tabuada e divisão, essas coisas todas e resolveu incrementar no meio o horário, ver a hora e ela tinha um relógio de madeira. (...) Aí quando eu errei porque eu não sabia, ela me pegou assim de surpresa, ela pegou o relógio e tacou na cabeça (tenho essa cicatriz aqui na cabeça). (...) Quando cheguei em casa ainda levei puxão de orelha. (...) Então quer dizer, é traumático! (Helena, EA)

A cicatriz que tem na testa é para Helena a principal razão da aversão que tem à disciplina de Matemática desde a sua infância, marca que interferiu fortemente na sua aprendizagem desta disciplina. De início sempre deixou claro para os seus professores que ela não gostava de “Matemática e Português! Porque eram as duas matérias que eu apanhei muito! Então dizia: Ah, não vou estudar! Não precisa! Já estou ‘velha’ e já tenho filhos” (EA). Com o tempo, essa imagem desvaneceu-se e com a ajuda de professoras que encontrou no seu percurso escolar começou a apreciar um pouco mais a Matemática:

Eu peguei duas professoras muito boas. Elas não batiam! Tinham uma paciência! Uma, até hoje eu visito, está com oitenta ou quase noventa anos. Se tivesse mais professoras como ela eu acho que o nosso estudo seria maravilhoso e ela se tornou minha madrinha de crisma, depois madrinha de casamento e agora madrinha da minha filha também. Então quer dizer nós temos uma ligação forte quase de mãe, eu via nela uma mãe. Entendeu? Então foi com ela que eu voltei à escola. (Helena, EA)

Esta aluna deixou de estudar por volta dos 14 anos. Mais tarde, retornou para concluir o Ensino Fundamental num período que coincidiu com a primeira greve dos professores, o que fez com que fosse aprovada automaticamente mesmo sem saber o suficiente: “Passei esse ano! Mas lá na frente vai prejudicar, pois você não aprendeu aquilo. Vai fazer falta” (EA). Posteriormente, ficou novamente um tempo sem estudar porque casou e teve filhos. Porém, a sua vontade foi sempre de voltar a estudar embora sentisse que quando “entrava numa escola parecia que eu ia para a guerra” (EA). Helena esteve 35 anos sem estudar. Suas filhas cursam a faculdade e ela já tem uma netinha. Voltar a estudar foi uma brincadeira de uma das suas filhas, que a inscreveu no IF-SC na modalidade de PROEJA sem que a mãe soubesse: “ela sempre disse porque a mãe não volta a estudar? Eu dizia, ah não! voltar a estudar para quê? (...) Me meti numa fria, vai começar um inferno na minha vida” (EA). Ao ser sorteada, Helena decidiu encarar esta nova etapa vendo as quatro horas que está em sala de aula como uma forma de se dedicar a si própria: “Quando chega na hora de vir para a escola, é o meu momento. É o meu momento, ruim ou mal, mas é meu! É a única hora que tem quatro horinhas que é minha!” (EA). Antes deste recomeço, as ocupações familiares não lhe permitiram pensar na possibilidade de retomar os seus estudos adiados ao longo de tanto tempo:

A minha vida era muito ocupada. Você sabe, esses rolos, cuidando de família, doença de família, essas coisas todas. Então, não me sobrava tempo, como eu ia estudar? Até que aí, depois que ela me escreveu, eu cismei, chegou uma semana depois que eu tinha vindo aqui, eu disse assim: olha não costumo, não entro numa batalha para perder. Várias vezes tive a oportunidade de desistir por causa de problemas pessoais. Depois eu ficava pensando: puxa parei minha vida até agora! Agora é meu momento! Eu tenho que correr atrás do prejuízo, né? (Helena, EA)

Voltar aos estudos foi um sonho de Helena. O primeiro passo foi aceitar o desafio de retornar à escola; o segundo passo depende da sua persistência de concretizar o que sempre quis ser: “Porque eu sempre tive o sonho de ser médica! (...) Opa! Estou nessa! Porque na

verdade é o seguinte, eu voltei a estudar para ir embora do país. Trabalhar em área de conflito como voluntária, na área da saúde” (EA).

São vários os fatores que contribuem para um aluno, que por algum motivo saiu da escola em idade regular, conseguir se reorganizar e retomar uma vida acadêmica. Muitos são os obstáculos que este aluno enfrenta na vida contemporânea pela falta de uma melhor certificação. Outros obstáculos devem ser superados para numa idade mais madura lhe propiciar este retorno à sala de aula. A vida familiar interfere diretamente na gestão dos estudos de alunas da EJA. Ao retornar ao IF-SC, nas primeiras aulas de Matemática e Física, Helena não resistia e por várias vezes chorou de desespero por não entender muita coisa. Assim como Helena, Daniela informa o que foi e como foi o seu percurso escolar interrompido e porque retornou os estudos.

Daniela é uma aluna que retorna à escola aos 32 anos, depois de 13 anos de afastamento devido ao nascimento da sua filha. Durante estes anos chegou a matricular-se algumas vezes, mas como não tinha com quem deixar a sua menina não pôde concretizar o seu sonho mais cedo. Cansada de trabalhar por longos anos consecutivos de empregada doméstica sabe que para conseguir algum emprego noutra área precisa de concluir os seus estudos. Foi assim que decidiu inscrever-se no IF-SC para fazer o curso de Enfermagem. Daniela sempre quis trabalhar na área da saúde e conseguiu uma vaga no curso técnico de PROEJA Enfermagem depois de participar em dois sorteios: “Eu sempre tive vontade. Achava que estava mais do que na hora de retornar. Pela profissão que eu queria, eu tinha necessidade de ter o Segundo Grau e quando surgiu essa oportunidade de PROEJA/Enfermagem para mim foi maravilhoso” (Daniela, EA).

Daniela sabe que a sua filha adolescente precisa dedicar-se aos estudos para não passar o mesmo que ela e procura estimulá-la bastante principalmente porque ela também tem dificuldades na disciplina de Matemática:

A gente cresce, amadurece, vê as necessidades, pois hoje em dia não é fácil pra conseguir emprego. Tem que ter pelo menos o Segundo Grau. Tem que ter uma profissão. E eu falo muito para minha filha que o que eu faço é para pensar no futuro dela, para ter uma profissão, para ter um salário melhor, uma coisa melhor, para ela não precisar passar pelo que eu passei, trabalhar de empregada doméstica a vida toda. (Daniela, EA)

Como a sua filha, que “detesta Matemática”, também Daniela sempre teve muitas dificuldades de aprender os conteúdos matemáticos: “Eu confesso que eu sempre fui uma péssima aluna em Matemática. Minhas notas em Matemática sempre foram ruins. Nunca consegui, até hoje não consegui gravar a tabuada, a bendita da tabuada” (EA). Um dos medos de voltar a encarar os estudos foi justamente se reencontrar com esta disciplina. Embora procure superar as dificuldades a Matemática para concretizar o seu objetivo, não se tornou fácil o reencontro com esta disciplina nos primeiros semestres do curso de Enfermagem.

Quando eu voltei a estudar foi uma das coisas que mais me pesou. Depois de tanto tempo: “Matemática”! Ai, quando chega o começo do semestre que passa aquele cronograma que fala lá de Trigonometria, eu digo: meu Deus eu nunca vi isso, nunca vi isso, o que é isso? Então assim, ano passado eu já tive um pouco de dificuldade, eu até reclamava para a professora e dizia assim: engraçado na sala de aula, com um monte de barulho, um monte de bagunça eu consigo fazer a bendita da Matemática, eu chego em casa, me sento em silêncio, calma e tranquila e não consigo fazer nada, não conseguia. Então chegava na sala de aula abria meu caderno de Matemática respondia as questões que era uma maravilha, tudo certo, e chegava em casa, não saía nada. (Daniela, EA)

Somente no último semestre letivo a sua relação com a Matemática começou a mudar para Daniela. Foi no semestre que ela teve mais tempo para os estudos e começou a ver a Matemática com outros olhos:

Esse semestre para mim foi maravilhoso! Ontem eu consegui sentar com a minha filha e explicar para ela uma conta de divisão com vírgula, coisa que eu não conseguia fazer. Quando a minha filha vinha antes, mãe me ajuda nos deveres de Matemática? Olhava, dizia, meu Deus! Mas eu não lembro nem mais fazer uma divisão com um e dois números, essa coisa de abaixa um zero e bota uma vírgula, para mim, meu Deus, era sobrenatural! Terrível! E eu dizia, filha não consigo! Não lembro! E hoje, graças a Deus, eu consigo sentar, eu consigo fazer as minhas tarefas de Matemática, tranquilo, na sala e em casa, consigo ajudar outras pessoas esse semestre! (...) Agora eu consigo! (...) Eu vou pra casa ansiosa, de sentar em casa e ainda fazer mais exercícios de Matemática. É, eu vou para casa ansiosa sim. (Daniela, EA)

O empenho pessoal de Daniela foi um fator preponderante para superar obstáculos. Contudo, em vários momentos, Daniela explicita a ajuda que teve através do *Moodle*, o que indicia ter contribuído para entender melhor a Matemática: “O amadurecimento e força de vontade. A gente se empenha, procura, mas não só. Como foi utilizado o *Moodle*, também! Não

só procurar em sala de aula. Procurar outras coisas também para tirar dúvidas” (EA). Para Daniela, o complemento desta plataforma com a sala de aula “ajudou bastante, o Professor A conseguiu passar todas as minhas dúvidas, sempre que eu precisei ele me ajudou” (Daniela, EA).

Paula é uma das alunas mais jovens da Turma A, com idade inferior a 30 anos. Antes de retornar ao IF-SC ficou seis anos sem estudar e confessa que voltou a estudar porque lhe surgiu a oportunidade de fazer o curso que ela sempre sonhou: “o curso da Enfermagem, era esse mesmo que eu queria, é bem isso mesmo. É a área que eu estava esperando para poder recomeçar” (Paula, EA). Paula é uma aluna compenetrada nas aulas de Matemática, bastante atenta e revela que consegue acompanhar as explicações do professor. Não se distrai com facilidade e geralmente não conversa durante as aulas. Depois de concluir o curso de Enfermagem no IF-SC pretende especializar-se na área da saúde e trabalhar neste ramo. Atribui ao gosto que sente de estar a estudar algo que sempre desejou à superação das dificuldades que acompanharam a sua aprendizagem noutras épocas, porque nunca gostara de estudar para esta disciplina:

Acho que é devido ao curso mesmo, porque como é um curso que eu sempre quis fazer, a Enfermagem, e a Matemática está junto, então eu acho que isso me acabou empolgando. E também porque eu entendo a matéria, antes eu não entendia, não entendia, nunca. Estou acompanhando bem o ritmo dos estudos, de todas as disciplinas. Estou encantada com o curso! (Paula, EA)

Paula somente dispunha de tempo para estudar nos finais de semana. Saía do trabalho e vinha direta para a sala de aula, razão que a levou a não poder acompanhar as aulas de reforço de Matemática. Esta aluna só podia aceder a um computador com Internet nos finais de semana quando ia à casa de sua mãe.

Finalmente, Sabrina é uma aluna com trinta e poucos anos, que deixou de estudar a partir dos 16 anos quando frequentava a sexta série do Ensino Fundamental. Tentou várias vezes reorganizar a sua vida particular para voltar novamente à escola. Na condição de filha mais velha, aos nove anos já tomava conta da casa enquanto a sua mãe trabalhava. Considera que não foi a dificuldade de aprendizagem que a afastou da escola, mas sim por não ter tempo para se dedicar aos estudos: “Eu não tinha tempo, eu era uma dona de casa. Desde os 9 anos eu cuidei da casa para minha mãe que trabalhava o dia inteiro” (Sabrina, EA). A falta de tempo para estudar teve consequências na sua progressão escolar:

Passava um ano e rodava no outro, sempre foi assim. Eu não tinha tempo para estudar, faltava muito à escola. (...) Eu sempre reprovava em Matemática. Que engraçado, eu sempre reprovava em Matemática. Pegava recuperação, fazia a recuperação e reprovava em Matemática. Conseguia passar um ano, outro reprovava. Esse ano sim e outro não era sempre com a Matemática. (Sabrina, EA)

A razão que a levou a retomar os seus estudos foi a falta de uma certificação mínima que lhe possibilitasse arranjar um melhor emprego:

O que me trouxe de volta a estudar foi que eu não me conformava de não ter meus estudos. Porque a gente não se sente bem! A gente vê o tempo passando e eu parei. Mas eu não me sentia bem de não ter meus estudos. Sempre foi mais difícil para mim conseguir um trabalho. Sempre, sempre foi mais difícil. Tenho que ter ao menos o Primeiro Grau, então sempre foi mais difícil. Eu ficava até com vergonha, puxa todo mundo tem os estudos e eu posso me esforçar um pouco e terminar. Então eu havia tentado outros colégios, tentava na EJA, foi nesse EJA que eu terminei meu Primeiro Grau. (Sabrina, EA)

Entre as várias tentativas, concluiu o Ensino Fundamental na EJA. Porém, conseguiu prosseguir o Ensino Médio somente 14 anos depois de concluir o Ensino Fundamental: “sempre quis fazer, às vezes era muito caro, tipo CEPUL e outros colégios. Comecei perto de casa fazer o EJA, mas não consegui terminar porque trabalhava o dia todo, andava cansada e na época tinha os filhos pequenos” (Sabrina, EA). Com estímulo de seu marido e com os seus filhos já adolescentes abraçou a oportunidade de retomar a escola. Está muito contente com o curso que está a fazer. Após a realização do primeiro Estágio do curso, as suas professoras de Enfermagem incentivaram-na a continuar os estudos nesta área atendendo ao seu destaque nas atividades que realizou no hospital durante seu Estágio Supervisionado: “As professoras nos recepcionaram na sala depois do estágio, elas cumprimentaram todo mundo, abraçaram e beijaram e daí uma delas chegou para mim e me abraçou e disse: Meu Deus, eu fiquei sabendo que você foi excelente no estágio!” (Sabrina, EA).

8.2.2. Atividades de Matemática desenvolvidas na sala de aula

A aprendizagem dos alunos resulta da atividade que realizam sobre as tarefas que o professor lhes propõe e da devida reflexão que fazem sobre a sua atividade. Um dos papéis importantes de um professor na orientação da sua prática pedagógica consiste em propiciar aos

seus alunos um efetivo envolvimento na realização das mesmas. No ensino dos conteúdos de Matemática na Turma A, o Professor A tem em consideração o público com que trabalha: “Na EJA, não tenho o mesmo procedimento que no ensino regular. Como diz uma aluna minha, o motorzinho dela já está meio enferrujado, é mais devagar. Então, eu tento fazer mais atividades em sala de aula” (Professor A, EP1). O professor mostra ter sensibilidade com o tempo que as alunas estiveram afastadas da escola, fator que influencia significativamente a forma como estas se envolvem nas atividades da aula. Como a maioria das alunas não tem disponibilidade para estudar fora do contexto de sala de aula, o docente procura propor o maior número de tarefas que lhes permita aplicar o que aprendem na aula. A metodologia de ensino que adota depende da situação:

Primeiro eu tento trazer o conceito formal, às vezes parto do contrário. Trago primeiro o conceito formal e depois eu tento comparar com o que já sabem. Ou lanço um questionamento para fazer relação com o que sabem do dia-a-dia. Ou às vezes parto do que eles sabem do dia-a-dia e comparo com o formal. (Professor A, EP1)

Os alunos da EJA têm características próprias que devem ser consideradas pelos professores na planificação das atividades a desenvolver. O professor que tinha experiência com alunos desta modalidade de ensino sabe que a maior parte deles mostra, mais numa fase inicial, resistência ao que é novo, principalmente pela vivência que têm de um tempo em que predominava o ensino expositivo com recurso ao quadro e giz. O Professor A pondera ter em atenção esta característica quando afirma: “o aluno da EJA consegue sentar mais tempo numa cadeira do que o adolescente mas ele tem mais dificuldade de desenvolver um conteúdo, um raciocínio, que um adolescente” (Professor A, EP1). À medida que as alunas sentem confiança naquilo que fazem, surgem novas formas de as envolver nas tarefas da aula:

Eu tento, às vezes, criar algum questionamento em torno do conteúdo. Tento fazer com que eles se envolvam no raciocínio e não dar a resposta pronta. (...) Eu acho que o correr atrás que é o prazer da coisa (...) eu não faço só um tipo de tarefas. (...) por exemplo, tem listas de exercícios que é só achar a raiz da equação do 2.º grau, é uma coisa repetitiva mas ali eu tenho como objetivo que ele aprenda o algoritmo de achar a raiz da equação. Tenho também planejado deles buscarem na história de onde veio o conceito. Por exemplo, neste semestre pedi para eles buscarem na história de onde veio o Teorema de Pitágoras, então eu faço uma ‘misturanga’ de tudo assim e não faço só uma coisa. (Professor A, EP1)

Para os alunos, nem sempre o mais importante é o tipo de tarefa que o professor propõe mas sim a maneira como este conduz todo o processo de ensino e aprendizagem, como ilustram as afirmações de Helena e de Daniela:

Eu aprendo melhor quando eu estou em silêncio, quando eu tenho uma simpatia pelo professor e o professor fala uma linguagem que eu entenda. (Helena, EA)

O professor auxiliou muito a gente trabalhar em grupo. Esse semestre a gente teve um espaço bastante aberto de poder sentar com outra pessoa, de poder explicar, de tirar suas dúvidas. (Daniela, EA)

A grande diferença que as alunas observam no seu regresso ao espaço escolar é a relação professor-aluno, tal como afirma Helena:

Eu cheguei dona de casa, parei vinte, trinta anos de estudar e vim de uma época de tortura, que a escola era tortura, aí teu pai te levava para ser torturado e aí se você voltasse com queixa apanhava em casa. (...) Se professor conversa contigo (...) que eu possa conversar com ele e dizer: mas eu não estou entendendo e não ser tratada como aquela época não, porque você tem que aprender. (Helena, EA)

A abertura que encontraram por parte do seu professor não se limitou ao contexto da sala de aula, podendo contar com a sua ajuda, como refere Paula, na resolução dos “trabalhos, exercícios propostos tanto na sala de aula como no *Moodle*” (EA). A articulação entre estes dois meios de aprendizagem, o presencial e o virtual, leva esta aluna a considerar que as atividades que mais apreciou realizar foram “a pesquisa sobre Pitágoras no *Moodle* e aquele outro que ele pediu para medir a sombra, conforme vai passando os horários, também feito no *Moodle*” (Paula, EA). A utilização do ambiente virtual para a realização das atividades deu outra dinâmica ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos destas alunas, conforme comprovam Daniela e Sabrina: “Além de sala de aula tinha outros meios de pesquisa, acho que isso ajudou bastante” (Daniela, EA); “Não foi só aquela aula maçante, no quadro, aqueles exercícios” (Sabrina, EA). A plataforma *Moodle* acabou assumindo o papel de uma aprendizagem mais significativa, porque até então as alunas estavam acostumadas a realizar exercícios repetitivos com recurso ao quadro e giz.

Aulas expositivas e dialogantes: um desafio para professor e aluno

A metodologia adotada pelo Professor A no desenvolvimento das suas aulas regeu-se pela exposição e explicação dos conteúdos matemáticos tratados. As atividades das alunas incidiram na resolução de exercícios que eram passados no quadro pelo Professor A. Predominantemente era este professor que fazia a correção no quadro dos exercícios que deixava para tarefa de casa. A forma como o docente geria as atividades da aula, especialmente nos primeiros meses de aula, não proporcionava o trabalho de grupo. A atividade individual parece justificar a tendência que as alunas tinham de se sentarem num lugar fixo na sala de aula, dando a entender que na sala havia dois grupos distintos, metade da turma de um lado da sala e a outra metade do outro lado. Raramente alguma aluna se sentava na fila do meio, ocupando sempre as duas laterais em cada lado da sala.

Nas aulas, a voz que predominava era a do Professor A, embora as alunas falassem entre elas sobre assuntos extra aula. Por vezes, o professor pedia silêncio, mas o murmúrio sobre assuntos distintos do que estava a ser apresentado pelo docente tendia a prevalecer. Durante a exposição dos conteúdos pelo professor, as alunas intervinham para responderem às perguntas do professor ou colocarem as suas dúvidas. A atitude de algumas alunas de conversar entre elas durante a explicação do professor mexia com Helena: “é uma aula que precisa ter silêncio! (...) Havia muito zunzum e aquilo me irritava! É uma matéria de ciência exata, é uma coisa complicada. Mas não consigo escutar ou entender porque está todo mundo falando ao mesmo tempo” (EA). Para esta aluna, qualquer barulhinho era o suficiente para ela se desconcentrar. Este comportamento era bem visível em Helena, ficava impaciente a ponto de abandonar a sala de aula para ir fumar um cigarro e se acalmar um pouco e, por vezes, não voltava naquela noite. Aos poucos, tais episódios foram sendo substituídos por uma Helena cada vez mais interessada em aprender.

O ruído das aulas também foi comentado por Daniela, para quem as conversas paralelas atrapalhavam algumas colegas:

Assim, às vezes um pouco de conversa paralela. É porque, às vezes é difícil não ter nada, é difícil! Mas às vezes atrapalha. Eu não digo a minha concentração, porque dificilmente me atrapalhava, mas de outras pessoas. É complicado ter barulho ou às vezes eu até pedia: *Oh! Silêncio! Como vocês conseguem fazer cálculo de Matemática com esse barulho todo?* Porque estava uma falando com a outra. Ah, mas eu não consigo professor! Não sei o que... e, a Helena

xingando que não entende Matemática de jeito nenhum. Então, é complicado, para quem tem dificuldade, é muito complicado para conseguir se concentrar.
(EA)

Nas aulas, Helena era a aluna que mais indignação manifestava por não conseguir acompanhar as explicações do professor, o que fazia em voz alta, agitando-se na carteira e, algumas vezes, ausentando-se da sala de aula, comportamentos estes que vinham dificultar mais a sua compreensão dos conteúdos tratados nas aulas. Esta aluna sentava-se na fila da frente, próximo do quadro, o que permitia ao professor acompanhar o desenvolvimento das atividades que ela fazia no caderno e auxiliá-la nas suas dúvidas. O professor mostrava ser paciente com as suas alunas, como comprova a atenção que dava a Helena, apesar desta se retirar, por vezes, da sala de aula. O Professor A sabia que se tratava de uma aluna intempestiva e não lhe chamava a atenção por isso, esperando conquistá-la com a devida paciência.

De um modo geral, as restantes alunas acompanhavam as explicações dadas pelo professor. À medida que este corrigia questão a questão no quadro, os erros que eram cometidos pelas alunas deviam-se mais a falta de atenção na resolução de algoritmos do que propriamente à falta de compreensão dos tópicos abordados. Tais equívocos podem ser observados, por exemplo, no erro cometido por Sabrina na resolução de um exercício que pedia o cálculo das raízes da função $y = -4x^2 + 64$. A aluna identificou $a = -4$, $b = 64$ e $c = 0$ como sendo os coeficientes dos termos da função. Este tipo de erro também foi cometido por outras alunas. Sabrina também errou, por pura falta de atenção o cálculo das raízes da equação $-2x^2 + 22x = 0$ por considerar que $a = 2$, $b = 22$ e $c = 0$. Antes de usar a fórmula resolvente, ela calcula o valor do binómio discriminante $\Delta = 22^2 - 4 \times 2 \times 0 = 484 - 8 - 0 = 483$. O Professor A ao aperceber-se deste tipo de erros chama a atenção das alunas para a falta da “matemática básica, vocês não prestam atenção aos sinais! Vocês se afobam muito, só em falar que vale nota vocês já ficam nervosas” (AB₀₂: 01/09/2010). Na correção que fez ao trabalho de Sabrina, o professor escreveu por cima da resolução a letra *e* de errado sem indicar onde errou, o que fez com que a aluna não percebesse o que tinha errado. Outras alunas cometeram praticamente os mesmos deslizes na determinação de zeros de uma equação do 2.º grau, que, segundo o professor, teve como objetivo apreender a fórmula resolvente: “tem listas de exercícios que é só achar a raiz da equação do 2.º grau, é uma coisa repetitiva mas ali eu tenho como objetivo que aprendam o algoritmo de achar a raiz da equação” (Professor A, EP1).

Paula manteve-se sempre muito quieta no seu lugar, mas via-se que acompanhava bem as explicações do professor. Daniela já era mais expansiva, mais participativa e tinha um desempenho positivo na disciplina de Matemática.

Para as alunas que tinham condições para aceder ao ambiente virtual, o professor colocou algumas tarefas no *Moodle* para lhes facultar a oportunidade de aprofundarem o conteúdo em estudo. Algumas alunas foram explorando esta novidade e comentavam que ajudava a tornar mais compreensível o significado das definições do que somente a realização das atividades da aula. Sabrina lembra que “os gráficos ficam bem certinhos, é bem mais fácil de entender” (Sabrina, EA).

Observou-se que em sala de aula por mais exercícios semelhantes que fossem realizados, as alunas não conseguiram representar com eficiência os gráficos de funções quadráticas. No momento da primeira avaliação (P1) realizada pelas alunas, somente Paula e outra colega conseguiram responder com eficiência às questões que solicitavam a representação dos gráficos de uma Função do 2.º grau.

Embora até a este momento de avaliação se tivesse colocado uma tarefa sobre o estudo da função quadrática no *Moodle*, aproveitou-se este momento para colocar às alunas uma questão sobre as vantagens da utilização desta plataforma. Das quatro alunas em análise, somente Paula e Daniela acederam a este ambiente de aprendizagem até à referida data. Destas alunas, só Paula conseguiu concluir as tarefas propostas:

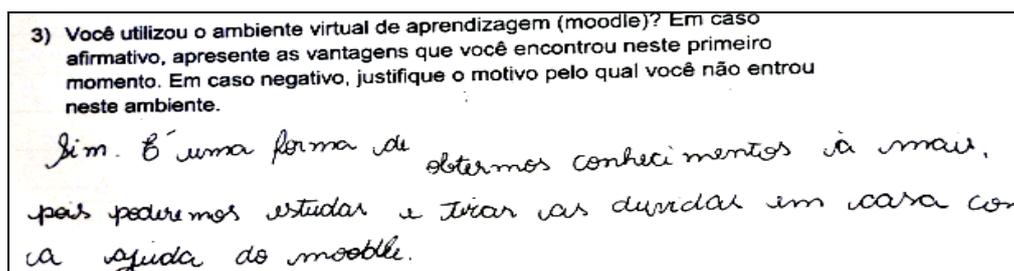


Figura 14: Percepção de Paula sobre o uso do *Moodle* nas suas atividades de estudo

Conforme observa o Professor A, a integração da Plataforma *Moodle* fez com que, aos poucos, algumas alunas “começassem a gostar mais de Matemática e isso foi devido ao uso das tecnologias” (Professor A, EP2). Para este professor, a experiência realizada foi determinante na alteração que sentiu na forma como as alunas se envolviam nas atividades das aulas: “teve aluna que não gostava de Matemática que viu que poderia contribuir com alguma coisa e passar a gostar de estudar Matemática, apesar das dificuldades de dominar as ciências, eu vi isso bem

claro” (idem, EP2). À medida que o tempo passava, a participação das alunas em sala de aula foi cada vez mais espontânea. Empenhavam-se ao máximo para conseguirem resolver os exercícios antes de o professor fazer a devida correção no quadro. A participação das alunas era sempre estimulada pelo professor no sentido de lhes apresentar as justificativas para as devidas indagações que lhes lançava. Elas conferiam os resultados com as suas colegas mais próximas. Enquanto resolviam os exercícios, uma ou outra olhava para o caderno da sua colega mais próxima para compararem os seus resultados. Mas, em detrimento de trabalharem em pares, as alunas tendiam a solicitar o professor que viesse às suas carteiras para tirarem as suas dúvidas. Esta atenção individual que o professor tem para com as suas alunas é um fator que elas destacam como positivo da ação do Professor A, como exemplificam as considerações de Sabrina:

Este semestre o Professor A, ele estava assim, muito bom assim, sabe? Eu achei que o Professor A mudou bastante assim, neste nosso semestre, assim, agora, assim. Ele estava mais disposto em ajudar, até eu vi que ele veio mais vezes aqui na Helena. Ele passava direto nas carteiras, assim. Não que ele não fizesse. Ele sempre foi de fazer. Só que a gente via que ele estava mais maleável, assim, mais mostrando mesmo. (...) Ele fazia questão de mostrar, excelente assim! Que ele fazia 500 contas do mesmo assunto, mas é bom. (...) Então a gente via que ele estava bem preocupado mesmo, assim de ver que a gente entendesse. (...) Eu vi que ele fez questão de a gente entender o que a gente estava fazendo. Eu achei assim que foi bem importante o que ele fez. (EA)

A referência que Sabrina faz às 500 contas é porque para ela que frequentou a EJA no Ensino Fundamental é um momento de melhorar alguns conceitos matemáticos básicos e também porque para as alunas de Enfermagem estes conhecimentos são muito importantes. Além disso, a maioria das alunas deste curso tem seus filhos frequentando o Ensino Regular e querem aprender o que eles aprendem na escola. Por exemplo, Sabrina diz que conversa com os seus filhos sobre o que aprende nas aulas de Matemática, o que a faz sentir-se muito orgulhosa por poder conversar com eles sobre os conteúdos que aprende. “Converso com meus filhos (...) a mãe aprendeu tal coisa, eu digo, filhos vocês vão aprender isso aqui! Vocês estão vendo esta folha? Mas a mãe tirou uma boa nota!” (Sabrina, EA). O Professor A já na primeira avaliação observou que com mais um pouco de empenho Sabrina teria sucesso. Ao mostrar a sua avaliação e outras atividades a seus filhos, a aluna mostra porque “uma coisa na Matemática puxa a outra, pois se não entendeu o início, o mais trivial, não consegue avançar na Matemática” (Sabrina, EA). Esta aluna diz ter gostado de estudar a função do 2.º grau, mesmo

reconhecendo que ainda precisa de se esforçar mais, conteúdo que um dos seus filhos está a aprender no nono ano do Ensino Fundamental:

Esses dias o meu filho, está começando a aprender alguma coisa dessas na oitava série, equação do 2.º grau, a fórmula de Bháskara. (...) Eu disse, oh filho, isso aí é a base! Tem que aprender bem as fórmulas, direitinho. Depois vão surgir outras fórmulas, os probleminhas. Porque é tudo um cordão amarrado no outro, não é? Se não aprender bem lá no início não vai mais aprender o “porque” daquilo ali. (Sabrina, EA)

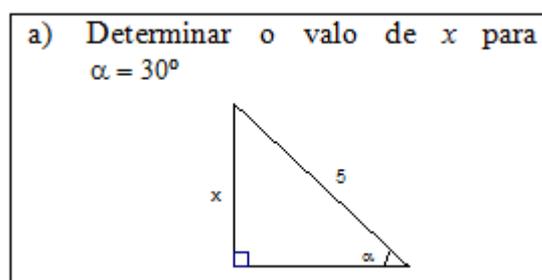
Porém, mesmo que o Professor A continuasse a utilizar somente aulas dialogadas e expositivas e Sabrina continuasse a praticar, repetindo, na resolução de exercícios como fizera até à primeira avaliação individual, os seus resultados levam a colocar algumas questões: Por qual razão um expressivo número de alunas ainda não consegue tirar um conceito de aprovação na primeira avaliação? Por que as alunas que são muito dedicadas ao estudo, como é o caso de Helena e Sabrina, por exemplo, ainda demonstram tantas fragilidades nos cálculos mais elementares? O que as levou a alcançar outro patamar ao longo do semestre? Seria o seu esforço pessoal? Na sequência, analisam-se alguns aspetos que se destacam nas avaliações individuais, os quais remetem a discussões para outra perspetiva de aprendizagem. A consequência de aulas expositivas e dialogadas induz ao aluno a fazer e a refazer várias vezes os exercícios para ver se assim aprenderam. O que muda ao adotar outras estratégias de ensino?

Aspetos do processo de ensino-aprendizagem de Matemática em sala de aula

Durante o período em análise houve uma visível melhoria da turma como um todo, cada vez menos alunas ficavam com conceito I. Os conceitos utilizados nas avaliações individuais correspondem a E (Excelente); P (Proficiente); S (Suficiente); e I (Insuficiente). Das alunas deste estudo de caso, Helena tornou-se cada vez mais participativa em sala de aula. O desânimo deu lugar à determinação para aprender, o que se tornou visível pelo querer ser uma das primeiras a terminar as atividades, embora ainda tropeçasse em detalhes. Compreendia as definições, sabia como deveria encaminhar os cálculos e no final errava porque não ainda dominava certos algoritmos. Numa das aulas sobre as razões trigonométricas isso ficou bem evidenciado, o Professor A mal havia passado o enunciado no quadro e Helena já apontava qual das três definições era necessário utilizar. O professor aproveita para elogiá-la e ela desabafa: “ao menos

uma coisa tem que saber!” (AB₁₁, 24/11/2010). A participação de Helena nas aulas de Matemática merece destaque devido à mudança de comportamento que começou ser notado também pelas suas colegas. Para Paula, um dos aspectos positivos de sua turma foi a superação de obstáculos por parte de algumas colegas que no início nem podiam ouvir falar de Matemática: “algumas passaram a gostar mais de Matemática, isso ficou visível, pelo menos começaram a se dar bem com a Matemática” (Paula, EA). Helena deixou de se ausentar durante as aulas de Matemática para dar voz às suas contribuições. Faltava somente em caso de extrema necessidade. Certo dia ao perceber a ausência de Helena, o Professor A perguntou à turma: “Porque a Helena não veio hoje?” (AB₁₂, 01/12/2010). Uma de suas colegas respondeu em tom de brincadeira que “é por causa da Matemática”, comentando de seguida que ela só falta às aulas de Matemática quando “acontece algo com seu pai ou sua neta, pois a vida que ela leva só pode deixá-la estressada” (AB₁₂, 01/12/2010).

O estudo tratado nesta aula envolvia as Razões Trigonométricas. O Professor A iniciou a sua aula com a revisão das razões Seno, Cosseno e Tangente de um ângulo agudo de um triângulo retângulo, que já as havia definido em aula anterior. Como é seu hábito, registou no quadro uma sequência de onze exercícios todos da mesma natureza, cada um correspondendo ao desenho de um triângulo retângulo, no qual se deveria usar uma das três razões trigonométricas. Após a representação no quadro pelo Professor A do primeiro triângulo, Helena foi a primeira a dizer a razão trigonométrica a aplicar para determinar a medida do cateto que faltava.



A forma como Helena respondeu à questão fez com que o professor a elogiasse: “É só ter calma que consegue!” (AB₁₂, 01/12/2010). O professor aproveita a explicação de Helena e escreve no quadro: $\text{sen } 30^\circ = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$. Sabrina procura o valor de $\text{sen } 30^\circ$ na tabela trigonométrica que o professor lhes entregou. Enquanto as alunas continuavam a resolver o primeiro exercício, o professor desenhava no quadro outro triângulo retângulo para a aplicação do

coosseno de um ângulo agudo. Ainda à volta com o primeiro exercício, Helena chamou o professor para lhe mostrar os seus procedimentos sem dar conta do erro de cálculo que cometeu:

$$\begin{aligned}\text{sen } 30^\circ &= \frac{x}{5} \\ 0,5 &= \frac{x}{5} \\ x &= \frac{2,5}{5}\end{aligned}$$

Enquanto isso, Sabrina continua a pedir explicações à sua colega mais próxima pois não conseguia entender o que devia fazer. Antes de corrigir os primeiros exercícios, o professor desenha no quadro mais três triângulos dos quais se pretende determinar a medida de um dos lados com o conhecimento das medidas de um lado e um ângulo agudo. Em cada um dos exercícios, Helena continua a mostrar o seu interesse em participar e a referir as razões trigonométricas a aplicar, embora cometa erros de cálculo semelhantes ao que cometeu no primeiro exercício. O seu erro geralmente estava na última linha, em concluir o cálculo que lhe permitisse determinar o valor da incógnita de uma equação do primeiro grau. Parece tão simples, mas para Helena não era. Sabrina continuou a procurar ajuda junto da sua colega. Como esta ajuda não era suficiente chamava o professor para lhe esclarecer as dúvidas que sentia. Daniela era uma das mais adiantadas, assim como Paula. Várias alunas demonstravam não entender o processo. Helena mantinha-se em silêncio, concentrada. Várias vezes esta aluna pedia ao professor que conferisse os seus cálculos. Quando ouvia a confirmação do professor de que estavam corretos expressava a sua satisfação com comentários do género “não entendo porque na prova eu não consigo fazer”, ao que o professor lhe respondia “é que hoje você está calma” (AB₁₂, 01/12/2010).

O processo de ensino e aprendizagem de Matemática reflete muito a questão da realização das avaliações e, por vezes, forma-se a ideia de que o aluno frequenta um semestre inteiro as aulas para fazer provas. Algumas vezes, ao chegar o dia da realização de uma prova, alguns alunos, como aconteceu com Helena, esquecem os assuntos estudados. Para as alunas do PROEJA é preciso ter uma atenção especial sobre a modalidade de avaliação que um professor deve propor para elas.

Avaliação individual: o que avaliar?

Na avaliação das aprendizagens são utilizadas as provas, que são geralmente o instrumento de recolha de informação dos alunos que predomina ao longo de um semestre ou mesmo durante um ano letivo na prática avaliativa, como se verificou na prática do Professor A. Na primeira avaliação individual (P1), cujas questões foram semelhantes ao que fora realizado num trabalho com consulta e também ao que foi intensamente feito nas aulas, das 19 alunas dez alunas ficaram com conceito Insuficiente (I). Uma aluna ficou com Suficiente (S), três ficaram com Proficiente (P) e cinco com Excelente (E). Paula e Daniela não apresentaram nenhum erro na P1 e em todas as demais avaliações sempre alcançaram este conceito. Já Sabrina obteve o conceito Proficiente e Helena o Insuficiente. Sabrina começou o primeiro semestre com dificuldades de aprendizagem. Ela diz que a sua saída tem sido o empenho em refazer os exercícios de Matemática antes das provas ou outras atividades que são propostas.

Vou ser bem franca! Matemática era a única matéria que eu consigo tirar tempo para estudar! Porque as outras, eu dava uma lida no ônibus. Só que a Matemática não! Tinha que sentar e ler e estudar, fazer as continhas de novo. Mais quando tinha provas e atividades! E atividades também! Quando ele dava os exercícios, eu sempre fazia assim na véspera. (Sabrina, EA)

Mesmo com todo empenho de Sabrina na sala de aula, que chama o professor quando sente dúvidas, que estuda nos finais de semana, no momento da sua primeira avaliação individual mostra o quanto ainda precisa de persistir para dominar o que denomina de elementar. Sabrina não é faltosa e é uma aluna que fez vários exercícios idênticos ao que saíram nesta prova. Ao receber o seu teste, ela entende e concorda com o comentário que o seu professor regista na sua prova.

A rectangular box containing handwritten text in black ink. The text reads: 'cuidado: observe os sinais e a ordem de resolução das operações nas expressões numéricas'. The handwriting is cursive and somewhat slanted.

Figura 15: Comentário do Professor A na P1 de Sabrina

Para responder às questões dos testes, Sabrina sabe que precisa de fazer muitos exercícios e reconhece que isso lhe exige bastante tempo e dedicação. “Que mais exigiu? Os

exercícios que o professor dava para fazer em casa; tinha que realmente fazer senão ia chegar na prova sem saber nada. Então às vezes eu ficava no domingo à tarde fazendo, aquilo ia me estressando!” (Sabrina, EA). Neste momento de avaliação, Sabrina cometeu erros praticamente em todos os cálculos que efetuou. Para representar graficamente as imagens das funções $y = 2x^2 - 12x + 10$ e $y = -3x^2 - 24x - 48$ esta aluna fez todas as resoluções referentes à determinação das raízes das funções e das coordenadas dos vértices das parábolas e indicou o sentido da concavidade de cada uma das parábolas. A maior parte dos seus erros, à semelhança do que Helena cometera, deveu-se por Sabrina não ter a devida compreensão do significado das operações básicas.

Por que será que Sabrina não se deu conta que os cálculos que fizera davam resultados tão diferentes aos quais estava acostumada a desenvolver em sala de aula ou nas tarefas matemáticas de casa? Observa-se que os resultados das ordenadas que ela obteve nos dois itens são valores relativamente altos ou baixos se tomar como referência os valores das tarefas determinados anteriormente. Seria somente falta de atenção por parte de Sabrina? Não se tem a pretensão de fazer uma análise do que Sabrina não dera conta, mas sim tentar perceber o que a fez evoluir ao longo do período em análise. Nas seis resoluções que efetuou seguiu o mesmo procedimento no algoritmo que desenvolveu. Sabrina fez adequadamente a substituição dos respectivos valores das abscissas que escolhera, porém as seis resoluções são feitas de forma errada quando ela vai aos cálculos elementares do uso de multiplicação e adição de valores. O mais curioso é que ela estranha os resultados obtidos porque são relativamente muito altos ou muito baixos e aleatoriamente insere vírgulas tentando amenizar estes números.

$y = 2x^2 - 12x + 10$	$y = -3x^2 - 24x - 48$

Figura 16: Resolução feita por Sabrina na P1.

Nos três cálculos das referidas ordenadas do segundo exercício, Sabrina coloca o valor do termo independente precedido de dois símbolos de operações e acaba utilizando o de multiplicação. Não considera que o coeficiente do termo do 2.º grau é um número negativo. Ao calcular o valor de uma segunda ordenada, usa a abscissa igual a dois e o valor do termo do 2.º grau não é mais três mas sim dois. Ainda neste segundo cálculo, o número 2304 adicionado com 8 resulta no valor 2,312, cuja transformação também faz para $x=3$. A aluna indicia que transforma os valores que obtém para chegar aos valores mais pequenos que lhe são mais familiares, tornando-se menos estranho do que um número muito alto. A lógica de Sabrina foi outra, ao estranhar que os números eram exageradamente altos, pois as suas contas deram como resultados 1155, 2312 e 3474, ela acaba por colocar uma vírgula para transformar em números decimais menores que 4, os quais provavelmente atenderiam ao espaço que estava reservado para a devida representação gráfica da função. Em algumas passagens, a aluna denota falta de concentração sobre o que realiza, provavelmente porque os conteúdos que estudou ainda não estavam suficientemente esclarecidos. O conceito atribuído na P1 de Sabrina foi Proficiente, porque o professor considerou que ela havia mostrado que entendeu as etapas a percorrer, além de fazer vários outros cálculos corretamente, faltando-lhe prestar mais atenção no domínio das operações e dos sinais.

Na P1 de Helena, o professor ressalta que ela tem muita dificuldade para se concentrar, tal como aconteceu em algumas aulas:

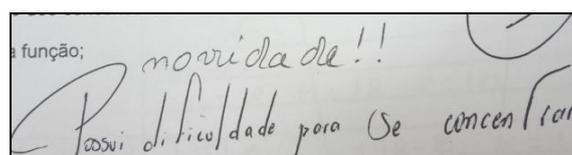


Figura 17: Comentário do Professor A na P1 de Helena

Helena teve o conceito I em P1 e em mais algumas avaliações. O caso desta aluna mereceu uma atenção maior pois ela não conseguiu acertar a maior parte dos cálculos que efetuou, embora mostrasse que entendeu o que precisava de fazer para determinar as raízes de uma função e os pontos coordenados que lhe permitem representar a sua imagem geométrica. Do teste de avaliação P1, destaca-se a forma como resolveu os itens da primeira questão sobre o estudo das funções $y = 2x^2 - 12x + 10$ e $y = -3x^2 - 24x - 48$. Na determinação de ordenadas de três respetivas abscissas, Helena não tem atenção aos cálculos que efetua, nem às regras de

sinais entre as operações, como exemplificam os cálculos que efetuou no estudo das duas funções:

x	$y = 2x^2 - 12x + 10$	$x = 3x^2 - 24x - 48$
2	$2 \cdot 2^2 - 12 \cdot 2 + 10$ $2 \cdot 4 - 12 \cdot 2 + 10$ $8 - 34 = 26 //$	$2 \cdot 3 \cdot 2^2 - 24 \cdot 2 - 48$ $-3 \cdot 4 - 24 \cdot 2 - 48$ $-12 - 48 - 48 = -108 //$
1	$2 \cdot 1 - 12 + 10$ $2 - 12 + 10 = 0 //$	$3 \cdot 3^2 - 24 \cdot 3 - 48$ $-3 \cdot 9 - 72 - 48$ $-27 - 72 - 48 = -147 //$
4	$2 \cdot 4^2 - 12 \cdot 4 + 10$ $2 \cdot 16 - 12 \cdot 4 + 10$ $32 - 58 = 26 //$	$4 \cdot 3 \cdot 4^2 - 24 \cdot 4 - 48$ $16 + 96 - 48 = 32 //$

Figura 18: Organização dos cálculos em folha de rascunho da P1 de Helena

Helena transforma subtrações em adições e nem sempre considera os fatores que resultam da substituição da incógnita pelos valores que lhe atribui. Na determinação de imagens pela função só recorre a valores positivos, o que indicia a dificuldade da aluna de trabalhar com valores negativos.

Com a P1 o Professor A percebeu que a maioria das alunas desta turma apresentava dificuldades semelhantes e que isso não seria resolvido de uma hora para outra. Leva-se em consideração que estas alunas sairão com certificação de um curso técnico, o que exige determinado grau de conhecimentos matemáticos, além de que elas terão conjuntamente com este certificado a conclusão do Ensino Médio. Muito há para ser desenvolvido. Os obstáculos que Helena, Sabrina e outras alunas desta turma apresentavam na aprendizagem de conteúdos de Matemática precisavam ser atendidos.

A partir do que se apercebeu na P1 e demais que foram realizadas, o Professor A recorreu a outras estratégias que o ajudassem a melhorar o desempenho das alunas, para além da lógica do treinar bastante de modo que estas percebessem os seus descuidos realizados. Além disso, ao longo do semestre de 2010/2, as aulas expositivas e dialogadas foram aos poucos dando espaço a atividades em pares ou grupos maiores, bem como a aposta da integração e uso da Plataforma *Moodle*. A exemplo de Sabrina, outras suas colegas também tendem a pedir explicações às suas colegas durante as aulas. Por isso se verifica que ocorre a entreajuda quando o professor lhes propicia atividades que são realizadas em díades ou em grupo.

Atividades em díades ou em grupo

As alunas da Turma A interagem umas com as outras durante as atividades de Matemática que desenvolvem na sala de aula. Geralmente elas se dirigem umas para as outras para esclarecerem dúvidas, mesmo que o seu professor esteja sempre disposto para as ajudar. Como algumas alunas ficam extremamente nervosas no dia da avaliação individual, o Professor A aos poucos adotou como método de avaliação as atividades desenvolvidas em díades ou em grupo, como foi o exemplo do trabalho sobre a vida dos pitagóricos que resultou da sua apresentação por cada díade ou grupo através do PowerPoint. Durante a apresentação, algumas alunas preferiram ler as suas anotações próprias porque não era comum na disciplina de Matemática realizar este tipo de tarefa. Este trabalho resultou da pesquisa que as alunas realizaram na Internet nos seus primeiros acessos à Plataforma Moodle. Até esta atividade várias alunas ainda não tinham experimentado a utilização de um computador na realização de atividades matemáticas.

Em sala de aula começou-se a desenvolver atividades em díades, para um aprofundamento maior dos conteúdos matemáticos, antes da realização de uma prova individual. As mesmas formavam-se espontaneamente e nem sempre eram compostas pelas mesmas pessoas. As alunas que tinham mais facilidade de aprender os conteúdos tratados nas aulas procuravam, por vezes, explicar às colegas que tinham mais dificuldades em compreender esses conteúdos ou, outras vezes, fazer com que fossem essas colegas a explicar o que fizeram. As atividades desenvolvidas em díades se restringiam à resolução de uma lista de exercícios, que eram posteriormente corrigidos em sala de aula pelo professor na véspera da realização de prova individual sobre o mesmo conteúdo. Das alunas que constituem este estudo de caso, Daniela considera que o trabalho realizado junto a seus colegas “é uma forma de trabalhar a Matemática, em grupo você consegue passar para mais outras pessoas” (EA). Para Helena, esta forma de realizar as atividades possibilitam que “alguém que sabe mais do que eu consiga me ensinar” (EA). Já Sabrina gosta de trabalhar junto a outros colegas, mas apresenta algumas restrições sobre esta forma de trabalhar:

É bom fazer assim com uma pessoa que te ensine, que te vem ajudar e não como uma pessoa que vá fazer para ti e também não aquela que vá sugar de ti. Porque eu já fiz com pessoas que querem que tu faças tudo sozinha. (...) É bom quando todo mundo está disposto a se ajudar. Nesse lado é bom! Aprende com o outro, porque às vezes ele te fala de uma forma que o professor não te falou.

Às vezes tu tens vergonha de perguntar para o professor, como tu tem mais intimidade com o colega, tu achas que é uma coisa tola mas ele vai te explicar e tu vai responder. (...) Eu acho que ajuda bastante, não tem aspeto negativo não. (Sabrina, EA)

Paula também considera positivo trabalhar com outras colegas, quando afirma que “um ajuda o outro, quem sabe ajuda quem não sabe. Não tem pontos negativos de trabalhar desta forma” (EA).

O apreço que as alunas manifestam por esta forma de realizar as suas atividades sobre conteúdos matemáticos resulta do trabalho que realizaram em conjunto com as suas colegas quer na sala de aula quer fora da sala de aula. Por exemplo, Daniela faz referência ao estudo em grupo como uma estratégia de ajudar a ultrapassar a dificuldade que algumas das suas colegas sentiram de aceder ao ambiente virtual, o que fez com que elas se reunissem em casa de colegas com acesso à Internet.

Então, me dediquei muito aos estudos! E me dediquei também em ajudar outras pessoas então, não sei se agi errado – pra mim eu não agi errado - eu sou uma pessoa assim. Quanto mais eu posso ajudar alguém eu ajudo. Então, a gente combinava segunda-feira (...) vamos para a casa da C, vamos estudar Matemática? Quem pode ir? Quem não pode? Então a gente ia para lá de manhã passava o dia todo estudando, quando conseguia entrar no *Moodle* entrava quando não conseguia para fazer as atividades não fazia, mas a gente trabalhou bastante em grupo fora de sala aula. (Daniela, EA)

Tais encontros contribuíram para consolidar a amizade entre as alunas. Daniela reconhece que estuda muito para acompanhar a disciplina de Matemática, o que lhe permitiu auxiliar as suas colegas quando apresentavam dificuldades e chegou a organizar grupos de estudo fora do contexto escolar. A organização da entreatajuda das alunas, em horário diurno, foi possível porque algumas delas estavam sem emprego ou com afastamento para tratamento de saúde, como foi o caso de Daniela. O estudo em grupo surgiu por conta da integração do ambiente virtual na mediação do processo escolar, uma vez que várias alunas não tinham a possibilidade de aceder à Plataforma *Moodle* por não terem computadores ligados à Internet em suas casas. À medida que as alunas que interagiam no ambiente virtual foram passando para as colegas que esta novidade merecia atenção, fez com que mais alunas realizassem as atividades solicitadas no mesmo, conforme lembra o Professor A: “mesmo elas não tendo a experiência, aos poucos elas vinham aderindo. No início, a gente tinha umas três alunas que aderiram,

depois a gente já tinha metade da turma e a outra metade já estava se interessando em entrar” (Professor A, EP2). Além de as alunas aprenderem a estudar os conteúdos de Matemática de uma maneira que ainda não conheciam, foi-lhes facultada uma aprendizagem de saber usar o computador. A integração da Plataforma *Moodle* no processo de ensino e aprendizagem da Matemática na referida turma possibilitou que alunas como Helena, Sabrina, Daniela, e tantas outras, começassem a usar o seu computador. Por exemplo, Helena, aos 51 anos, ultrapassa aos poucos o pavor que até então guardava da Matemática através das descobertas que fez ao longo do semestre, como foi o exemplo de aprender a usar o computador.

Eu comecei a usar há pouco tempo. Assim que eu entrei no EJA ano passado, minha filha perguntou por que a mãe não ganha computador? Mãe ganha o computador velho da filha! A gente compra um computador novo para eles e fica com o velho! Então eu fiquei com o computador velho. (Helena, EA)

Colocar o computador nas aulas de Matemática representava para Helena um quesito a mais com o que se devia preocupar. Porém, ela passou por outro processo. As suas colegas e o Professor A começaram a se perguntar qual foi o fator que motivou tanta mudança de atitude desta aluna. Esta mudança também foi aos poucos modificada durante o processo avaliativo dos alunos, principalmente se analisarmos o desempenho que Helena obteve. Na P1 o Professor A verificou que elas não estavam suficientemente familiarizadas com os números reais que estavam a trabalhar. Desse modo, entendeu que cada vez mais se justifica trabalhar com outros recursos que não sejam a limitação de uma sala de aula, somente com o uso de quadro e giz ou papel e lápis.

8.2.3. Atividades desenvolvidas na Plataforma Moodle

O complemento de atividades realizadas na sala de aula tende a favorecer a aprendizagem dos alunos, em geral, e das alunas de EJA, em particular. A disponibilidade que estas tiveram de interagir com os outros em momentos extra sala de aula leva o Professor A a considerar que aguçou a motivação das alunas: “teve aluna que não gostava de Matemática (...) e passar a gostar de estudar Matemática” (Professor A, EP2). Em alguns momentos, o Professor A comenta com a investigadora que “eu noto que elas mudaram muito, e elas vão atrás das coisas, eu vejo isso bem claro” (AB₁₁, 24/11/2010).

Para inicializar as atividades no ambiente virtual, o Professor A colocou um tópico que relembra o que já foi estudado e apresenta a finalidade do espaço virtual de aprendizagem:

Oi Pessoal, tudo bem? Como vocês podem perceber, este é o nosso novo espaço de estudos. Pretendemos que se torne uma extensão das atividades de sala de aula.

Retomando

Nesta primeira semana de ambiente virtual, temos por objetivo aprofundar a compreensão da função de segundo grau e seus elementos:

- 1) Essas funções podem ser expressas da forma $f(x)=ax^2+bx+c$
- 2) Raízes - que aprendemos a calculá-las utilizando a fórmula de Bháskara.
- 3) Concavidade do Gráfico - vimos que o gráfico da função de 2º Grau é uma parábola, esta concavidade estava associada ao sinal do coeficiente da função.
- 4) Forma fatorada: Essas funções também podem ser expressas da forma

$$f(x)=a(x-x_1)(x-x_2)$$

Onde x_1 e x_2 são as raízes da função.

Na aula extra do dia 30 de agosto, fizemos um trabalho em grupo que tinha por objetivo verificar a compreensão de vocês quanto ao cálculo das raízes das funções de 2º grau, e o valor numérico destas dados alguns valores para a ordenada x , formando alguns pontos (pares ordenados do gráfico). Nesse mesmo trabalho lancei o desafio de esboçarem o gráfico das funções. Agora que vocês estão recebendo o retorno do trabalho, vamos partir para as atividades desta semana.

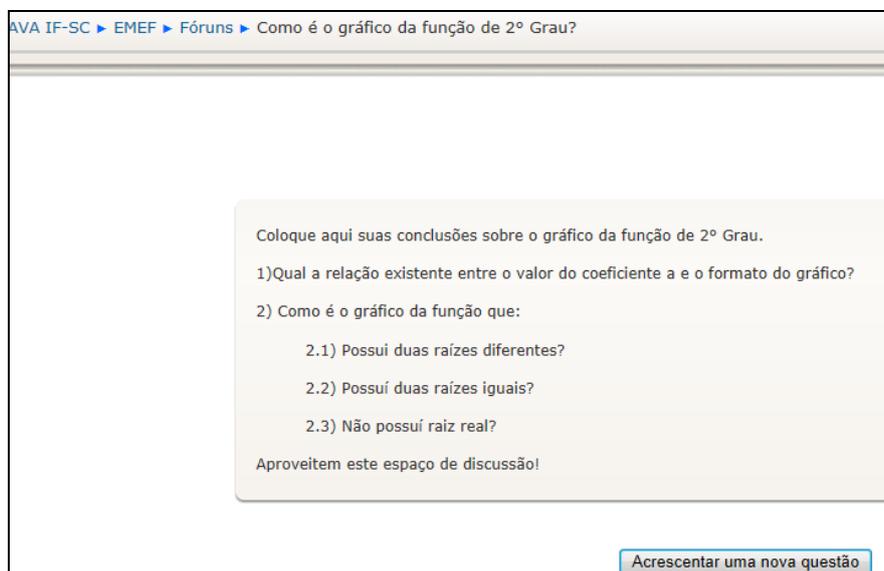
Para a realização de atividades que complementassem o estudo de Funções do Segundo Grau, o Professor A colocou um applet do GeoGebra mediante o qual as alunas podiam fazer a representação gráfica das devidas funções bem como perceber a efetivação dos cálculos dos itens que eram apresentados. Como o Professor A está a devolver um trabalho realizado pelas alunas em sala de aula, sugere que o mesmo seja refeito utilizando o dispositivo que permite que elas identifiquem os seus erros cometidos nesta atividade.

Atividades

- 1) Abra este [aplet do GeoGebra](#) e confira os cálculos que você fez no trabalho. Nele é possível observar o cálculo das raízes detalhado de qualquer função quadrática, valor numérico da função, e observar a concavidade do gráfico também. (Para que você possa usar, na barra de comandos digite o valor de cada coeficiente da sua função de segundo grau, e quando quiser calcular o valor numérico para um valor específico de x , por exemplo 5, digite $k=5$, que ele fará também detalhadamente este cálculo para você.
- 2) Vamos também estudar um pouco mais sobre o gráfico destas funções. Faça no [GeoGebra](#) o gráfico de cada uma das funções propostas no trabalho.
 - a) Veja qual a posição do gráfico de acordo com o coeficiente a da função. b) Também observe como é o gráfico da função que: 1) possui duas raízes reais diferentes; 2) duas raízes iguais; 3) Não tem raiz real
 - c) Discuta suas conclusões com seus colegas na sala e apresente-as aqui no Fórum.

 Como é o gráfico da função de 2º Grau?

As alunas ao abrirem o referido Fórum Temático (FT) deparavam-se com a seguinte mensagem:



Este espaço era destinado para as alunas apresentarem as suas contribuições ao “acrescentar uma nova questão” no referido FT. Ao acederem o applet do GeoGebra abria-se uma janela que as colocava na página relativa à resolução de exercícios sobre funções.

Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda

Equação: $2x^2 + (-5)x + (6) = 0$

$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$

$\Delta = (-5)^2 - 4 \cdot (2) \cdot (6)$

$\Delta = 25 - 4 \cdot 2 \cdot 6$

$\Delta = 25 - 48$

$\Delta = -23$

$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-5) \pm \sqrt{-23}}{2 \cdot (2)}$

Observe que Δ é negativo e sendo assim não há raiz real para a equação.

Se olhar para o gráfico da função

$f(x) = 2x^2 + (-5)x + (6)$

verá que o gráfico NÃO cruza com o Eixo X

CÁLCULO DO VÉRTICE DA PARÁBOLA

$X_v = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-5)}{2 \cdot (2)} = \frac{5}{4} = 1.25$

$Y_v = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(-23)}{4 \cdot (2)} = \frac{23}{8} = 2.88$

O vértice fica no ponto (1.25, 2.88)

Este ponto é um ponto de MÍNIMO

pois o valor do parâmetro $a=2$ é um número POSITIVO

O valor MÍNIMO será 2.88

Função: $f(x) = 2x^2 + (-5)x + (6)$

Valor Numérico: $f(0) = 2 \cdot (0)^2 + (-5) \cdot (0) + (6)$

$f(0) = 2 \cdot 0 + (-5) \cdot (0) + (6)$

$f(0) = 0 + 0 + (6)$

$f(0) = 6$

Mostrar cálculo de Delta

Mostrar cálculo das raízes

Mostrar interpretação das raízes quanto ao gráfico

Mostrar cálculo do vértice da parábola

Mostrar instruções

Mover
Arraste um objeto selecionado (Esc)

MATEMÁTICA COM O GeoGebra

Figura 19: Applet do GeoGebra postado no ambiente virtual.

Esta tarefa foi explorada por um período maior porque as alunas fizeram a recuperação sobre este assunto no final do semestre letivo a qual também foi proporcionada na Plataforma *Moodle*.

Na sequência, o estudo de sala de aula focou o tópico Teorema de Pitágoras. As demais tarefas que as alunas realizaram no *Moodle* dizem respeito ao assunto sobre o Teorema de Pitágoras e a obra proveniente da Escola Pitagórica. Outras atividades foram colocadas no fórum para discutir em que circunstância surgiu o Teorema de Pitágoras, quem eram os pitagóricos e o que faziam. As alunas da Turma A aperceberam-se assim da possibilidade de poderem estudar Matemática para além da sala de aula. A mera repetição de exercícios a serem resolvidos pelas alunas e corrigidos pelo professor deu lugar à realização de atividades que desafiaram as alunas a pesquisar informação sobre temas matemáticos e a tratar essa informação para a poderem apresentar ao professor e às colegas. A novidade destas atividades levou as alunas a destacarem o Teorema de Pitágoras como o tema preferido para a maioria delas: “Teorema de Pitágoras, pois tivemos bastante aulas e pude aprender com facilidade” (Aluna 1, Q2); “Teorema de Pitágoras, pois foi mais fácil de entender” (Aluna 2, Q2); “Pitágoras. Na sua primeira demonstração, é divertido” (Helena, Q2). Para além do Teorema de Pitágoras, também foram explorados vídeos sobre temas de trigonometria. No fórum aberto no ambiente virtual as alunas interagiram sobre tópicos da trigonometria, como por exemplo, sobre as definições das razões trigonométricas. Analisaram exercícios como se os realizassem nos testes de Matemática. Os conteúdos que foram trabalhados em sala de aula tiveram continuidade na Plataforma *Moodle* envolvendo diferentes atividades de aprendizagem.

Merece atenção o papel que teve nesta turma o uso da Plataforma *Moodle*. Das quatro alunas em análise, todas elas fazem referência ao estudo da Trigonometria e, especialmente, do Teorema de Pitágoras, que foram os tópicos que mais foram explorados pelo ambiente virtual. Para Paula, estes conteúdos foram os que ela mais gostou de estudar ao longo do semestre: “foi o Teorema de Pitágoras, as leis de seno, trigonometria. Porque eu acho que eu tive mais facilidade de aprendê-los” (EA). Esta aluna apercebe-se da importância que teve na sua aprendizagem a realização de atividades que tinham a ver com o quotidiano: “se o professor traz para realidade, traz exemplos, traz vídeos, acho que é mais fácil da pessoa aprender a matéria, porque o conteúdo ali, sem mostrar, outra forma de visualizar fica mais difícil” (Paula, EA). Daniela também considera que o tema do “Teorema de Pitágoras foi o que gostei mais; a gente não conheceu só a fórmula de Pitágoras. Através do *Moodle* a gente teve história, pesquisou

sobre a vida dele, sobre como chegar àquela regra, que também era influenciada não só em cálculo matemático, mas também em música” (Daniela, EA). Já Sabrina achou “bem interessante a Trigonometria, os lados, ali, tudo certinho, achei muito interessante. Tudo tem um porquê, não está solta ali” (EA). Helena pensa um pouco antes de indicar os conteúdos que mais gostou de estudar durante o semestre, porque para ela “fica difícil escolher pois estou sempre com o pé atrás, eu acho que foi mais de Pitágoras. Eu gostei porque é coisa que volta e meia eu posso usar aí fora” (Helena, EA).

As quatro alunas mencionam conteúdos que foram trabalhados na plataforma numa perspectiva de tornar a aprendizagem significativa. Os recursos que o ambiente virtual dispõe possibilitam uma maior variedade de atividades que podem ser exploradas com os usuários do que no contexto da sala de aula. O professor A lembra que, utilizar recursos que complementam as atividades de aprendizagem dos alunos, como é o caso da Plataforma *Moodle*, auxilia e enriquece a aprendizagem porque ela é:

um ambiente que a gente consegue organizar o fórum semanal, consegue organizar no decorrer do plano de ensino. Então, não fica uma coisa tão desorganizada como é o caso dos outros sites. Ele tem os recursos de fórum, de WebQuest, a gente fez questionário, usamos as planilhas eletrônicas. Então, ele consegue trazer isso para dentro dele e não é difícil de usar. Eu achei bem fácil de programar. (Professor A, EP2)

Mediante as dificuldades que o Professor A se deparou no que diz respeito à motivação e à participação das alunas, devido às limitações estruturais do IF-SC e também à falta do domínio básico de saber usar o computador por boa parte das alunas da Turma A, não foi possível utilizar e explorar todos os recursos que a Plataforma *Moodle* dispunha. A partir do momento que as alunas iniciaram o uso da Plataforma *Moodle*, o Professor A explicava aos poucos como deveriam proceder e quais as tarefas que iriam desempenhar. Uma das primeiras atividades solicitadas pelo Professor A foi completar os dados da página pessoal de cada aluna. Neste espaço, cada uma apresentava características da sua personalidade: colocava uma fotografia, dados pessoais, preferências, seu time, o que gostava de fazer, enfim, cada uma escrevia o que sentia vontade de compartilhar com as suas colegas. O Professor A se apresentava trazendo dados sobre a sua formação, comidas que apreciava, qual o time de seu coração, o que gostava de fazer e terminava com uma mensagem do texto de Roger Bacon: "O

abandono da Matemática traz dano a todo o conhecimento, pois aquele que a ignora não pode conhecer as outras ciências ou as coisas do mundo" (Professor A, agosto 2010).

Nem todas as alunas escreveram algo sobre si, mantendo-se discretas e preferiram apenas postar alguma imagem ou fotografia. Helena é uma das alunas que editou o seu perfil:

Desde criança após apanhar em escola de freiras não suporto matemática. É uma relação de desespero e ódio, com a idade tento me aproximar mas quando acho que estou entendendo vejo que é pura frustração. Copio os exercícios várias vezes e fico animada achando que estou dominando, grande engano! Nas provas desastre total! Só sei que vou tentando, a todos meus respeito! (Helena, setembro 2010)

Desde o início que Helena compartilhou com as suas colegas e professor do quanto lhe era difícil estabelecer uma boa relação com a aprendizagem de conteúdos matemáticos uma vez que as mágoas e traumas que guardava desde a sua infância simbolizavam a Matemática. Por incrível que pareça, a inserção de Helena no ambiente virtual começou a quebrar este 'gelo' com a Matemática. Sem ela se aperceber, Helena foi envolvida de tal forma que foi uma das alunas com maior participação no ambiente virtual por que foi a aluna que teve maior número de acessos e mensagens ao FT, conseqüentemente, começou a ter maior participação em sala de aula também. Neste sentido, foi importante ser dada a largada, ou seja, o facto do Professor A proporcionar a integração do ambiente virtual para alunas que nunca utilizaram o computador como ferramenta que auxilia a aprendizagem gerou esta empatia. A afirmação de Helena indicia esta ideia: "eu acho importante. Se der tudo certo, pelo que eu vi e participei. Eu gostei e olha para mim gostar não é fácil" (Helena, EA). Conforme ela argumenta, dificilmente ela gosta de algo novo que lhe é apresentado pelos professores e o trabalho com a Plataforma *Moodle* a encantou.

Assim como Helena, Daniela, Paula e Sabrina, cada uma dentro das suas limitações de tempo e de acesso, também participaram deste processo. O Fórum Temático (FT) foi o espaço que as alunas se familiarizaram mais rapidamente com a dinâmica de uso do ambiente. Num primeiro momento, as atividades eram apresentadas numa sequência semanal na Plataforma *Moodle* para que as alunas tivessem mais facilidade de orientação do que deviam fazer. Quando o domínio do uso da ferramenta as impedia de realizar determinadas tarefas, elas recorriam ao fórum e ao *e-mail* para pedir ajuda. Por exemplo, em várias mensagens solicitavam que alguém as orientasse como era possível anexar alguma tarefa ou então como se digitava o quadrado do

enunciado do Teorema de Pitágoras: “alguém já descobriu como elevar ao quadrado os números para poder escrevê-los nesta página?” (Helena, 24/10/2010). Apesar da dificuldade que Helena se depara para enviar suas contribuições, participou no mesmo FT enviando as respostas de dois dos exercícios que foram colocados sobre o Teorema de Pitágoras.

elevando ao quadrado	elevando ao quadrado
$a=b+c$	$9=3+x$
$a=10,25+2,25$	$81=9+x$
$a=105+5.06$	$x=81-9$
$a=110$	$x=72$
$a=\text{raiz de } 110$	$\text{raiz } 72$
$a=10,48 \text{ m}$	$x=8,48 \text{ cm}$

Relativamente a este tema, colocou-se no FT um conjunto de exercícios que envolviam a aplicação do Teorema de Pitágoras para que as alunas os resolvessem e colocassem as suas dúvidas. Para além destes exercícios, elas poderiam trazer outros que complementassem a tarefa, como exemplifica a questão colocada por uma das alunas: “Como podem observar o resultado da questão é 5m. Agora é com vocês para armar o problema” (Aluna 19, 01/11/2010).

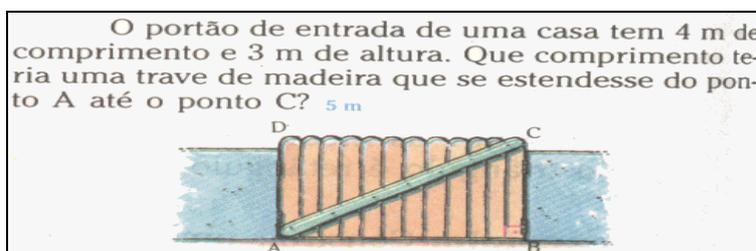


Figura 20: Exercício postado no FT pela Aluna 19

Daniela apresenta a seguinte resolução:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$5^2 = 3^2 + 4^2$$

$$25 = 9 + 16$$

$$25 = \text{raiz de } 25$$

$$25 = 5, \text{ Acredito que seja assim! (Daniela, 01/11/2010)}$$

Observa-se que a sugestão de Daniela não foi rebatida ou questionada pelas colegas, também não recebeu destaque do Professor A. O que se nota é que Daniela não teve certeza se a sua resolução está correta ou não e merece uma interpretação pois nota-se que ela se baseou em vários exemplos feitos em listas de exercícios que sempre envolviam a raiz quadrada de um número quando trata do Teorema de Pitágoras. Contudo, Daniela não se apercebeu que o seu cálculo apontaria para uma igualdade numérica, ou seja, $25=25$ e não $25=5$ que é um equívoco. O erro de Daniela foi utilizar o suposto resultado na igualdade e não proceder para a obtenção do mesmo, como certamente sempre o fazia e não se deu conta do que apresentara. Em cima da mensagem enviada por Daniela, outra colega enviou a resolução deste item da mesma forma. Porém, observa-se que a comunicação ficou prejudicada porque a aluna utilizou uma linguagem que está ao seu alcance e que não a apresenta provavelmente por não dominar ainda a ferramenta do *word*.

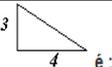
$a = b + c$
$x = 3 + 4$
$x = 9 + 16$
$x = 25$
raiz de 25 é 5m (05/11/2010)

As dúvidas colocadas por alguma aluna nas atividades semanais do FT eram respondidas pelo Professor A, o que também permitia que as demais alunas acompanhassem o que se passava no ambiente virtual. Para as alunas que nem sempre tinham a possibilidade de aceder ao *Moodle*, o professor trazia as questões levantadas durante a semana para sala de aula, o que motivava as alunas que viam que as suas participações no *Moodle* serviam para acrescentar algo ao que estava a ser estudado.

Exemplo da sequência das intervenções que se sucederam no FT entre as alunas e o seu professor foi a discussão sobre as diferentes formas da demonstração do Teorema de Pitágoras, cuja finalidade era que as alunas se desprendessem um pouco da conhecida fórmula $a^2 = b^2 + c^2$. O Professor A notou que algumas alunas utilizavam esta fórmula para fazerem os cálculos sem saberem o que ela representava geometricamente: “Vocês já pesquisaram para saber quantas demonstrações do Teorema de Pitágoras existem? Em algum momento vocês pararam para pensar qual é o significado do enunciado desta fórmula?” (AB₀₉, 03/11/2010).

Antes de realizarem as atividades no FT, as alunas tinham um vídeo para visualizarem sobre a demonstração deste teorema. Daniela começou a interagir neste espaço e deixou a sua opinião: “Não achei que teria outras formas de demonstração, achei este video e gostei muito, espero que vcs tb gostem. (...) Pela quantidade de videos que encontrei no youtube, existem muitas, algumas mais detalhadas outras de uma forma mais simples” (Daniela, 29/10/2010). Noutra mensagem, Daniela havia deixado o endereço do link de um vídeo que apresentava outra demonstração que ela havia descoberta no *Youtube* (http://www.youtube.com/watch_popup?v=dUbVnb2LDLU&vq=medium#t=16) e colocou no *Moodle* (Daniela, 27/10/2010). Perante participações deste tipo, o Professor A procurava elogiar quem participava e incentivar a participação dos outros: “Que bom que você descobriu que existe outras maneiras de demonstrar o teorema de Pitágoras. Será que alguém sabe quantas maneiras existem?” (Professor A, 28/10/2010). Helena tentou colocar vídeos no ambiente virtual mas não conseguiu, embora a tarefa fosse verificar se havia outras formas de mostrar o significado do enunciado deste teorema: “Sinto muito mas não sei como mandar vídeos sob Pitágoras” (Helena, 30/10/2010).

Paula também participou no FT e respondeu às questões de um teste com três questões relativas ao Teorema de Pitágoras. As questões deste teste sugeriam que as alunas assinalassem o item correto. Em caso afirmativo a aluna recebia os parabéns. Esta tarefa esteve disponível em rede e foi colocada no ambiente virtual com o propósito de mostrar que é preciso ter muita atenção quando se pesquisa alguma informação na Internet, sendo preciso ter o domínio dos conteúdos que são estudados. As questões deste teste faziam parte de uma atividade disponível em <http://www.prof2000.pt/users/anasantos/Exercicios.htm#AQUI>. O FT que continha esta tarefa propunha que as alunas registassem quantas foram as suas tentativas até chegar à resposta correta e que a resolução de cada questão fosse levada para discussão em sala de aula. Das quatro alunas em análise, somente Sabrina não se manifestou neste fórum. Paula, a exemplo de Helena e Daniela, enviou ao fórum as respostas do exercício e indica o número de tentativas feitas em cada questão, conforme mostra a Figura 21.

O valor da medida do comprimento da hipotenusa do triângulo rectângulo  é :

👉 5 👉 7 👉 25 👉 49

R: 5 (1 tentativa)

2. O comprimento da diagonal do quadrado de perímetro 24cm  é :

👉 $\sqrt{72}$ 👉 12 👉 $\sqrt{12}$ 👉 $\sqrt{24}$

R: raiz quadrada de 72, (2 tentativas)

3. O Teorema de Pitágoras é válido para os triângulos ?

R: o primeiro é nao (1 tentativa) e o segundo é sim(1 tentativa)

Figura 21: Resolução postada no FT por Paula (07/11/2010)

Percebe-se que nenhuma das alunas se deu conta de que o item da figura a seguir sugere ao usuário a resposta sim, porém a resposta certa é não. Isto é, o teste virtual indica que este triângulo é retângulo, porém as respectivas medidas dos três lados não são valores pitagóricos.

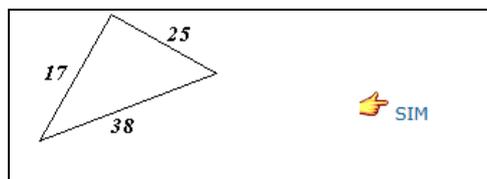


Figura 22: Item de teste *online*.

Paula só se deu conta que algo estava estranho quando foi mostrar ao seu professor em sala de aula a devida resolução, pois os seus cálculos sugeriam se tratar de um triângulo qualquer e não retângulo conforme indicava a resposta do teste. Segundo ela, não percebeu e não entendia porque as suas contas não conferiam: “eu vi que algo não dava certo, porque minha resolução deu assim. (...) $38^2 = 17^2 + 25^2$, $1444 = 289 + 625$, então, $1444 = 914$, isso não pode!” (AB₀₉, 03/11/2010). Esta dúvida não era exclusiva de Paula, Daniela e outras colegas também mencionaram que haviam percebido que ao fazer os cálculos dava outra resposta (AB₀₉, 03/11/2010).

Outro facto que mexeu com as alunas em sala de aula foi quando o professor corrigiu o exercício que Helena apresentou no FT: “O que você sugere?” Que tinha o propósito de estimular a participação das alunas com as suas contribuições sobre o tema que estava sendo desenvolvido em sala de aula. Helena sentiu-se muito satisfeita e valorizada por ser uma das alunas mais participativas no fórum e começava a mostrar visíveis mudanças de comportamento em relação à disciplina de Matemática. Em sala de aula, Helena mostrava-se mais participativa e demonstrava maior alegria nas aulas de Matemática, pois no início do semestre era a aluna que mais se ausentava durante tais aulas porque segundo ela esta disciplina a deixava nervosa. Numa das aulas em que o Professor A aproveita para elogiá-la e apresenta o exercício que ela tentou colocar para a turma no FT, Helena se antecipa:

Oh gente, eu tentei colocar lá um exercício, mas não consegui, o professor vai fazer no quadro! É de uma prova do ENEM. Eu sei usar o Teorema de Pitágoras na prática quando vou na casa de meu pai e coloco corrimão, coloco caibro, levanto muro, mas escrever no *Moodle*. Tentei colar a figura e nada” (AB₀₉, 03/11/2010).

O professor valorizou a iniciativa de Helena e incentiva que outras alunas também o façam, porém entendeu que a falta do domínio do uso do *word* por vezes impedia que alunas como Helena tivessem uma maior presença no ambiente virtual. Por isso, o Professor A trazia as questões postadas pelas alunas no ambiente virtual para serem discutidas e analisadas pelas demais alunas durante as suas aulas. O exemplo que segue foi colocado por Helena no FT, com o seguinte enunciado:

Num projeto de uma escada com cinco degraus de mesma altura. O comprimento total do corrimão é... Da calçada até o primeiro degrau tem 30 cm o espaço entre cada degrau é de 24 cm, do último degrau até a portaria é 30 cm. Sendo que a altura do corrimão do solo tem 90 cm de cada lado. Resolva este enunciado. (Helena, 29/10/2010)

Posteriormente, uma colega complementa as informações do enunciado de Helena e também escreve no mesmo FT que: “1- Enunciado e que a altura do degraus é de 24cm, 2 – que o comprimento do corrimão e de 120, 3 – que altura do corrimão da escada até portaria é de 42,42 cm” (03/11/2010). O Professor A percebeu que seria mais fácil trazer tal questão para sala de aula do que tentar intermedia no espaço do FT e traz a questão para toda a turma no dia 03 de novembro. A partir das informações desta aula vídeo gravada, observa-se que a

questão do enunciado acima reporta para o seguinte esquema retratado pelo Professor A no quadro (AB₀₉, 03/11/2010).



Figura 23: Exercício postado por Helena no FT que foi resolvido em sala de aula

Depois do Professor A colocar o esquema no quadro espera que as alunas façam o devido cálculo, sendo que para isso elas levaram mais de 10 minutos. Porém, é o professor a fazer a devida resolução para o qual utiliza o próximo esquema:

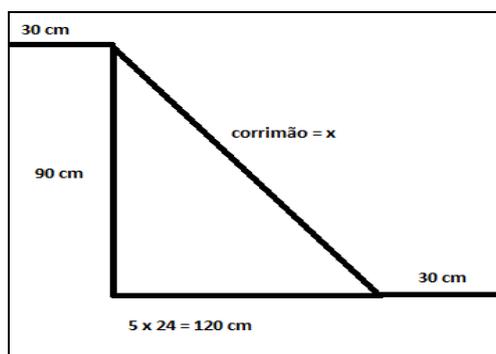


Figura 24: Esquema utilizado para resolver o exercício sugerido por Helena.

Algumas alunas não haviam percebido que os cinco degraus juntos mediriam os 120 cm somente a partir do esquema acima é que elas entenderam como proceder para calcular a medida do corrimão. A partir dali passaram a ter maior familiaridade para utilizar o Teorema de Pitágoras e não tiveram maiores dificuldades para concluir o exercício. Dois dias depois, Helena volta ao FT e se justifica: “eu tentei mas errei feio ao dar o exercício, mas o prof resolveu em aula não deu para copiar e mandar para vcs” (Helena, 5/11/2010). A partir deste episódio ficou visível para o Professor A o quanto Helena estava mudando de comportamento nas aulas de Matemática, deixando o lado rebelde de lado e aos poucos se mostrando mais participativa nas

aulas presenciais. Ela passou a ter outro comportamento em relação à aprendizagem de Matemática. Tal mudança teria alguma relação com o efetivo envolvimento que Helena começou a ter no ambiente virtual? Uma aluna que inicia o processo colocando o Professor A em xeque pois logo no início da apresentação do *Moodle* para Turma A ela implora ao seu professor por *e-mail*: “Me faça um favor eu desisto deste de moodl pois não esta dando certo (...) façam uma senha e mande por email. Não quero perder mais tempo com esse coisa comigo não esta dando certo” (Helena, 09/09/2010).

Helena foi a aluna que mais articulou as colegas sobre o Estudo dos pitagóricos no ambiente virtual, uma de suas mensagens deixadas no FT enfatizou que os pensamentos pitagóricos são muito atuais e que os mesmos deveriam ser observados inclusive pelos governantes: “Porque só lembramos de Pitágoras na matemática, como filósofo deixou um código que deveria ser adotado por muitos desde os nossos governantes ao mais simples dos homens. Perceba como é atual, olhe ao seu redor e terá a confirmação” (Helena, 14/10/2010). Nesta mesma mensagem ela deixou várias frases que considerou importantes para reflexão, tais como:

<p>Não é livre quem não consegue ter domínio sobre si. Todas as coisas são números. Aquele que fala semeia; aquele que escuta recolhe. Com ordem e com tempo encontra-se o segredo de fazer tudo e tudo fazer bem. Educai as crianças e não será preciso punir os homens. A melhor maneira que o homem dispõe para se aperfeiçoar, é aproximar-se de Deus. A Evolução é a Lei da Vida, o Número é a Lei do Universo, a Unidade é a Lei de Deus. Ajuda teus semelhantes a levantar a carga, mas não a carregues. (Helena, 14/10/2010, 02:04)</p>

Chama-se a devida atenção quanto ao horário que Helena realizara a maior parte das atividades na Plataforma *Moodle*, uma vez que em várias ocasiões ela as faz madrugada dentro. Conforme ela mencionou na entrevista, a sua preferência para estudar era de madrugada quando havia silêncio. Além de enviar exercícios ao fórum, realizar provas no ambiente virtual, responder às outras atividades solicitadas, esta aluna provocara suas colegas postando uma “charada” no FT, na qual ela queria que suas colegas descobrissem qual era a diferença dos Pitagóricos e os Babilônios. Para indicar o caminho às suas colegas trazia textos que falavam sobre este tema:

Os triângulos da Babilônia

Explica Walter Carnielli, professor de história da ciência, da Universidade Estadual de Campinas, em São Paulo.

Assim, a equação vai além do triângulo e, na época, era mais um exemplo de harmonia entre os elementos. Tudo muito coerente, explicado e comprovado. Segundo Walter, esse é a afirmação matemática que mais recebeu demonstrações, foram feitas 370 provas. Porém, justamente o que parece mais óbvio – o teorema de Pitágoras é de Pitágoras – é o X da equação. “O filósofo grego não foi o primeiro a perceber a relação. Indianos, egípcios e babilônios já usavam essas triplas de números (que formam um triângulo retângulo) há pelo menos mil anos”, afirma o historiador Dick Teresi, em seu livro *Lost Discoveries* (Descobertas Perdidas, sem tradução em português). Os hindus, por exemplo, os utilizavam entre 800 e 600 a.C., para desenhar triângulos e trapézios, consideradas figuras nobres, nos altares de cemitérios, em reverência aos deuses.

Mas, a prova definitiva de que o teorema era conhecido antes de Pitágoras vem dos babilônios e data de 1800 a.C. “É um pedaço de barro conhecido por Plimpton 322, mantido na Universidade de Columbia, nos Estados Unidos. Ali, estão gravados centenas de números alinhados três a três. Para entender a relação entre os números, basta aplicar o teorema do triângulo reto. Um deles, é sempre o quadrado da soma dos quadrados dos outros dois”, afirma Walter. (Helena, 14/10/2010, 01:55)

Dois dias depois volta ao FT e percebe que suas colegas ainda não deram o palpite certo frente ao que para ela é importante levantar, que é a diferença entre os pitagóricos e os babilônios e escreve: “*Atenção genteeeeeeeeeeeeeee qual é a pegadinha? Olhe e obs “ $P \times B = ?$ ”*” (Helena, 16/10/2010). Helena entusiasmou-se com esta temática e revelou que “estava estudando sobre Pitágoras e percebi que é um fenômeno, mas somente na matemática teve destaque. Como não aprecio esta ciência, foquei o lado do filósofo. Suas frases são deslumbrantes e atualíssimas, para mim é o destaque que mais admiro” (Helena, 05/11/2010). O Professor A gentilmente respondeu tanto a ela quanto às demais mensagens que as alunas enviaram para o fórum. Como nesta ocasião ele sugeriu à Helena que enviasse algumas frases que ela havia pesquisado, Helena trouxe mais detalhes sobre a vida dos pitagóricos:

Observando Pitágoras por outro ângulo, ele é um homem de visão extraordinária como seus pensamentos expressados em frases que ditam o momento que vivemos hoje. Vícios das mais diversas formas como: drogas ilegais e legais, jogos, computador, sexo, distorções de imagem como a anorexia e a bulimia, entre outros. Olhando ao nosso redor Pitágoras está presente em nosso cotidiano, ao qual cito uma de suas frases pitagórica “Não é livre quem não

consegue ter domínio sobre si". Nas escolas, nossas crianças sujeitam-se ao desmando do governo que não investe em educação, ao qual este mesmo governo deveriam conhecer uma outra frase pitagórica muito importante e que deveria ser aplicada a risca "Educai as crianças e não será preciso punir os homens" servindo também para que nesta área não exista tantos marginais pobres e abastados como observa-se no país. Na falência em que vivem as famílias "Ajuda teus semelhantes a levantar a carga, mas não a carregue". Preciso demonstrar mais? Ele é um exemplo de ser humano iluminado, ao qual suas frases e seus teoremas nunca ficam obsoletos, sempre se encaixando no nosso presente e conseqüentemente continuará no futuro. (Helena, 05/11/2010)

O Professor A tenta envolver as alunas de diferentes formas no ambiente virtual, estimula a sua participação e sempre lhes coloca o quanto é importante elas continuarem trazendo sugestões para o *Moodle* e para sala de aula por meio da indicação de sites e exercícios. Para tal, apresenta diferentes possibilidades de mobilização junto às alunas de modo que elas participem de diferentes estratégias de ensino que podem ser exploradas por meio de um ambiente virtual. Assim, para as alunas que ficaram com conceito a serem recuperados sobre o estudo da Função do Segundo Grau, dispõe de uma avaliação no ambiente virtual que as alunas poderão fazer até uma determinada data, conforme indica o enunciado abaixo.

Oi pessoal, esta semana está aberta a atividade de recuperação de função de 2º Grau. Prestem atenção ao fazê-la, uma das questões deverá ser entregue ao professor pessoalmente, enquanto que as outras respondidas direto no *Moodle*. Todos têm até o dia 16 para responder, após a atividade será encerrada.

Para as alunas que fizeram a prova já lhes era disponibilizado o rendimento obtido. Caso tivessem acedido questões que não tinham plenas condições de responderem, tinham a possibilidade de continuarem noutro momento, por isso observa-se no desenvolvimento abaixo que há alunas que acediam a atividade mas a deixavam em branco porque não estavam na recuperação e as demais têm o registo do tempo utilizado para fazerem a mesma. Das cinco de doze alunas que fizeram a prova *online*, uma não fez por que acedeu por curiosidade e as demais esgotaram as chances de responder a todas as questões até o final do prazo estipulado.

3 November 2010, 15:12	-	aberto	-	--/0	6.6/33	33/33	33/33
17 November 2010, 18:03	17 November 2010, 18:11	8 minutos 11 segundos	72.6	--/0	6.6/33	33/33	33/33
10 November 2010, 14:36	10 November 2010, 14:42	5 minutos 52 segundos	66	--/0	0/33	33/33	33/33
9 November 2010, 15:11	9 November 2010, 15:41	29 minutos 21 segundos	62.7	--/0	0/33	29.7/33	33/33
12 November 2010, 14:49	13 November 2010, 22:13	1 dia 7 horas	72.6	--/0	6.6/33	33/33	33/33

Figura 25: Resultado da avaliação de alunos da Turma A por meio do *Moodle*

Das quatro alunas do presente estudo de caso, Helena e Sabrina fizeram a atividade e conseguiram bom desempenho. Os valores indicados acima representam os acertos em cada questão e o somatório total obtido, bem como o tempo que as alunas estiveram em contacto com a avaliação até enviarem as respostas definitivas.

Além desta atividade, o Professor A propõe outra tarefa a ser feita em casa para a qual as alunas devem postar os dados coletados no ambiente virtual. Tal tarefa tinha como propósito dar continuidade ao assunto a ser estudado em sala de aula, as razões trigonométricas, e solicita que as alunas preencham as informações referentes à sombra produzida pelo sol em planilha eletrônica no *Moodle*, durante o passar das horas do dia.

Nesta mesma semana vamos começar a estudar trigonometria. Bom cada uma de vocês terá uma tarefa. Deverão pegar um vara (cabo de vassoura, pedaço de cano, agulha de crochê...) e enterrar parte dela no chão, mantendo parte dela para fora (como um poste). Deverão medir a altura da vara que ficou para fora e fazer medições do tamanho de sua sombra ao longo do dia e preencher uma tabela. Preencham a planilha, colocando seu nome, e as medidas indicadas. As medições serão feitas no dia 07 de novembro, às 10h, 12h, 14h, 16h e 18h. Cuidem para não esquecer de salvar depois de preencher, e não coleem seus dados em cima dos outros. Cada coluna é para uma aluna. Abraços!

De posse destes dados, na aula seguinte o Professor A abriu o ambiente virtual para buscar estas informações e trabalhar as definições com as alunas. Na Tabela 12 está o registro de alguns destes dados apresentados pelas alunas na Plataforma *Moodle*.

Tabela 12: Dados coletados e registados pelas alunas na Plataforma *Moodle*

60cm	30cm	21cm	
51cm	24cm	15cm	
17cm	10cm	5,7cm	
18cm	10cm	19cm	
61cm	20,8cm		
1,58cm	23cm		

Com estes e os demais dados disponíveis no ambiente virtual, inicia-se a discussão sobre o que está por traz de tais informações. O Professor A resume no quadro a situação problema colocando o seguinte esquema:

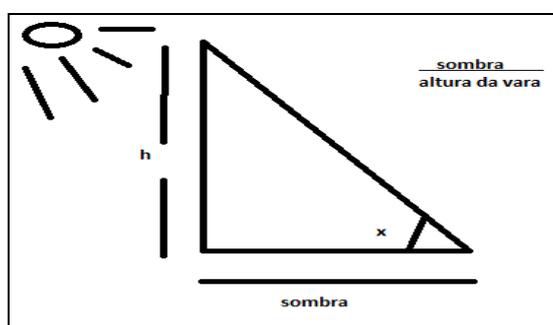


Figura 26: Esquema da representação da atividade proposta no *Moodle*

Entre os dados a serem colocados e discutidos no quadro, estão os de Helena que constam na terceira coluna da Tabela 12. O Professor A organiza os cálculos referentes à divisão entre a medida do tamanho da sombra projetada sobre a medida da altura da vara de três respectivas informações apresentadas pelas alunas. Perceberam que surgiam valores constantes e iguais das respectivas divisões. O Professor A indaga: “o que já puderam observar de interessante com os dados que estão colocados? E quanto ao valor de Helena, o que se observou? Houve erro de medição! O que nós fizemos aqui foi calcular uma razão!” (AB₁₀, 17/11/2010). A partir destes dados foi discutido o tipo de razões que se apresenta, sendo que a referida divisão utilizada pelo professor e alunas é relativa à tangente de um ângulo agudo. Assim, as alunas puderam verificar na tabela trigonométrica e na calculadora científica que se trata de valores de seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo num triângulo retângulo. Este envolvimento das alunas em diferentes momentos da proposição de tarefas estimulou a sua participação no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

8.2.4. Momentos de superação: nova relação com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática

Na Turma A observou-se que algumas alunas manifestavam certa resistência à novidade. O Professor A percebeu que o facto de propor a integração da Plataforma *Moodle* lhe exigiu, acima de tudo, paciência e firmeza na forma de conduzir este processo de modo a mostrar às alunas as vantagens da sua utilização. Esta resistência não foi só à integração do uso de um ambiente virtual no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, mas também à aceitação do Professor A lecionar a disciplina de Matemática para a turma. Por exemplo, de acordo com declaração de Paula, este sentimento é revivido sempre que um novo professor assume as aulas de Matemática porque há receio de que não se adaptarão ao mesmo: “no início a gente não podia nem ver o professor. E com o *Moodle* também, porque a maioria do pessoal não mexe quase nada com o computador” (Paula, EA). Este fator deve ser considerado porque isso demanda estratégias diversas que precisam compor a proposta metodológica de um professor que se apresenta para trabalhar com os alunos da EJA.

Conforme foi apresentado nos tópicos que referenciam a trajetória escolar das quatro alunas em análise, entende-se que elas trazem uma bagagem histórica diferente de um aluno de ensino regular que não teve a sua trajetória escolar interrompida, principalmente quando se trata da aprendizagem da Matemática. Paula menciona que no ensino regular sempre apresentava aversão a tudo que envolvesse a Matemática, o que não acontece atualmente: “Na época de colégio, eu tinha, eu nunca gostei assim de estudar Matemática. Tudo que tivesse cálculo, eu não gostava e agora eu aprendi a gostar” (Paula, EA). Paula foi uma aluna que apresentou um desempenho exemplar durante o período em análise, tanto em sala de aula como na Plataforma *Moodle*.

Para Sabrina, os aspetos negativos que ela observou na turma em relação à disciplina de Matemática foi a impressão distorcida que teve do Professor A inicialmente. Para Sabrina “o Professor A parecia que não estava ali para ajudar a gente, mas para impor alguma coisa. A gente achava isso e estranhou bastante. Acho que é o facto de ele ser homem, é mais fechado, não é igual a mulher” (EA). Com o passar do tempo, a aluna reconhece que foi percebendo que o Professor A sempre a ajudava quando o solicitava e que foi capaz de superar as dificuldades com que se deparou: “o professor tem que mostrar que está ali para ajudar e não uma pessoa que está dando um castigo. Se tu olha como um castigo tu já bloqueia. Tem que ver nele uma

peessoa que está ali para ajudar” (EA). De uma fase de aversão à disciplina de Matemática, Sabrina passou para uma fase em que se envolveu nas atividades que lhe eram propostas, o que destaca na experiência que desenvolveu enquanto aluna de EJA:

Quando a gente começa a fazer e entende não quer mais parar de fazer! Hum? Às vezes eu estava resolvendo umas continhas e alguém te chama, espera, agora não dá, estou ocupada! Ai tu quer estar fazendo até terminar, tu não quer parar por nada. Porque é uma coisa que tu vai sentindo que é gostoso de fazer. Tu não quer parar por nada de fazer! Tu não quer parar! (Sabrina, EA).

O mais gratificante para Sabrina foi ter terminado o semestre entendendo bem os conteúdos de Matemática que foram trabalhados na turma, tendo em conta que o seu histórico nesta disciplina foi de consecutivas reprovações noutros anos de estudo e que tinha pavor a esta disciplina. Atualmente, para ela, aprender os conteúdos matemáticos teve outro significado:

O que significa pra mim aprender é que quebrou aquela coisa assim que eu sempre dizia, eu não gosto de Matemática. Ah, eu não gosto! Então eu vejo que eu me esforçando, me dedicando, (...) que eu vou conseguir. Eu sempre fui muito negativa para Matemática. (Sabrina, EA)

No aspeto da superação, assim como foi para Paula e Sabrina também o foi para Daniela. Esta aluna se surpreendeu com ela mesma, pois da dificuldade que sempre persistia na disciplina de Matemática passou para uma fase em que ela auxiliava as suas colegas: “Eu consegui muito ajudar outros colegas de sala a fazer exercícios e exercícios do *Moodle*. Tinha atividade que não sabiam como fazer, a estudar para a prova, e assim, conseguia passar para elas” (Daniela, EA). Além de Daniela ajudar as suas colegas, também ajudava a sua filha quando esta a procurava para tirar dúvidas. Para esta aluna, aprender Matemática significa uma conquista:

Eu acho que foi uma vitória porque para mim Matemática não entrava na cabeça de jeito algum, nenhum mesmo. Então hoje, eu saber que eu posso olhar um cálculo, eu simplesmente poder olhar uma simples conta de divisão, e eu dizer assim eu consigo fazer! Para mim já é muito bom! (...) E hoje é uma das matérias que eu mais gosto, as aulas de Matemática é uma das que eu espero chegar o dia ansiosa. (Daniela, EA)

Em sala de aula Daniela chamava com frequência o Professor A e no ambiente virtual sempre que tinha dúvida solicitava ajuda. Esta relação de confiança que ela estabeleceu com o

seu professor não evidenciou qualquer demonstração de uma possível aversão à proposta metodológica deste professor.

A aluna Helena, cuja cicatriz no seu rosto traduz uma história de mágoas e traumas em relação à Matemática, percebeu que hoje os professores mudaram e que há outras formas de aprender os conteúdos matemáticos. A história que Helena carregou ao longo dos anos, pôde ser aos poucos desconstruída durante o semestre em análise, tanto que ela mesma ficou admirada com todo o envolvimento que ela teve neste processo. Helena menciona o papel importante que o professor desempenhou junto aos alunos pois, na sua perspectiva, é o professor que precisa conquistar primeiro os alunos:

O professor tem que me conquistar, entendeu? Uma coisa interessante, se eu notar que o professor, quando se expressa, porque a pior coisa em minha opinião é você olhar para um professor e ver que ele está com má vontade de ensinar, quando você tem um professor querendo-te explicar e ele tentando trazer para o teu mundo, o mundo daqueles alunos (...) então quer dizer, vai conquistando. (Helena, EA)

E foi isto que aconteceu, o Professor A conquistou a aluna Helena através da articulação entre a sala de aula e o ambiente virtual. É interessante destacar que a aversão que, inicialmente, Helena manifestava sobre a integração do ambiente virtual no ensino e aprendizagem de Matemática foi o que se repercutiu positivamente no contexto dos seus estudos nesta disciplina. Para isso, foi muito positiva a forma como o Professor A conduziu este processo junto da Turma A de modo que as alunas fossem depositando confiança na proposta e que, aos poucos, pudessem interagir neste novo cenário. Os receios iniciais de utilizar o computador foram desaparecendo para a maior parte das alunas, tal como refere o Professor A:

Vi elas mais curiosas porque eu acho que foi a primeira vez que elas tiveram o contato com um computador aqui. (...) Quando um professor se ofereceu de trabalhar com um computador com elas, acho que aguçou mais do que aqueles que convivem com o computador todos os dias. Eu vi elas se encantarem mais assim. (EP2)

Este 'encanto' pôde ser observado também em sala de aula e chamou atenção porque alunas como Helena, que inicialmente mostravam rejeição para com a proposta da integração da Plataforma *Moodle*, bem como ao estudo de conteúdos da disciplina de Matemática, deixaram se levar pela curiosidade que por sua vez as envolveu. Conforme mencionou Helena,

estudar os conteúdos matemáticos e não entender desanima. E ela mostrava este sentimento nas aulas de Matemática, referindo o que menos encanta é “o facto de eu não conseguir dominar (...) não anima, estais entendendo?” (Helena, EA). Porém, ela declara qual foi o motivo que a levou a começar a ter outra relação nas aulas e nas atividades de Matemática: “o negócio de Pitágoras, pois o *Moodle* me animou” (EA). Foi a partir das atividades realizadas no ambiente virtual, a começar por Pitágoras, que Helena conseguiu fazer as primeiras intervenções neste ambiente, o que a leva a manifestar outra relação com o ensino e a aprendizagem de Matemática.

8.2.5. Perspetivas sobre a utilização da Plataforma Moodle

As alunas da Turma A apresentavam diferentes expectativas em relação à adoção de um computador para complementar os estudos na disciplina de Matemática. Uma das questões que mais lhes preocupava se referia ao próprio uso de um computador porque boa parte das alunas nem sequer sabia mexer minimamente com esta tecnologia. Para além deste uso, estava sendo apresentada a agregação do ambiente virtual numa disciplina que para elas também é um desafio, estudar os conteúdos de Matemática, como exemplifica a afirmação de Sabrina: “Tinha gente que não sabia nem ligar um computador, hoje já sabe. (...) Nunca pensei que pudesse a Matemática ser dada diferente do que sempre foi. Quando começaram a falar de *Moodle*, meu Deus como vai dar a Matemática assim?” (Sabrina, EA).

Houve todo um processo de adaptação e familiarização com o uso do computador, especialmente como proceder ao acesso ao ambiente virtual. Num primeiro momento, a dificuldade do acesso ao ambiente virtual era constante mesmo para as alunas que tinham condições favoráveis para conectarem a Plataforma *Moodle*. Assim que foi apresentado o ambiente virtual chegaram *e-mails* ao Professor A a solicitar algum suporte. Cita-se o caso de uma das alunas que tentava colocar no ambiente virtual uma atividade relativa à pesquisa de Pitágoras:

Estou pesquisando sobre umas perguntas que o professor fez na aula... entrei hoje no moodle sem problema, enquanto fui fazer as pesquisas deixei o forum conectado... então quando voltei ao forum para enviar as pesquisas, o mesmo havia expirado e não consigo mais o acesso para passar as minhas mensagens feitas no word. Fiquei triste pois a minha primeira tentativa fiz direto ao forum e como não tem recursos para salvar o trabalho, perdi tudo o que eu já havia

pesquisado anteriormente. Gostaria que você fizesse o favor de enviá-las por mim. Obrigada. (Aluna 19, 08/11/2010)

No anexo desta mensagem estava a atividade que ela queria que fosse lançada no *Moodle*. Esta aluna revelou ser persistente frente ao primeiro obstáculo e enviou outra mensagem em seguida a dizer que tentaria enviá-la mais tarde. Frente a todas estas dificuldades, também outras colegas manifestaram reações diversas. O Professor A procurava mostrar que tudo isso fazia parte da *novidade*. Esta *novidade* era relativa ao contexto que foi proporcionado e conseqüentemente vivenciado pela Turma A devido ao uso de computador no desenvolvimento das suas atividades de estudo. Porém, o que representou para as alunas Daniela, Paula, Sabrina e Helena transitarem pela primeira vez na imersão do uso das TIC no contexto de ensino e aprendizagem de Matemática em pleno século XXI? O que representou para o Professor A enfrentar tantos desafios e quais foram as suas perspectivas da integração das TIC nesta modalidade de ensino?

8.2.5.1. Perspetivas do Professor A sobre o dispositivo de aprendizagem mediado pela sala de aula e pelo Moodle

A partir da entrevista inicial (EP1) com os professores das turmas que integram o presente estudo, foi possível conhecer aspetos relativos à sua formação profissional, a características pessoais e profissionais e ao uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. O Professor A tem como formação académica a Licenciatura em Matemática e atua como professor desta disciplina quase uma década. Ao longo da sua experiência profissional sempre teve atuação na modalidade de Educação de Jovens e Adultos na grande Florianópolis. Quando era mais novo não lhe passava a ideia de um dia ser professor de Matemática, pois, como afirma, “ser professor surgiu depois, mas sempre gostava bastante de Matemática desde criança, mas não pensava em ser professor” (EP1). Trabalhar com o público da EJA é um desafio que ele encarou desde cedo devido às diferenças que observava nestes alunos: “escolhi continuar porque achava interessante, achava que eles estão lá porque querem, não estão lá por obrigação, estão tentando resgatar ou estão tentando conseguir alguma coisa que deixaram para trás” (EP1). O aluno da EJA retorna e agarra a chance que agora é sua e que foi deixada para trás pela maioria deles, por isso o Professor A considera que a diferença entre estes alunos e os que estudam no ensino regular é notória.

A diferença que no ensino regular o aluno está lá, às vezes, por obrigação. Na Educação de Jovens e Adultos não. Ele vai por que ele quer! Ele já parte do pressuposto que ele está ali porque ele quer. Se ele não quiser, ele cancela a matrícula e vai embora, porque é na EJA. (...) Ele já sente a necessidade, por que já está inserido no mercado de trabalho. Às vezes, eles precisam de uma formação para conseguirem um emprego melhor. Então, eles sabem que aquilo ali faz parte para eles chegarem num lugar melhor. (Professor A, EP1)

O professor de Matemática desempenha um papel importante no momento que os seus alunos decidem retornar aos seus estudos fazendo-os perceber qual é a finalidade do ensino da Matemática no contexto da vida do aluno da EJA. O Professor A vê a disciplina de Matemática como uma “forma de ver e analisar as coisas. Ela vai servir para auxiliar a interpretar o que está em volta dele. Eu acredito que a Matemática é mais uma ferramenta para ele melhor compreender este meio em que ele vive” (EP1). No caso de trabalhar os conhecimentos matemáticos com alunos da EJA, o professor considera que esta disciplina lhes permite adquirir uma

formação geral, muitos dos tópicos servem na questão da interpretação. Têm alunos que não compreendem como se calcula uma área, um comprimento, usa uma calculadora. Na EJA a gente tem que buscar, mesmo sendo bem curto este tempo, formas de corrigir as deficiências, os erros. (EP1)

Por isso, a realização do Professor A é perceber que os seus alunos aprendem bem. Porém, segundo seu depoimento, isso nem sempre é possível: “às vezes a gente não consegue atingir algum aluno e o cara acaba ficando bravo contigo porque não consegue entender” (EP1). Para contornar as dificuldades de alguns alunos opta por organizar as atividades de sala de aula de modo que se interajudem:

Em sala, tem momentos que é individual, tem momentos que é em dupla. Eu tenho visto que o trabalho em dupla tem surtido às vezes mais efeito do que a aula expositiva só. A aula expositiva vai servir para dar o conteúdo lá. Só que quando cai em dupla, eu acho que eles têm menos vergonha de se ajudar e de perguntar um para o outro. Eles gostam muito de um estar ajudando o outro, de trocar ideia, gostam muito. O trabalho colaborativo tem surtido mais efeito, eles aprenderam muito mais do que às vezes em duas três semanas você ficar ai na frente explicando para eles. (Professor A, EP1)

Esta forma de organizar as atividades matemáticas nas aulas, principalmente para os alunos da EJA, possibilita uma maior integração e ajuda a ultrapassar alguns obstáculos que os

impedem de compreender os conteúdos matemáticos. Tais obstáculos fazem com que os alunos da EJA, conforme observa o Professor A, transfiram para a disciplina ou mesmo para o professor de Matemática a dificuldade de aprenderem os conteúdos matemáticos.

A maioria acha que o professor de Matemática está ali só para ferrar eles, só para reprovar eles, que professor de Matemática adora reprovar. Pelo menos no EJA a gente vê assim que o histórico de reprovação e exclusão de sala, pelo menos eu vejo que às vezes é grande e, muitas vezes, é por causa de Matemática. Então quando eles vêm ali, eles te veem de novo como aquele 'monstro' que um dia os expulsou da escola. (...) Por exemplo, uma aluna que citou que 'quando era criança levei uma reguada no meio da testa', e mostrou a cicatriz. E por causa disso até hoje não consegue aprender Matemática, desde aquele tempo, tem pavor de Matemática. Não soube responder uma tabuada e levou a reguada na testa. Então às vezes uma atitude de um professor de Matemática que marca a vida deles. Às vezes um deslize teu de sala o cara já vai ficar com um pé atrás. Mas eles são obrigados a perceberem que isso precisa ser superado, que precisam aprender, ir além, pois às vezes eles se sentem muito incapazes de ir além, por isso sempre tem que trabalhar com a autoestima deles. (Professor A, EP1)

O professor precisa ter um olhar especial para o aluno, principalmente para os alunos que já têm um histórico de reprovação na disciplina de Matemática. Conforme explicita o Professor A, os alunos da EJA que têm mais dificuldade ou que já reprovaram nesta disciplina atribuem, na maioria das vezes, notoriamente tais questões ao professor da referida disciplina:

Na EJA pelo menos tenho visto, se eles conseguirem estabelecer um vínculo de afinidade contigo, já é um grande passo. Porque eles conseguem ter confiança em ti. Eles estão vendo que tu estás ali para ajudar e não para reprovar porque eles acham que tu estás ali para reprovar. (EP1)

Além da boa relação que o professor de Matemática deve estabelecer com os seus alunos importa a forma como vai trabalhar os conhecimentos matemáticos com eles. Nem sempre depende só da boa intenção de um professor mas também das condições que a escola oferece. Por exemplo, lápis e papel certamente são as tecnologias que ainda estão muito em uso na prática pedagógica de muitos professores de Matemática, especialmente se não lhes forem disponibilizados outros recursos na sua escola. No IF-SC por mais de uma década o Departamento de Matemática tem-se debruçado sobre a elaboração de projetos junto à direção do Campus para adquirir e equipar um espaço próprio, denominado de Laboratório de Matemática. Esta assessoria conseguiu nos últimos anos uma sala onde são disponibilizados

materiais diversos, entre livros, três computadores ligados à Internet e sólidos geométricos. Este espaço é um dos mais frequentados nos últimos semestres porque agora os alunos têm um local próprio para buscarem questões específicas sobre a aprendizagem de Matemática. Nesta sala são realizadas diversas atividades, dentre as quais o atendimento a alunos com mais dificuldades ou que queiram tirar as suas dúvidas com algum professor ou algum aluno monitor, o desenvolvimento de pesquisas por alunos do IF-SC relacionados com a aprendizagem da Matemática, reuniões de grupos de pesquisa.

Outra questão que é bastante discutida nas reuniões de assessorias do DALTEC está relacionada com a infraestrutura das salas de aula. Não há televisor ou computador ligado à Internet nestes espaços. Não há cabo de Internet ou mesmo uma senha de *wireless* disponível para os alunos e professores conectarem o seu portátil em sala de aula. Caso o professor deseje utilizar alguma tecnologia, como por exemplo, um televisor ou computador, precisa fazer uma reserva no setor competente com antecedência e preparar as suas atividades conforme houver disponibilidade de agendamento destes recursos. A questão é entender porque as salas de aula do IF-SC continuam equipadas com quadro e giz para o professor ministrar suas aulas. Para os alunos são oferecidos carteiras que não acomodam seus alunos e nem seus materiais escolares. Por exemplo, numa das aulas registou-se que o estojo para lápis e caneta de Helena e de outras colegas caiu pelo menos quatro vezes. Carteiras desconfortáveis que não acomodam os alunos, especialmente quando são alunos do PROEJA, por serem pessoas que trabalhavam o dia inteiro e de noite enfrentam mais quatro horas em sala de aula. Na mesinha de apoio destas carteiras mal cabe um caderno o que dificulta um trabalho de manipulação de outros materiais ou mesmo a realização de atividades que necessitem de apoio. Colocam-se tais questões porque é diante destas infraestruturas que os seus professores planeiam e administram as suas atividades pedagógicas ao longo do processo escolar. Se para o Professor A o uso de lápis e papel é uma prática comum, é porque ele não tem ao seu dispor um vasto leque de materiais disponíveis no seu Instituto que lhe sirvam de apoio para a realização das atividades com os seus alunos. Por isso ele pontua que para trabalhar o assunto de Funções com os seus alunos continua a utilizar papel e lápis: “Para a questão da Função, a gente tem usado muito papel e lápis, papel quadriculado para eles desenharem o gráfico. Mas quando parte para a Geometria a gente tenta trazer mais material concreto, os sólidos, para eles estarem observando” (Professor A, EP1).

Para entender melhor como ultrapassar estas dificuldades que se colocam em alguns momentos, o Professor A costuma compartilhar as suas experiências e angústias com os seus

colegas. Uma das características deste professor é que ele costuma trabalhar de forma integrada com outros professores de Matemática, o que considera “fundamental e importante, porque quando tu conversas com outros colegas tens outra abertura e consegues perceber outras maneiras que tu não vias” (EP1). Para este professor, o trabalho colaborativo resulta do espaço que tem para apresentar e discutir com outros professores pontos de vista sobre o processo educativo, o que considera que lhe permite ampliar o seu conhecimento prático: “posso aproveitar a ideia de um professor, do outro professor no meu trabalho, então vai ser um trabalho bem diverso, em vez de uma ideia única” (Professor A, EP2). Outro aspeto que o Professor A destaca no trabalho colaborativo é a partilha de experiências de sala de aula com os seus pares: “quando tenho uma nova ferramenta, uma atividade nova que deu certo já levo aos colegas (...) no nosso grupo o pessoal tem feito isso, tem trocado ideias, colocar as coisas para rua, temos preocupação em melhorar nosso trabalho” (EP1). Até porque, como no Instituto onde trabalha há muita deficiência de materiais e laboratórios que atendam a especificidade da Matemática, se justifica mais ainda fazer esta integração com os colegas para um poder auxiliar o outro. Por exemplo, ele gosta de trabalhar com *softwares* mas não conhece jogos de Matemática que possam ser usados:

Tenho intimidade de trabalhar com *softwares*, que é uma das minhas formações. (...) A nossa escola não tem bons materiais, está faltando, estamos na guerra para construir um laboratório. Eu não conheço muito material didático, eu tenho começado a visitar alguns laboratórios e tenho visto alguns jogos, ou material para eles manipularem, nosso laboratório é bem fraco neste sentido ainda. (EP1)

Conforme lembra o Professor A, uma escola deve oferecer minimamente condições adequadas para que o professor possa trabalhar: “é ridículo o nosso Laboratório de Informática. A gente tem que trazer o próprio *netbook* e explicar como usar a ferramenta. É uma vergonha a gente dizer que está no Instituto de Tecnologia e não ter a tecnologia à disposição” (EP1).

O Professor A mostra ser humilde ao confessar que ainda precisa de aprender muito para tirar partido das tecnologias que pretende usar e que nesse sentido costuma conversar com os seus pares: “eu não tenho medo de dizer que eu não sabia e que estou precisando de ajuda” (Professor A, EP1). O mais importante é tentar inovar e não ter medo de falhar ou errar, pois é através do fazer que as dificuldades são dirimidas: “não sou 100% dominante de todas as ferramentas, mas algumas domino e acredito que tenho boas ideias para uso delas” (EP2). Os

professores que apostam que a sua prática pedagógica não cabe mais na restrição das quatro paredes de uma sala de aula certamente passarão por situações que algum colega saiba mostrar e auxiliar de como proceder. O professor de Matemática frente ao desafio que é o uso das TIC, tem mais motivos para estar dialogando com os seus colegas. Para o Professor A, cada vez mais se justifica o trabalho em equipa. Na sua perspectiva trabalhar sozinho “não tem como, até porque cada um tem uma ideia diferente, então se tem 10 ideias diferentes vão ser 10 trabalhos agregados num só” (Professor A, EP2). Este aspeto fundamenta mais a necessidade de troca de experiências porque, como lembra bem o Professor A, a formação inicial dos docentes é muito fragilizada e limitada, contudo não justifica ficar na mesmice.

O Professor A é um dos professores mais novos do grupo da Matemática, mesmo assim ele confessa que muito ainda tem para aprender, justamente quando se refere ao domínio das TIC, por considerar que pretende tornar as suas aulas mais criativas e dinâmicas mediante o uso de novas ferramentas. Porém, exemplifica que não aprendeu até então a saber utilizar, por exemplo, uma calculadora gráfica:

Calculadora gráfica não sei usar! Nossa formação aqui na licenciatura, *HP 48 científica*, era a mais famosa na época e os professores proibiam a entrada em sala e não ensinavam a gente usar. Vejo até como faz, porque aqui nos cursos de tecnologia aqui usa e não sabe nem ensinar os alunos a usar uma calculadora gráfica. Os alunos aqui do curso superior até chegam a comprar. Ai eles chegam para gente, professor sabe usar? Não! A gente não consegue planejar algo com o uso dela porque não sabe o potencial dela. Eu sei que ela tem n utilidades, mas a gente não consegue explorar ela. Então fica mais com o *software* de *Geogebra* e *geometria dinâmica*. (Professor A, EP1)

As TIC têm forçado os professores de um modo em geral a perceberem que elas apresentam muitas potencialidades, porque, como refere o Professor A, “a tecnologia tem trazido algo, o envolvimento do aluno pode ser maior” (EP1). Este professor entende que o envolvimento com as possibilidades que lhe são colocadas é uma saída significativa, pois acaba obrigando o professor se integrar, a mexer e entender. Não foi diferente ao integrar a equipe da EaD do IF-SC, que o fez entrar em contacto pela primeira vez com a Plataforma *Moodle* para ministrar cursos da EaD do IF-SC desde 2009, o que lhe permitiu aperceber-se “como poderia ser usado o *Moodle*, embora o pessoal da EaD também não sabia ainda como usá-lo para ensinar Matemática. O maior desafio é mesmo como usar para ensinar a Matemática a distância porque eu estou me quebrando todo” (EP1). O Professor A recorre aos recursos tecnológicos

porque, conforme relata, “desde minha graduação, trabalhava no laboratório grupo de estudos de informática aplicada à aprendizagem matemática, já estudava o uso da informática no ensino. Desde minha graduação, 2000, já estudo isso, por isso meu interesse de estar usando” (EP1). A aplicação que este professor fez durante a sua formação inicial da tecnologia, na exploração de conteúdos matemáticos, influenciou-o positivamente a utilizá-la nas suas atividades profissionais. Posteriormente, aprofundou os seus conhecimentos sobre a utilização da tecnologia através da dissertação de mestrado sobre o uso de *software* no ensino de Trigonometria. Quanto ao uso da Plataforma *Moodle*, este professor destaca que “no início colocava lá planos de aula, listas de exercício, no início usava muito como repositório e não conhecia ainda todos os seus recursos” (EP1). Com a experiência que obteve ao trabalhar em cursos da EaD foi percebendo o quanto se pode tirar de proveito da ‘sala’ virtual.

Muitas das dificuldades enfrentadas pelos professores na utilização das TIC não dizem respeito somente à sua formação. Em algumas situações, essas dificuldades correspondem principalmente à falta de condições que os professores e alunos precisam saber contornar. Para o Professor A, o maior desafio na utilização do *Moodle* incidiu na forma de como a usar para ensinar conteúdos matemáticos a distância, embora defenda que “no ensino presencial o uso do *Moodle*, como complemento, como mais um espaço de estudo, é perfeito” (EP1). O professor considera que o complemento que os ambientes de aprendizagem, presencial e virtual, podem desempenhar, “permite que o aluno vá lá, exponha aquela dúvida dele e às vezes no mesmo dia já tem uma resposta para aquela dúvida e não precisa esperar até a próxima semana para obtê-la” (EP1). Porém, pensar em levar uma proposta para os alunos do PROEJA, como foi o caso deste dispositivo, requer um determinado esforço por parte do professor.

A utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem traz vantagens. Das vantagens, o Professor A vê os meios tecnológicos como mais uma ferramenta que auxilia o professor a acompanhar o processo de evolução do aluno, pois “além das que já usa, prova individual, trabalho, apresentação de trabalho, então ali a gente tem como acompanhar todo o envolvimento do aluno (...) tem mais uma ferramenta que tu tens que analisar cada um dos arquivos” (EP1). Outra vantagem que o Professor A destaca em relação ao uso da plataforma *Moodle* é o maior envolvimento dos alunos nas atividades em grupo ou em duplas, pois “eles gostam muito de um estar ajudando o outro, de trocar ideia. O trabalho colaborativo tem surtido mais efeito, eles aprenderam muito mais” (EP1). Essa vantagem também pode ser observada em relação ao desempenho das alunas depois que começaram a usar o ambiente virtual,

porque foi a partir dali que elas mudaram o seu modo de participar nas atividades. Para o Professor A, isto é fruto da forma de trabalho que foi estabelecida ao criar um elo dinâmico entre sala de aula e Plataforma *Moodle*.

A esta forma de trabalho, com outra forma de trabalho a gente não conseguiria atingir estas metas, assim. Esta motivação. Elas sentiam-se mais motivadas. Porque, eu vejo até que, não era só no espaço da sala de aula, elas iam além da sala de aula, então elas conseguiam, no horário que elas se sentiam livre, contribuir com a sala de aula, apesar de fora de sala de aula. Então elas conseguiam contribuir com o que estavam aprendendo. Isso para mim assim, eu vejo assim, não é só a recepção, e sim elas traziam alguma coisa pra compartilhar e os outros aprenderem juntos. Sem estar o professor fornecendo aquela informação, aquela atividade, aquele texto, aquele vídeo que elas forneciam. Isso para mim foi o mais positivo. (EP2)

As alunas que utilizaram os recursos tecnológicos passaram a representar uma nova linguagem, ainda mais para quem não estava tão bem ou quase nada familiarizado com os mesmos. É na verdade a possibilidade de ir além do quadro e giz. A Plataforma *Moodle*, conforme considera o Professor A, “se torna uma extensão, e no caso de alguns *softwares*, vai trazer outras maneiras dele ver a Matemática (...) É o que eu disse, que não é eu estar transmitindo a informação, parece que elas se sentiram contribuindo na construção daquele conhecimento. Elas mesmo poderiam mexer e com a curiosidade delas, elas foram além do que a gente traz em sala” (EP2).

Como o Professor A tem estudado e se debruçado de como integrar e tirar partido do uso de mídias em suas aulas, ele tem-se preocupado em trazer estas tecnologias para dar outra dinâmica à aprendizagem da Matemática. Aos poucos, o Professor A tem apresentado esta novidade para os alunos do ensino regular, por isso ele entende que trazer para EJA terá vantagens para além das dificuldades já mencionadas. A vantagem é que de facto o uso do computador no ensino e aprendizagem para estes alunos é novidade e assim possibilitará que estas alunas aprendam a lidar melhor com a dificuldade que demonstram sobre o uso de um computador. Nesse sentido estimula e avalia a participação das alunas na Plataforma *Moodle* porque assim percebe como se envolvem: “Vamos ver como se envolvem naquilo ali, pois há alunos que têm medo do computador. Vai ser mais uma coisa da gente estar se quebrando, apesar de eles sentirem a necessidade de usarem o computador” (Professor A, EP1). Usar as tecnologias permite expandir para além de uma aprendizagem linear e instiga a participação maior do aluno. Nesse aspeto, o Professor A está convicto que muito ainda tem que aprender

para saber lidar e explorar adequadamente as novas ferramentas tecnológicas de modo a se comunicar e estabelecer novas relações com os diferentes intervenientes no processo educativo. Para este professor, o uso das TIC no ensino e aprendizagem de Matemática tem vantagens “porque é uma nova linguagem, permite ir além do ambiente de lápis e papel da sala de aula. No caso do *Moodle*, vai se tornar uma extensão e no caso de alguns *softwares*, vai trazer outras maneiras de aprender Matemática” (Professor A, EP1).

O Professor A atua tanto na EaD como no ensino presencial dentro de uma mesma instituição. Este professor ressalta que enquanto professor da EaD consegue inovar muito pouco no processo de ensino porque as condições que tem a seu dispor ainda o fazem “mercê” do quadro e giz também nesta modalidade de ensino. Fica evidente que as expectativas de um professor são frustradas se não tiver apoio de seus pares ou de sua instituição. Segundo o Professor A, “o professor que já não tem muita vontade de conhecer o negócio, não vai correr atrás e não vai conseguir” (EP2), talvez esta seja uma das razões que leva o professor se prender na metodologia de aulas expositivas e dialogadas. Contudo, não resta dúvida que o professor precisa ter vontade para conhecer o novo e perceber no que é possível continuar a melhorar.

Trazer as alunas do PROEJA para a experiência do uso de um computador em aulas de Matemática não foi algo tão trivial. Porém, o professor deve transmitir confiança e segurança naquilo que faz e propõe e desse modo convencerá que todos ganharão algo. O Professor A, em vários momentos, refere a dificuldade que foi trazer uma novidade para as alunas da EJA, havia sempre uma manifestação de rejeição forte. Contudo, segundo este professor, “eu tento trabalhar desta maneira assim, porque eu vejo que eles se sentem mais motivados” (EP2). Este professor entende que o contexto histórico com o qual as alunas do PROEJA transitaram propicia esta frenagem:

A gente vê pelos alunos da EJA, que têm aquele pé atrás com a Matemática, porque estão acostumados a ter uma aula de quadro e giz, e quando coloca eles a trabalhar e experimentar, eles às vezes até ficam bravos com a gente, porque é uma experiência diferente. (Professor A, EP2)

O mais gratificante foi observar que, independente de qual seja a modalidade de ensino que o professor esteja inserido, as tecnologias assumem outra linguagem ao serem utilizadas com propósito claro e objetivo. O Professor A reconhece a diferença que faz ultrapassar barreiras, enfrentar dificuldades e agregar as TIC no processo de ensino e aprendizagem. Na sua

perspetiva, esta diferença foi notada pelas alunas pois elas passaram a contribuir de alguma forma com o processo de ensino e aprendizagem e perceberam que não era somente o professor o responsável para trazer tudo pronto para elas. Outro fator que se evidenciou por conta da utilização da Plataforma *Moodle* nesta turma foi o elo que este meio estabeleceu com a sala de aula, através do uso do ambiente virtual de uma forma dinâmica e não como repositório de materiais: “porque ele não é um repositório de arquivos, não é um mural de recados” (Professor A, EP2). Para o Professor A, lançar uma atividade no *Moodle* para ele era uma forma de instigar a turma e proporcionar novas maneiras de dialogar sobre a Matemática: “a gente lançava uma atividade lá e quando chegava na sala, e sem avisar elas, já sabiam que ia acontecer aquela atividade. Então, chegava na sala, boa parte já sabia o que ia acontecer. Funcionava bem” (Professor A, EP2). Esta dinâmica de trabalho começou a despertar diferentes expectativas frente ao contexto da aprendizagem de conteúdos matemáticos e fez com que essa interação propiciasse novas formas de comportamentos e participações: “então teve aquelas alunas que se tornaram bem mais independentes naquele ambiente” (idem, EP2). Tais perspectivas ficaram bem evidenciadas por meio da experiência que foi desenvolvida na Turma A, que segundo o seu professor “o ambiente virtual foi mais um meio de fazer isso com elas, de elas se sentirem autoras também do que a gente está produzindo” (EP2). Além do mais, percebeu-se que apostar no novo, mesmo sabendo que a estrutura não é a mais adequada, foi muito válido. O Professor A destaca que “foi válido, porque a gente vê elas se realizando. Aquelas que puderam contribuir, a gente vê elas mais contentes por que elas não vêm só para sala para resolver exercícios” (idem, EP2).

8.2.5.2. Perspetivas de Helena, Daniela, Paula e Sabrina sobre a utilização da Plataforma Moodle na aprendizagem de Matemática

Uma das expectativas para um professor que propõe algo de novo para os seus alunos é o *feedback* que ele terá a respeito do que propõe. Esta foi uma das questões que o Professor A reforçou no final das atividades que desenvolveu junto a sua turma. Dadas as limitações de acesso e do uso das TIC no IF-SC, foi gratificante ver o quanto as alunas se envolveram neste processo. Segundo o Professor A,

Elas sentiam-se mais motivadas, porque eu vejo até que, não era só no espaço da sala de aula, elas iam além da sala de aula. Então elas conseguiam, no

horário que elas se sentiam livres, contribuir com a sala de aula. (...) Elas conseguiam contribuir com o que estavam aprendendo. (EP2)

A oportunidade que as alunas tiveram mediante a integração da Plataforma *Moodle* na sua aprendizagem permitiu que elas saíssem do papel de recetoras para um papel de colaboradoras, pois, tal como refere o Professor A, “não é só a receção, e sim, elas traziam alguma coisa pra compartilhar e aprenderem juntos” (EP2). Além da possibilidade de estimular o trabalho em conjunto na Turma A, por ocasião da integração do ambiente virtual na aprendizagem de Matemática, este professor promoveu maior aproximação com as ferramentas tecnológicas, principalmente porque as alunas não sabiam usar o computador.

Helena é um destes exemplos, pois no início era impossível fazer o acesso ao ambiente virtual porque não seguia o rigor da digitação de todos os caracteres da senha de acesso, o que a impedia de aceder ao ambiente. No IF-SC solicitava ajuda ao professor para fazer o devido acesso e em sua casa era a sua filha que a auxiliava. No início teve muita dificuldade, conforme ela refere, até que a sua filha gravou a senha no seu computador:

É porque eu não sou muito boa em computação, estou aprendendo. Aí um dia minha filha foi e eu não conseguia entrar nesse Moodle. Programa o computador para não precisar digitar a senha! É só clicar ali, e ela foi lá fez um negócio aí (...) clicava e entrava direto, foi aí que eu comecei a participar. (Helena, EA)

Antes de lhe ser apresentada a Plataforma *Moodle*, esta aluna nunca utilizou o computador para fazer pesquisas na disciplina de Matemática porque “quanto menos eu me envolvesse com a Matemática, melhor! Deixava quieta no canto” (Helena, EA). Porém, as dificuldades para um iniciante em utilizar o computador não param por aí, aceder o ambiente virtual era uma das condições primordiais.

Na sociedade das tecnologias de informação e da comunicação em que vivemos, o aluno precisa saber interagir com os seus colegas, saber digitar alguma mensagem, responder às atividades solicitadas e explorar *softwares* na realização das suas atividades de aprendizagem. Para isso, o professor precisa ter uma presença marcante no início deste processo de modo que os alunos entendam qual é a dinâmica que tudo isso envolve. Como fazer quando a infraestrutura é tão aquém daquilo que se pretende? Uma das maiores dificuldades já elencadas foi justamente o IF-SC não ter como oferecer as condições dignas para as alunas se apropriarem dos conhecimentos básicos que o uso destas tecnologias exige. Para Helena, além da disciplina

da Matemática lhe causar traumas quase que irreparáveis, tem mais o desafio de aprender a usar um computador para se integrar na proposta que o Professor A trouxe para a sua turma. Tanto é que ela reconhece que o *Moodle* representou uma das maiores dificuldades que se deparou ao longo do semestre na Matemática: “na Matemática foi o *Moodle* (...) a gente aqui dentro não teve um bom computador, nem acesso à informática como deveria. Se a gente tivesse acesso, garanto que não só eu mas como a sala toda estaria interagindo mais” (Helena, EA).

Vários propósitos foram alcançados junto às alunas que interagiram no ambiente virtual. Além da promoção da motivação, despertou maior grau de curiosidade. Por exemplo, Helena colocou várias atividades na Plataforma *Moodle*. Uma delas foi o que chamou de charada, dentre outros tantos exercícios e sugestões de links. Essa atividade deixava Helena curiosa para ver o que as suas colegas haviam deixado ou comentado: “Eu queria ver se tinha mais tarefas, se já tinham matado a minha charada ou se tinham mandado alguma charada para mim e era interagir” (Helena, EA). O que Helena mais gostou de fazer no ambiente virtual foi provocar a interação entre os participantes, tal como afirma: “cutucar os colegas, já pensou, eu não entendo nada de Matemática e de repente eu sei uma coisinha e as outras que tiravam dez não conseguiram matar a charada” (idem, EA). Para esta aluna, a experiência foi significativa porque ela era uma aluna que costumava estudar de madrugada, no silêncio. Conhecer esta ferramenta a possibilitou “rever as coisas que já foram vistas, no momento que é melhor para você” (EA). Helena, sempre muito atenta a todas as questões que surgiam na turma, observa que esta curiosidade contagiou as suas colegas.

Não tem noção! Era como se fosse um desafio! Ah, eu botei tal coisa! Todo mundo queria ver o que o outro botou. Ah, como que mata aquela charada? Eu não! Não consegui acessar! O que eu percebi, se tivesse condições de funcionar como deveria, não vai ter mais problemas. (...) Eu acho que é válido porque, por exemplo, como eu tinha os meus momentos de paz e sossego que eu entrava, eu acho que desde o começo a gente tivesse essa ferramenta, o aluno só vai ganhar! Eu vejo a diferença, a vontade que eu tinha de entrar, é diferente de vir na sala de aula de Matemática. (Helena, EA)

Helena pôde vivenciar uma nova forma de aprender Matemática e se familiarizar com o seu computador. Daniela também indica que a curiosidade foi sua aliada neste processo e isso lhe possibilitou conhecer melhor como usar o computador:

Eu sou bem curiosa, não entendo muito bem de computador, mas eu meto a cara então, no começo o *Moodle* pra mim foi meio complicadinho porque eu não conseguia acessar ali a página - a nossa página -, mas até acostumar, ia mexendo, mexendo. O proveito que eu tirei também foi aprender a mexer um pouco e entender mais do computador em si, e também sobre o *Moodle*, como as vantagens e poder entrar em contato com o professor, com outros colegas, tirar dúvida. (Daniela, EA)

A utilização do computador nas atividades de aprendizagem de Matemática refletiu para Daniela a disputa com a sua filha pela máquina: “Eu só conseguia tirar a minha filha da frente do computador quando dizia tenho que fazer trabalho de Matemática. Ai ela saía. Eu me enfiava no *Moodle* e ficava vasculhando, via os outros comentários das outras pessoas” (Daniela, EA). À medida que Daniela aumentava a sua experiência por meio do ambiente virtual, lembra que a impressão inicial suscitou grande expectativa: “quando li o cronograma que a gente recebeu sobre as aulas que seriam dadas até o final do ano me chamou muita atenção aquela coisa *Moodle* meu Deus o que é isso? Quando foi apresentado, eu achei bem interessante” (Daniela, EA). Interpelada sobre a possibilidade de alterar algum aspecto no *Moodle*, para esta aluna nada precisaria ser diferente e que o caminho é este.

Para Paula, foi um ganho poder aprender e interagir na disciplina de Matemática utilizando as TIC. Contudo, ela só estudou através do computador nos fins de semana: “não dá tempo para aceder o *Moodle* durante a semana, somente nos finais de semana. (...) Eu tenho computador em casa mas só podia aceder quando ia na casa de minha mãe, porque não tenho Internet em casa” (Paula, EA). A vantagem de Paula em relação às três colegas do presente estudo de caso se refere ao domínio das TIC, visto que ao usar o computador há mais tempo facilitou a sua integração na Plataforma *Moodle*. Para esta aluna, usar o ambiente virtual “foi tranquilo, nunca tive dificuldade para acessar o computador porque já uso o computador há bastante tempo” (Paula, EA). A atividade que Paula mais gostou de realizar no ambiente virtual foi a participação nos fóruns, pois foi neste espaço que promoveu interação com as suas colegas: “foram os fóruns, poder interagir um aluno com o outro. Poder lançar desafios, teve alunos que lançaram eu acho que foi legal aquilo ali (...) dentro do *Moodle* foi no fórum” (EA).

Sabrina refere que nem sempre teve tempo para aceder e poder tirar maior partido da Plataforma *Moodle*: “não tive tempo de acessar o *Moodle*. Fazia o acesso em casa, em computador meu (...) eu não sabia nem ligar o computador, nunca tive interesse. Quando comecei, fui conquistando o interesse e o *Moodle* exige que tu saibas” (EA). A expectativa de Sabrina levou-a a adquirir um computador por ocasião da necessidade que se colocara, o que a

ajudou a superar vários obstáculos relativos à aprendizagem de Matemática. Devido ao pouco tempo que dispunha para conciliar a vida de trabalhadora, de estudante e de todos os afazeres de casa, nem sempre conseguia priorizar a sua participação no ambiente virtual. Contudo, Sabrina relata que para ela a maior dificuldade foi ter tempo para estudar.

Quando eu pude entrar eu gostei bastante, assim, eu não entrei mais por falta de tempo realmente. Mas eu poderia ter-me esforçado mais para ter aproveitado mais, eu aproveitei pouco. Porque eu tinha oportunidade. Tinha computador em casa mas a gente vai dando prioridade para as coisas de casa e fui deixando esta oportunidade de lado. Porque quando eu entrei para fazer os exercícios lá tudo que eu consegui fazer, eu gostei bastante, eu achei uma forma bem diferente assim. Eu acho que outras matérias deviam fazer isso também. Até para gente ter este hábito, porque a gente não tem ainda este hábito. (Sabrina, EA)

Ao longo do segundo semestre observou-se que ter um computador passou a ser questão de honra e o computador fixo deu aos poucos espaço ao *Notebook*. Percebi que logo no início do outro semestre, Helena apresentou a sua nova aquisição, havia comprado um portátil e solicitou o Professor A que gravasse a senha de acesso como sua filha procedera no seu velho computador de casa para poder aceder ao ambiente virtual.

Helena, Daniela, Paula e Sabrina são exemplos de superação de obstáculos e todo o processo pelo qual elas transitaram lhes trouxe alguma recompensa ao verem que a Matemática não era mais a mesma disciplina que outrora conheciam. Quem diria que Helena, assim como as outras colegas desta análise, que mostrava dificuldades de aprendizagem e aversão à disciplina de Matemática chegasse a apreciar algo que a cativasse nesta disciplina: “Sinceramente gostei! Me divertia!” (Helena, EA).

Nesse sentido que, os alunos do PROEJA não podem ficar alheios do processo, pois não têm medo de errar e têm curiosidade e necessidade de se inserirem mais e melhor no mundo tecnológico, basta que as oportunidades lhes sejam apresentadas. As palavras de Daniela entoam em tom de apelo pois na sociedade contemporânea não cabe mais tanta fragilidade no que se refere ao acesso à informação:

Eu acho que a única coisa que interferiu mesmo em relação à turma é as pessoas não tem acesso em casa, e o colégio não tem infraestrutura para isso, porque fora isso eu acho que quando a gente for para uma sala de aula, uma sala de computação que tivesse todos os computadores funcionando com acesso a Internet seria ótimo, tranquilo. (Daniela, EA)

A proposta de integração das TIC no ensino e aprendizagem de Matemática não trouxe prejuízo para as alunas, pelo contrário, os ganhos foram visíveis, como exemplifica a afirmação de Paula:

Positivo é poder fora da sala de aula estar revisando, estudando, tudo que aprendeu em sala de aula e de negativo para mim não teve. (...) Prejudicar, não prejudicou, mas pelo fato de muitas alunas não terem acesso ou por não saberem mexer muito bem com o computador algumas não gostaram muito. (Paula, EA)

A maior dificuldade deveu-se por a maioria das alunas não dominar o conhecimento na área de informática, tal como sustenta esta aluna: “mexer com o computador eu acho que esta foi a maior dificuldade” (idem, EA). Paula ainda relata que o uso da Plataforma *Moodle* atendeu as suas expectativas: “atendeu! A primeira impressão foi como nós vamos estudar Matemática ali na Internet? Como vamos fazer os desenhos? Como vamos fazer os cálculos? (...) Não tenho nada a reclamar de tudo que foi feito” (Paula, EA).

Sabrina também reforça que apesar das poucas vezes que acedeu ao *Moodle* e interagiu com as suas colegas, este ambiente atendeu às suas expectativas:

Atendeu! Eu logo pensei, meu Deus, como a Matemática no computador? Como eles vão fazer isso? Logo pensei nisso, vai ser aquela coisa bem chata, quer ver? Aqueles gráficos! Só pensei nisso. Ai aqueles gráficos, eles vão colocar lá e a gente tem que resolver e não, foi bem diferente. É tudo explicado ali. A gente pode sanar nossas dúvidas. Têm exercícios. A gente pode botar pergunta ali para o professor. Ele responde para gente. (...) Favorece muito a gente. Um ajudava o outro. (Sabrina, EA)

Mesmo que se evidencie que o processo de ensino e aprendizagem da Matemática está inserido na esfera do contexto da era digital, ainda há muito por ser feito para que isso seja levado para as pessoas de qualquer modalidade de ensino, especialmente para os alunos trabalhadores que não têm uma vivência tão direta com as tecnologias. Fica-se admirado com expressões como a de Sabrina, Paula e suas colegas, ao manifestarem que não lhes passa pela cabeça de que a Matemática pudesse ‘ser vista’, acedida e estudada para além da sala de aula. O facto de Sabrina não ter uma participação eficaz no ambiente virtual, devido às limitações que ela apresentou, percebe-se que este meio favoreceu a aprendizagem das alunas. Dessa forma,

deseja-se analisar qual é o partido que tiraram as quatro alunas, cada uma a seu modo, e as condições do uso das TIC.

8.2.6. O contributo da Plataforma Moodle na aprendizagem da Matemática para Helena, Daniela, Paula e Sabrina

Diante da perspectiva de que um ambiente virtual promove mudanças de paradigmas na vida dos atores diretamente envolvidos no processo de ensino e aprendizagem mediado pelas tecnologias, consideram-se alguns aspetos relativos às alunas da Turma A. Um dos destaques é o fator motivacional que o próprio ambiente virtual proporcionou às pessoas envolvidas neste evento. Primeiro que, a partir da integração das TIC na aprendizagem de Matemática, abriu outras possibilidades que eram quase exclusivas do professor. O próprio professor que deseja utilizar um ambiente virtual para além de uma mera função de repositório, deixa de lado seu papel de transmissor para assumir um papel de colaborador. O mais significativo foi que, quase que como um processo natural, as alunas envolvidas neste processo deixaram de assumir um papel predominantemente de recetoras e passaram a desempenhar o papel também de colaboradoras, como afirma o Professor A:

Elas traziam problemas para resolver, ideias e atividades, indicação de sites de textos para os alunos lerem, de vídeos. Achei bem interessante que a aula não era preparada só por mim, todas colaboravam com isso. (...) Não era só aquela coisa de receber o conteúdo. Então aquela que tinha mais curiosidade, procurava na Internet. Aquela que a gente lançava um desafio, ficava discutindo com as colegas em sala para depois botar no *Moodle* lá a resposta. Então eu vejo que foi além daquela coisa do professor estar só passando aquele conteúdo, conteúdo, e elas só aceitando. Para mim isso foi bem interessante. (Professor A, EP2)

As alunas da Turma A mediante a oportunidade de vivenciar a implementação da Plataforma *Moodle* assinalaram que a motivação foi um dos paradigmas que se evidenciou nesta trajetória, como ilustra a afirmação de Daniela: “Eu acho que a turma assim se desenvolveu bastante” (Daniela, EA). Sabrina também reforça que essa foi uma das questões que resultou do uso do ambiente virtual no ensino e aprendizagem de Matemática, quando afirma que:

De um modo geral deu uma boa melhorada. Estão mais animados, eles viram que o negócio é sério também. (...) Um aspeto positivo, que muita gente que

nem entrava, que não tinha nem interesse começou a ter. Começou a ter interesse. Ai acabou aquela coisa de muita gente negativamente ficar falando, criticando. Ai começaram a achar interessante e tem que mexer, está todo mundo mexendo. Se fulano entrou, eu não vou conseguir entrar? Se fulano entrou, eu também consigo, se ele fez eu também faço. Eu via todo mundo falando assim. (Sabrina, EA)

Segundo o Professor A, ficou evidente que a dinâmica mediada pelo uso das TIC provocou uma maior participação e interesse por parte das alunas nas atividades desenvolvidas, considerando que “eu vi aluna mais interessada em estar trazendo texto para contribuir os desafios que a gente lançava. Em estar acompanhando lá, isso eu vi bem positivo” (EP2). Esta motivação foi alargada porque o próprio recurso do ambiente virtual estimula e favorece a participação pela facilidade que o mesmo oferece. Para Daniela, as vantagens são muitas se este meio for utilizado para interação e participação entre os participantes no processo educativo:

Interagir melhor até porque assim a gente tem uma dúvida, rapidinho vai ali e coloca manda para o professor, se não é no mesmo dia, mas no outro já está ali a dúvida, então se você está no final de semana com dúvida em alguma coisa não vai precisar esperar até segunda-feira pra resolver então, facilitou bastante. (Daniela, EA)

Para Sabrina, a sua aprendizagem foi favorecida porque a sensação que ela tinha quando entrava no ambiente virtual era que ela tinha mais voz naquele ambiente do que na sala de aula. Sabrina tem a certeza que ela não ficava sem resposta do seu professor, o que nem sempre é possível na sala de aula dadas as limitações de tempo que exige que tudo seja resolvido ali mesmo:

Porque ali a gente vê assim, é eu e o computador, eu e o *Moodle*. É individual, porque eu posso tirar minhas dúvidas, é individual, é mais individual. Na sala é o todo e o professor tem que dar atenção para todo mundo. Ali posso botar minhas dúvidas. (Sabrina, EA)

Paula também concorda que usar a Plataforma *Moodle* favoreceu porque agregou conhecimentos ao “reforçar daquilo que é trabalhado na sala de aula” (Paula, EA). Além da motivação e das vantagens aliadas à utilização das TIC, percebe-se que o maior contributo deste uso se dá em virtude das alunas conseguirem se organizar para o estudo dentro de outra lógica

quanto ao local, horário e pressões adversas. Sabrina expressa bem o que representou isso para ela, o facto de poder ter o seu tempo, o seu momento faz a diferença:

Estás na tua casa, num lugar mais calmo. Não tem essa pressão da sala de aula, do horário, daqui a pouco vem outro professor (...) Tu pode usar de tua casa, com mais calma. Às vezes, a sala é de todo mundo, tu quer fazer uma pergunta, eu às vezes ia fazer uma pergunta para o professor, eu ia perguntando, o outro fica lá perguntando, aí tu sai com tua dúvida. Lá tu podes tirar tuas dúvidas, é uma coisa mais individual. (Sabrina, EA)

Para Daniela a questão do horário do acesso ao ambiente virtual também mereceu destaque: “eu sempre acessei muito à noite, porque eu vinha do colégio com a cabeça fresquinha depois da aula de Matemática, tem alguma coisa para fazer aí ia lá para ver se tinha alguma coisa para fazer para pesquisar” (Daniela, EA).

O mais significativo, além destes fatores que Sabrina e Daniela pontuam, foi a outra forma de verem, acederem e estudarem os conteúdos matemáticos, como exemplifica a posição de Sabrina:

Então na Matemática, que me ajudou, eu achei interessante que eu não imaginava que pudesse ser dada a Matemática desse jeito assim, como foi apresentado no *Moodle*. Nunca imaginei na minha cabeça. Nunca pensei. O que me ajudou foi que cada vez mais a gente vê a condição que a gente tem que estar atualizado. (Sabrina, EA)

As quatro alunas consideraram que a Matemática passou a assumir uma conotação para além da que conheciam até então. Como evidencia Daniela, a pesquisa estimulada por meio do uso do ambiente virtual lhes proporcionou abrir o leque da informação.

Para mim contribui bastante, no aprendizado também e no conhecimento. A gente teve muita coisinha ali no *Moodle* que a gente pode trabalhar e pesquisar, como o Teorema de Pitágoras. Foi bastante pesquisado sobre a vida dele, sobre as obras, sobre outras formas de poder apresentar o teorema. E a gente poder interagir com outros colegas, (...) achou alguma interessante bota ali e a pessoa pode entender melhor. (...) Ajuda muito no tempo, na praticidade, muito mais prático se você não conseguir fazer na hora pode abrir e tirar alguma dúvida com alguém e responder. (Daniela, EA)

Abrir o leque da informação e ter um espaço próprio para elencar e tirar dúvidas, foi certamente um dos contributos mais significativos que as quatro alunas experimentaram

mediante apresentação desta proposta de trabalho. Assim, tal como referiu Sabrina, Paula também pondera que “na medida do possível tentei usar. Devido a minha dificuldade de acesso, tentei usar. Conforme foi passando eu tentei resolver e via que acrescentava. Acho que usar a plataforma favorece a aprendizagem” (Paula, EA).

O fator da ausência da pressão que exerce o papel do professor na sala de aula é um aspeto positivo que Helena destaca do ambiente de aprendizagem virtual: “eu me senti mais calma comparada a uma aula normal. Eu podia ser eu, sem ter de repente um professor dizendo estais errada ou alguma coisa que me deixasse irritada, era eu e a máquina, uma coisa mais extraoficial” (Helena, EA). Esta perspetiva também é corroborada por Daniela:

Não é uma coisa que você está ali sendo pressionado por outras pessoas, porque quando estais em sala de aula algumas pessoas se sentem pressionadas. Ah o professor está ali tem que fazer, então ali não, você se sente mais a vontade por não ter ninguém te vigiando e te pressionando dizendo isso está errado, você vai manda do jeito que estava correto se tiver alguma dúvida se tiver alguma coisa então o professor te responde, eu achei muito interessante. (Daniela, EA)

Helena foi mais enfática sobre a possibilidade de poder gerir o seu tempo de estudo em meios como o *Moodle*: “como o professor não está ali, não tais olhando para o professor, já muda tudo, não tem um “padre” atrás de você. E você entra a hora que quer!” (Helena, EA). Esta é uma referência que o Professor A considera de extrema importância, usar a Plataforma *Moodle* exime o aluno de várias questões que muitas vezes ele nem se dá conta que são próprias de uma sala de aula. Este professor destaca que “a vantagem de elas poderem experimentar, poderem tentar e não serem reprovadas por errar. Então, elas estão num ambiente que elas podem tentar, podem mexer que ninguém vai estar reprovando elas por terem errado” (Professor A, EP2). Por consequência, uma das coisas que foi vivenciada pelas alunas foi a superação de obstáculos. O uso da Plataforma *Moodle* ajudou a ultrapassar alguns medos, como refere Sabrina:

Que ele trouxe de positivo, assim, se eu tivesse aproveitado mais, me dedicado mais em aproveitar a utilizar o *Moodle*, eu já que estou melhor em Matemática do que eu estava, mas eu acho que teria me ajudado muito mais do que me ajudou, desconstruí medos. (Sabrina, EA)

Os relatos sobre os ganhos que esta proposta trouxe para quem acompanhou minimamente o processo através da Plataforma *Moodle* são vários. Daniela, uma das alunas que foi mais participativa neste ambiente lembra que acima de tudo houve também o ganho por saber usar melhor o computador.

Como turma eu acho que ajudou muito. (...) Às vezes tinha alguém com alguma dúvida ia lá deixava um recadinho 'Faz assim ou faz assado, ou pesquisa num site que eu achei interessante e vice-versa'. Para mim também eu achei, além de uma ferramenta a mais que a gente possa conhecer não só a parte da Matemática, mas sim o computador como funciona. Eu achei muito interessante mesmo. (Daniela, EA)

O saber usar o computador também foi mencionado por Sabrina. Ao voltarem do estágio supervisionado entenderam que não se consegue fazer mais nada sem usar o computador, o que a leva a considerar que este recurso a ajudou "muito, especialmente para gente que vai trabalhar na área da Enfermagem" (Sabrina, EA).

Para Helena, a visível superação de vários obstáculos no que se refere à sua aprendizagem de Matemática em sala de aula e no ambiente virtual foi porque ela começou a "ser mais "metidinha"! Porque às vezes eu deixava aberto o *Moodle* e entrava com as pesquisas e conseguia, entendeste?" (Helena, EA). Daniela também menciona a "curiosidade ajudou-me a entender hoje melhor a Matemática, para mim tudo que eu podia colher da Matemática era maravilhoso" (Daniela, EA).

Para resumir o que as alunas em análise expressaram sobre o contributo das TIC na sua aprendizagem de Matemática, tomam-se as palavras de Helena que sintetizam o sentimento da maior parte das alunas:

Eu acho que é válido porque como muitas vezes eu entrava até de madrugada e tenho uma vida meio, às vezes aquele acesso que você consegue se você tem computador e Internet parece assim que você não está distante, parece uma coisa mais familiar, mais íntimo, um espaço que você pode entrar de madrugada e mandar o *e-mail* para o professor e os colegas, conversar, discutir, botar o resultado que você acha que seja interessante. É como se estivesse na sala mesmo. (Helena, EA)

A perspetiva de Helena se agrega ao relato de Daniela e ao de outras colegas quanto às capacidades que adquiriram mediante o uso da Plataforma *Moodle* nas suas atividades de aprendizagem da Matemática: "não entender muito a matemática, então esse semestre me

ajudou bastante em relação ao *Moodle*, poder ajudar outras pessoas deixar no espacinho se alguém tem dúvida, ou achar alguma coisa interessante que possa ajudar alguma outra pessoa” (Daniela, EA). Somado ao de Helena e Daniela, Sabrina reforça

Que é um ganho enorme. Porque acho que a maioria dos colégios não tem isso, porque nunca ouvi falar, aqui é a primeira vez que eu ouço falar nisso. Eu acho que tudo vem para nos beneficiar, auxiliar nosso aprendizado, acho que tudo que é para o conhecimento, porque a gente tem que acompanhar, porque não podemos andar para trás, devemos andar para frente. (Sabrina, EA)

Nem tudo foi conforme o esperado e planejado, pois o processo foi dificultado pelas condições dadas no IF-SC, tal como refere Paula: “é muito complicado para quem não tem conhecimento na área da Informática, mas também não é impossível, só vai ser uma aprendizagem a mais” (Paula, EA). Saber que nem todas têm as mesmas condições de acesso torna o processo heterogêneo e traz frustração para o professor e alunos, como indica Helena: “só o fato da frustração de ver os colegas não podendo ter o mesmo acesso que eu tinha e não podendo participar como deveriam” (Helena, EA). Para o Professor A, a desvantagem foi justamente a questão de “nem todas terem às vezes o acesso, a gente não planeja de acordo com o que elas precisam, às vezes não domina bem uma ferramenta que poderia estar usando outras ferramentas além daquela que utilizou” (EP2).

Seguindo-se a dinâmica do que constituiu a análise relativa à participação das alunas intervenientes no estudo da Turma A, busca-se fazer o mesmo na Turma B do curso de Qualificação de Auxiliar de Cozinha do PROEJA do Campus do Continente. Atendendo-se as categorias de análise, o retorno aos estudos: a conquista de um sonho; a influência da Plataforma *Moodle* no processo de ensino e aprendizagem de Matemática; perspectivas sobre a utilização das TIC para os alunos e professores e o contributo da Plataforma *Moodle* na aprendizagem de Matemática, apresenta-se inicialmente a contextualização de toda a Turma B. De seguida, busca-se detalhar os dados obtidos na investigação que dizem respeito aos participantes no estudo desta turma.

CAPÍTULO 9

O ESTUDO DE CASO DE ALUNOS DO CONTINENTE

Este capítulo debruça-se sobre os aspetos mais relevantes da participação de alunos de uma turma de PROEJA do curso auxiliar de cozinha do Campus do Continente nos dois ambientes de aprendizagem, quer em sala de aula quer na Plataforma *Moodle*, e das suas perspetivas frente ao contributo das TIC na sua aprendizagem. Esta turma é designada por Turma B e a sua professora de Matemática por Professora B. Parte-se dos dados gerais que abrangem a turma como um todo, direcionando-se o foco da análise para os elementos desta turma que constituem este estudo de caso, quanto às suas perspetivas e o contributo do uso da Plataforma *Moodle* no processo de aprendizagem da Matemática para os mesmos.

9.1. A CONTEXTUALIZAÇÃO DA TURMA B DO CONTINENTE

O Campus do Continente, também conhecido como Campus Florianópolis-Continente é um dos Campi mais recentes do IF-SC, criado em 2006. Este Campus utiliza uma dinâmica da oferta de seus cursos que, pela proximidade entre os dois Campis que é de 5 km, possibilita a integração entre os mesmos de tal modo que determinados cursos acontecem de forma articulada entre os dois. Isto é, algumas áreas de ensino dependem dos professores do Campus de Florianópolis, especialmente dos professores da formação geral e vice-versa.

O Campus do Continente oferece cursos na área de Turismo, Hospitalidade e Lazer, apostando na qualificação e/ou formação técnica de trabalhadores que já exercem funções relacionadas com “os setores de alimentos e bebidas, hospedagem, eventos e turismo, que exercem seu trabalho sem formação, ou com formação parcial (...) [e de] jovens e adultos que desejam adquirir competências relacionadas a essa área profissional¹³”. A maior oferta de cursos centra-se nos níveis de qualificação profissional, seguido da formação de técnicos e um curso superior de tecnologia. Dentre as diversas modalidades e áreas de ensino que este Campus oferece, situa-se o Curso Auxiliar de Cozinha o qual cedeu uma das suas turmas para integrar o presente estudo. Este curso tem duração de dois anos mediante o qual os alunos adquirem uma

¹³ Disponível em: <http://www.continente.ifsc.edu.br>, acessado em 7 de janeiro de 2012.

certificação de conclusão do Ensino Médio e também uma qualificação profissional como auxiliar de cozinha.

À semelhança da escolha da Turma A, optou-se por integrar a Turma B no presente estudo em virtude do Campus do Continente primar pela oferta de cursos na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) e à abertura da Professora B em contribuir com esta investigação durante o período de um semestre letivo. A Turma B ingressou no IF-SC em março de 2010, encontrando-se no 2.º semestre da componente letiva na fase empírica deste estudo. No início do ano letivo a turma era constituída por 30 alunos dos quais somente 22 se inscreveram no 2.º semestre. Transcorridas algumas semanas do início do 2.º semestre letivo um número considerável de alunos desistiu de frequentar o curso, ficando a turma reduzida a 12 alunos, dois do sexo masculino e os demais do sexo feminino. Durante o semestre letivo desistiram mais quatro alunas matriculadas devido a problemas de saúde, ficando a turma constituída pelos oito alunos que concluíram o respetivo semestre letivo.

O principal motivo destes alunos retornarem à Escola refere-se à busca de mais conhecimentos que lhes permita uma maior qualificação profissional, como exemplificam as seguintes afirmações: “Aperfeiçoar o conhecimento para desempenhar melhor meu trabalho” (Aluna 1, Q1); “Vontade de terminar o Ensino Médio, pois hoje em dia para termos um bom emprego precisamos dos estudos” (Aluna 8, Q1); “Estar melhor preparada para o mercado de trabalho, pois não tenho nem formação e nem profissão” (Aluna 3, Q1). A maior parte dos alunos encontrava-se desempregada ou iniciando um emprego temporário. Apenas dois deles estão mais de cinco anos num emprego fixo, atuando como manicure e outro como electricista. As áreas de trabalho dos demais alunos são secretária “do lar” (3 alunas), auxiliar de cozinha, atendente de supermercado e esteticista (desempregada). Porém, a maioria dos alunos considera que a profissão que gostaria de exercer é na área da culinária, razão pela qual fizeram a opção por este curso, como ilustra a afirmação de uma aluna: “adoro cozinhar” (Aluna 1, Q1). Depois de fazer o Curso Auxiliar de Cozinha, quatro alunos pretendem continuar os seus estudos no curso superior de Gastronomia. Uma das alunas deseja fazer o Curso de Enfermagem. Outra aluna pretende fazer o Curso Técnico de Segurança do Trabalho no IF-SC. Apenas duas alunas, uma de 21 anos e outra de 52 anos, não desejam continuar os seus estudos porque não conseguem conciliar o estudo com o seu emprego.

Os alunos da Educação de Jovens e Adultos são marcados pela interrupção da sua trajetória escolar por diversas razões. Na Turma B, três alunos ficaram mais de 35 anos longe

dos estudos; outros três alunos deixaram de estudar por um período superior a dez anos; um aluno ficou cinco anos sem estudar e outro esteve apenas um ano fora da escola. São várias as razões que os levaram a tal ausência: “Ter que trabalhar muito cedo” (Aluna 1, Q1); “Eu me casei cedo e perdi todo ânimo para estudar” (Aluna 2, Q1); “Por ter muita dificuldade de aprender” (Aluna 3, Q1); “Trabalhar para sobreviver” (Aluno 7, Q1). Outro fator curioso dos alunos desta turma é a idade, três alunos estão com idade superior a cinquenta anos, dois estão com menos de 25 anos e os demais se encontram na faixa etária de 31 a 43 anos.

Quanto à análise das perspectivas que os alunos têm sobre a disciplina de Matemática, apenas duas alunas mencionam não gostarem desta disciplina porque sempre tiveram dificuldades de aprendê-la, como expressa a Aluna 3: “Tenho muita dificuldade em entender a matéria e aplicá-la no meu dia a dia” (Q1). Afirmações deste gênero dão a entender que há uma relação entre gostar e entender a disciplina de Matemática, conforme também se observa no relato de outras duas alunas: “não gostava, mas agora é minha matéria preferida, pois consigo entender” (Aluna 1, Q1); “Gosto de Matemática porque é uma ciência exata e fácil de aprender” (Aluno 4, Q1). Seis dos oito alunos gostam de estudar Matemática e reconhecem a importância que esta disciplina tem no seu cotidiano, tal como expressam as seguintes afirmações: “Nosso dia a dia gira em torno da Matemática” (Aluna 8, Q1); “Sem Matemática não dá para trabalhar” (Aluno 5, Q1); “Tudo na vida é Matemática” (Aluna 2, Q1). De entre as três alunas que referem que já repetiram alguma vez a disciplina de Matemática em sua trajetória escolar, duas delas declaram não terem afinidade com esta disciplina e mencionam que é pela dificuldade de aprendizagem e falta de entendimento que os alunos a julgam uma disciplina pouco apreciada por eles. Este entendimento também é corroborado pelos demais colegas, alegando que a “falta de entendimento não permite que uma pessoa goste daquilo que não entende” (Aluno 4, Q1), o que faz com que “a Matemática assusta por não conseguirmos entendê-la” (Aluna 3, Q1).

Perante as dificuldades com que se deparam nos seus estudos de conteúdos matemáticos, os alunos da Turma B destacam a sua persistência como uma das formas de as vencerem, refazendo os exercícios e dedicando-se mais aos estudos. Costumam pedir ajuda a alguém para os auxiliar e buscam essa ajuda junto de seus filhos e de colegas. Nenhum deles menciona a possibilidade de ir ao seu professor para lhe pedir orientação. A maior parte dos alunos procura, antes de pedir auxílio a alguém, contornar sozinhos as dificuldades que encontram, o que reflete a preferência de quatro alunos de trabalhar individualmente tanto em sala de aula como nas tarefas que realizam fora dela por se poderem concentrar melhor na

realização dos seus trabalhos individuais: “vou aprendendo na minha velocidade sem que alguém me confunda ainda mais” (Aluno 4, Q1); “Consigo me concentrar melhor (...) depende do grupo, acaba virando bagunça” (Aluna 8, Q1); “é difícil de reunir as pessoas, moramos longe, trabalhamos, é complicado” (Aluna 3, Q1). Os demais quatro alunos gostam de trabalhar em duplas ou em grupos e reconhecem as vantagens que se tem ao realizar as atividades com os colegas porque “o colega que entendeu a matéria sempre dá uma ajuda” (Aluna 2, Q1).

Independentemente do modo como desenvolvem as suas atividades, os alunos da Turma B dão a entender que são participativos na realização dos trabalhos que a professora de Matemática lhes propõe nas aulas, como ilustram as seguintes afirmações: “participando a gente aprende mais” (Aluna 3, Q1); “gosto de participar, mas ficar no meu canto, acho que um pouco é vergonha” (Aluna 8, Q1). A participação nas atividades da sala de aula depende da relação que os alunos nutrem pelos tópicos que são tratados. Em relação aos tópicos de Matemática que menos apreciam, os alunos são unânimes em destacar os gráficos pela dificuldade que têm de trabalhar com eles. Dos tópicos de Matemática que mais apreciam, alguns alunos referem os ângulos, a fórmula de Bháskara e as porcentagens. Uma das alunas menciona que “gosto de todos que aprendi até agora” (Aluna 8, Q1).

Na gestão do processo de ensino-aprendizagem, cinco alunos consideram que o papel do professor consiste em explicar os assuntos que são tratados na sala de aula, porque, como ilustram algumas das suas afirmações, “explica melhor, de forma correta” (Aluna 3, Q1) ou porque “o professor está ali na sala de aula para isso” (Aluna 1, Q1). Tais percepções revelam a prevalência da atividade do professor no que se diz e faz na sala de aula, através da resolução de exercícios com recurso a materiais tais como o lápis, a caneta, a borracha, a régua, o caderno, o quadro e o giz. Somente a Aluna 3 menciona o computador para “pesquisar, sempre ajuda a tirar dúvidas e se aprofundar mais”.

Em relação aos recursos tecnológicos, apenas um aluno desta turma não possui computador em casa e outro aluno não tem acesso à Internet. A utilização que fazem desta rede de computadores à escala mundial sobressai o acesso ao *e-mail*, a comunicação com amigos, a realização de pesquisas e as atividades de lazer e de estudos. Os alunos desta turma não utilizam a Internet para comunicar com os seus colegas sobre temas de Matemática, desconhecendo a existência e a utilidade da Plataforma *Moodle*. Ao adquirirem informações sobre este software, reconhecem que a utilização desta ferramenta tecnológica pode beneficiar a sua aprendizagem de conteúdos matemáticos ao possibilitar-lhes a oportunidade de ultrapassar

dificuldades, clarificar as suas dúvidas e interagir com os colegas e o professor. Como refere uma aluna, é “mais uma ajuda” (Aluna 8, Q1). Percebe-se que, apesar da maioria ter computador, o seu efetivo uso, mesmo para atender as demandas pessoais, é bem insignificante. Importa propiciar-lhes as devidas condições para eles se ambientarem e aprenderem a fazer devidamente o acesso à Plataforma *Moodle*.

9.1.1. As condições da Turma B do Campus do Continente para utilizar a Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de Matemática

A professora de Matemática da Turma B também enfrentou alguns obstáculos no início do semestre letivo para conseguir agendar no seu horário semanal o acesso à sala de computadores, denominado de Laboratório de Informática. Esta dificuldade advém das características dos cursos, sendo o de Auxiliar de Cozinha um curso que não depende diretamente de um uso frequente de computadores para as atividades acadêmicas destes alunos. Assim, não se prevê o uso de uma sala específica com computadores e fica sob a responsabilidade de cada professor arranjar os devidos meios para tal fim. O Laboratório de Informática a ser usado pela Turma B estava indisponível por um período de tempo, o que exigiu que se buscasse junto a outros departamentos de ensino tal recurso, o que prejudicou um pouco o início da integração e efetivo uso do ambiente virtual naquela turma.

Como os alunos da Turma B não tinham o hábito de usufruir as potencialidades do computador nas suas atividades de aprendizagem de Matemática houve certa resistência por parte de alguns para se deslocarem da sala de aula “normal” para uma sala com computadores. Inicialmente, este deslocamento tinha efeitos prejudiciais na sua aprendizagem: “eu prefiro ter aulas normais, na sala com quadro e giz, (...) já trabalhei o dia todo, subir todas aquelas escadarias...” (AB₀₃, 30/09/2010). Para se deslocarem até à sala com computadores desperdiçavam alguns minutos, o que prejudicava o andamento das suas atividades de aprendizagem. Os alunos com mais idade alegavam estarem cansados depois de um longo dia de trabalho. A falta de sala de computadores também prejudicou a Professora B que precisou de alterar o seu horário da aula para fazer a devida adequação. A troca de horários das aulas de Matemática teve algumas consequências inesperadas. Quando esta turma não tinha as duas primeiras aulas, da disciplina de Língua Portuguesa, os alunos nem sempre esperavam até às duas últimas aulas, que era o horário de Matemática, o que transtornou o planeamento das

atividades. Diante das limitações encontradas, procurou-se criar o devido acesso à Plataforma *Moodle* para que os alunos pudessem adquirir as habilidades necessárias para tirarem partido desta ferramenta.

As aulas de Matemática na Turma B iniciaram no dia 9 de agosto de 2010 e até ao dia 30 deste mês apenas três alunos acediam regularmente o ambiente virtual. Os demais só utilizavam quando era facultado o acesso ao Laboratório de Informática, alegando que não tinham tempo para o fazer em horário fora da sala de aula. Introduzir diferentes hábitos de propor e realizar as atividades de estudo não é uma tarefa tão trivial nem para os alunos nem para o professor. O tempo que estão fora da Escola e as práticas de ensino que vivenciaram são fatores que ajudam a perceber a resistência que os alunos do PROEJA mostram à alteração de hábitos de trabalho. Já no caso da Professora B, a possibilidade de usar recursos diferentes do que costuma usar fez com que manifestasse um misto de insegurança e de desafio de integrar recursos tecnológicos na sua prática.

Basicamente é quadro e giz, dificilmente eu consigo usar outro recurso assim, porque eu não, eu até sei alguma coisa, eu sei usar, mas não consigo trazer para o aluno, não parei para fazer isso (...) porque eu sozinha não consigo buscar ou criar, claro alguma coisa eu consigo fazer sozinha, mas alguma coisa que me fizesse mudar. Até por isso aceitei este trabalho. (Professora B, EP1)

A experiência da Professora B com a Plataforma *Moodle* até a presente investigação foi superficial, pois teve contacto com o ambiente virtual somente na condição de aluna de um Curso de Especialização em PROEJA oferecido pelo IF-SC entre 2009 e 2010, o que lhe possibilitou o primeiro contacto com esta ferramenta.

Eu conheci o *Moodle* no curso de especialização, até então não conhecia e usei durante o curso e depois disso não tive mais contato. Como aluna achei bem legal. É acessível! Nunca tive problemas para postar, nada, ou para acessar alguma coisa, achei bem legal mas nunca pensei em usar como professora. (Professora B, EP1)

O maior desafio para esta professora de Matemática foi trilhar *zonas de risco* em integrar as TIC no processo de ensino e aprendizagem, porque é difícil contar com os recursos tecnológicos adequados para este fim e desenvolver nos alunos, com as características do PROEJA, novas habilidades de saberem usar adequadamente um computador. Para a Professora B, a grande desvantagem de utilizar o computador na sala de aula é justamente não

poder contar com este recurso no IF-SC: “Não ter laboratório, não ter disponibilidade e não ter horário, isso dificulta (...) os recursos são péssimos, porque nós não tivemos laboratório para usar, tivemos que pedir por caridade para usar e trocar horário para conseguir” (EP2). Além disso, a falta de hábito de os alunos tirarem partido dos recursos tecnológicos no desenvolvimento das suas atividades de aprendizagem, conforme destaca a Professora B, representou um sério obstáculo ao longo da experiência de ensino, porque muitos alunos “não conseguem aceder em casa, até têm computador mas não sabem como fazer, como ir lá e postar alguma coisa, então a gente não está junto sempre” (EP2). Para esta professora, se os alunos tivessem mais oportunidades de contatar com o computador no IF-SC, além das aulas de Matemática, eles se acostuariam a tirar mais partido deste recurso nas suas atividades de estudo e reconhece que assim como os alunos tiveram suas dificuldades ela também as teve.

Eu tive as minhas dificuldades também, porque relacionar o que está lá e com que está em sala, o que propor e como propor tem que ter um negócio muito bem pensado e bem planejado não pode ser: ah, achei isso legal vou colocar lá! Tem que ser bem planejado! Eu tive alguma dificuldade para fazer esses *links* de sala com o *Moodle*. (Professora B, EP2)

Diante dos obstáculos que alunos e professora de Matemática da Turma B se depararam ao longo do semestre, a Professora B admite que “a proposta é ousada (...) eles têm muita dificuldade na aprendizagem, associar isso e tentar superar e ainda aliar a um recurso tecnológico que eles também têm dificuldade é uma coisa bem difícil, mas por outro lado é interessante” (Professora B, EP2).

9.1.2. Perspetivas dos alunos da Turma B sobre a utilização da Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de conteúdos de Matemática

A falta de hábitos que os alunos dos cursos do PROEJA manifestam para com o uso de computadores impediu que alguns deles tirassem mais proveito da Plataforma *Moodle* como ilustram as seguintes declarações: “eu tenho resistência ao uso do computador” (Aluna 3, Q2); “que bom que tivemos um conhecimento a mais, o negócio é que não estava habituado ao *Moodle*. Nada contra!” (Aluno 5, Q2). A falta de tempo para se dedicarem mais ao uso desta ferramenta também foi destacada, como exemplifica a afirmação de uma aluna: “devido à falta de tempo, apenas aprendi como trabalhar com ele. Ainda me sinto insegura em relação a esta

atividade” (Aluna 7, Q2). Para além do fator tempo, há alunos que não se sentem à vontade de integrar o *Moodle* nos seus momentos de estudo porque ainda veem a sala de aula como o único espaço para tirar dúvidas ou porque não gostam da disciplina de Matemática, como referem as seguintes alunas: “eu estava sem tempo de entrar no *Moodle*, então tirava minhas dúvidas na sala” (Aluna 8, Q2); “eu não gosto de matemática, (...) não é uma matéria que me agrada (...) sou do tempo que um professor e um quadro são muito bons” (Aluna 7, Q2). As rotinas individualistas que alguns alunos manifestam ter na organização dos seus momentos de estudo indiciam ser um fator determinante na forma como veem outras possibilidades de rentabilizar esses momentos, como dá a entender a afirmação de uma aluna: “Se tivesse tido mais tempo e mais vontade por parte dos alunos, acho que teríamos aprendido mais com o *Moodle*” (Aluna 3, Q2).

Para alguns alunos, o uso da Plataforma *Moodle* foi um diferencial nos seus estudos, como exemplificam as seguintes declarações: “no *Moodle* tive mais tempo para pensar” (Aluno 4, Q2); “a interação entre a turma, interação entre alunos e professor (...) aprendi bastantes coisas, descobri que tenho uma grande falta de atenção” (Aluna 8, Q2); “no *Moodle*, o acesso é mais rápido, as respostas são imediatas e os gráficos são exatamente na medida certa. Na sala é mais devagar e não tem como desenhar os gráficos de forma exata” (Aluna 3, Q2). Diante das opiniões divergentes dos alunos quanto ao uso desta tecnologia, a afirmação da Aluna 3 traduz a diferença entre quem a utilizou para realizar as atividades de aprendizagem matemáticas e quem preferiu realizar essas atividades individualmente. Os alunos que participaram efetivamente na realização das atividades trabalhadas no ambiente virtual ressaltam as seguintes diferenças:

O Moodle me fez gostar mais de Matemática, para mim quanto mais Matemática melhor. (Aluno 5, Q2);

Para mim estava tudo perfeito (...) é uma experiência nova e gostosa. (Aluna 8, Q2);

Me agradei de tudo, não tenho que me queixar. (Aluna 2, Q2);

Exercícios práticos, conhecimento do GeoGebra. (Aluna 3, Q2)

Recorrer às TIC para potencializar a aprendizagem de conteúdos matemáticos foi uma inovação para os alunos que encararam o desafio de participar efetivamente neste processo. O facto de entenderem que esta ferramenta estabelece um elo dinâmico entre a sala de aula e fora

dela os fez perceber a Matemática com outro ‘olhar’. Aprender a gostar mais de Matemática, estabelecer outras formas de aceder à informação matemática e poder retomar e complementar as atividades de conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula no horário que mais lhes convém, foram alguns dos contributos que esta ferramenta proporcionou aos alunos. O Aluno 4 lembra que foi o uso do *Moodle* que mais lhe agradou na realização das atividades de Matemática durante o semestre “porque tive muito problema com relação ao horário e assim pude ficar em dia com o conteúdo dado em sala de aula através do *Moodle*” (Q2).

Por outro lado, os alunos que tiveram pouca participação no ambiente virtual, em parte devida à resistência de usarem o computador, pouco ou nada manifestaram sobre o uso da Plataforma *Moodle* porque, como exemplifica a afirmação de uma aluna, “só entrei na sala, não realizei trabalho” (Aluna 2, Q2). Esta aluna era uma das alunas que apresentava muitas dificuldades para lidar com o computador no Laboratório de Informática e só acedia ao *Moodle* com o auxílio da professora. Na semana seguinte já não se lembrava como deveria proceder e quando entrava na sala virtual apenas observava o que lá havia e não registava o que fosse. A Professora B destaca que para alguns alunos um dos obstáculos foi a falta de domínio de “coisas básicas do computador, do *Moodle*. Onde eu clico? O que eu faço? (...) e não ter autonomia para chegar lá e fazer alguma coisa” (EP2). Curiosamente, apesar de se perceber que tais dificuldades existiram, os alunos tendem a não referir as dificuldades que sentiram no acesso ao ambiente virtual, como exemplificam as seguintes afirmações: “não tive grandes dificuldades” (Aluna 6, Q2); “não tive, o segredo do sucesso foi atenção, exercícios e perseverança” (Aluno 5, Q2); “não tive dificuldades, porque foi tudo explicado devidamente” (Aluna 8, Q2). Somente a Aluna 3 atribui a sua maior dificuldade à sua resistência para usar o computador.

Das considerações apresentadas pelos alunos sobre a utilização da plataforma Moodle nas suas atividades de aprendizagem ao longo do semestre emergem os seguintes aspetos positivos e negativos (Tabela 13):

Tabela 13: Aspectos positivos e negativos da utilização do *Moodle*

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Disponibilidade de horário a qualquer hora	Descobrir sozinho o caminho certo
Ter a opção de pesquisa na Internet	Falta de estrutura do Colégio
Tem muitos recursos que não tem na sala	Pouco interesse de minha parte
Tive mais tempo para pensar	Resistência ao uso do computador
Facilita o aprendizado	Falta de tempo
Poder acessar em casa	Falta de interesse de alguns colegas
Deixar dúvidas para o professor	A demora em entender
Fazer exercícios e corrigi-los instantaneamente	O deslocamento da sala
Comunicar com o professor e colegas	
É super diferente fazer exercícios pelo <i>Moodle</i>	
A interação entre os alunos e professor	

A falta de hábitos que os alunos tinham de se comunicar entre eles e com o seu professor foi um aspecto positivo que alguns destacam do uso da Plataforma *Moodle*, o que indicia a prevalência da atividade do professor no que acontece na sala de aula. Outro fator preponderante do uso desta ferramenta foi a oportunidade que os alunos que faltaram por algum motivo às aulas presenciais puderem perceber o que foi tratado na aula e realizar as atividades dessa aula. Através da Plataforma *Moodle* os alunos aperceberam-se do manancial de informação sobre os conteúdos matemáticos que têm disponíveis na Internet bem como de formas de realizarem as atividades matemáticas que ultrapassam as limitações de uma sala de aula. Porém, a manifestação da resistência ao uso de computador, a necessidade de se deslocarem da sala de aula para o Laboratório de Informática pela falta de uma estrutura adequada das condições de uso de salas de computadores no IF-SC, foram alguns destaques para os aspectos negativos.

As mudanças práticas que foram sentidas ao possibilitar aos alunos estabelecerem outra relação com a disciplina de Matemática a partir da articulação entre a sala de aula e o *Moodle* foram comentadas pela Professora B. Na sua perspectiva, esta mudança foi percebida já nas primeiras avaliações realizadas depois da integração do ambiente virtual:

Pensando nas avaliações depois do *Moodle*, elas foram melhores. Não sei se há uma relação direta. Eu acredito que sim, porque (...) não era só ali na sala de aula. Porque muitos não estudam em casa, mas passaram a ter um pouco mais de cuidado e estudar mais em casa através do *Moodle*. Eu acho que os

conceitos melhores pode ser um reflexo desse trabalho a mais, feito mais fora da Escola. (Professora B, EP2)

Antes da integração da Plataforma *Moodle* no processo de ensino e aprendizagem nesta turma, os alunos tinham como referência a sala de aula como espaço de busca de conhecimentos matemáticos, o que provavelmente fez com que alguns deles manifestassem um pouco de resistência para aceitar novas formas de lhes propiciar a aprendizagem. Importa, assim, perceber o que representou para a aprendizagem de alguns alunos a utilização da Plataforma *Moodle* nas suas atividades de estudo.

9.2. ESTUDO DE CASO DE ALUNOS DA TURMA B: PEDRO, LETÍCIA, JOÃO E CRISTINE

Retomar os estudos nem sempre é algo tão tranquilo para pessoas com um histórico escolar marcado por uma trajetória de descontinuidade, geralmente por razões adversas à sua vontade. Este recomeçar por vezes torna-se possível porque atualmente o IF-SC oferece cursos que atendam o público da EJA e o ingresso para os alunos do PROEJA se dá por meio de um sorteio que diverge das demais modalidades de ensino do Instituto cujos alunos necessariamente prestam um concorrido exame de classificação. Pertencer ao grupo dos sorteados é o início da realização de uma conquista sonhada: ter uma qualificação profissional e a conclusão do Ensino Médio.

9.2.1. Retornar aos estudos: um sonho (a ser) conquistado

Os quatro alunos deste caso apresentam fatores similares no que diz respeito ao reinício de uma nova etapa em suas vidas: voltarem para uma sala de aula. Este recomeçar é estimulado por seus familiares. Para Letícia, foi o seu marido que a “incentivou e os filhos também, eles ficaram muitos felizes por eu ter voltado a estudar” (EA). Cristine também foi incentivada pelo seu marido que é estudante de um curso Superior no IF-SC: “meu marido me falava para voltar a estudar” (EA). Para João foi a sua mãe que “me incentivou a voltar a estudar” (EA). Já a decisão de Pedro deveu-se à sua filha que “falou comigo para que eu fosse estudar, ela e mais ninguém” (EA). Diante do estímulo familiar que receberam, estes alunos

revelam não querer dececioná-los e enchem-se de coragem para realizar o que lhes parecia algo distante de conseguir: o sonho de continuarem os seus estudos.

Pedro é um aluno com muito entusiasmo, ânimo e relatos surpreendentes. Este aluno conseguiu voltar aos estudos aos 54 anos de idade e trabalha como eletricitista há oito anos. Voltar a estudar sempre foi a sua meta: “Outras vezes eu tentei estudar, fazer o Ensino Médio, mas não teve condição” (EA). Apesar de quarenta anos longe dos estudos, o objetivo principal deste aluno é concluir o Ensino Médio “para que a vida fosse melhor, que as condições fossem melhores” (EA). Para que isso acontecesse foi necessário o incentivo que recebeu da sua filha, conforme destaca Pedro:

A um ano atrás minha filha falou acerca de fazer o Ensino Médio e que tinha Cozinha no Ensino Médio. Fiquei um tanto preocupado porque tinha Cozinha, pensei que Cozinha era uma coisa, mas agora estou vendo que é outra coisa (...) fui para a terceira fase com boas notas. (EA)

O desconhecimento sobre o curso profissionalizante que os alunos do PROEJA vêm a fazer no IF-SC, como aconteceu com Pedro, não é de estranhar porque geralmente retomam os seus estudos em busca da certificação do Ensino Médio e não necessariamente por uma certificação de um curso técnico. Contudo, a aposta do Governo Federal é que os alunos que estão longe dos estudos por um período considerável obtenham, via PROEJA, a certificação do Ensino Médio – correspondente à última fase do Ensino Básico brasileiro –, juntamente com uma certificação profissional. Curiosamente, muitos alunos descobrem que estudar num curso de PROEJA não só agrega uma área profissionalizante, como aconteceu com Pedro: “é mais que um Auxiliar de Cozinha! É uma arte! Além de estudar isso, eu estou lendo bastante. Então, eu estou-me envolvendo mais. Estou muito mais interessado nessa arte que é a Cozinha” (EA). Pedro já faz planos do que pretende fazer depois de concluir esta etapa de estudos:

Olha, eu estou pensando em fazer outro curso técnico e se eu ficar nessa área, que eu estou pensando em fazer, ou é informática a nível técnico ou refrigeração. A informática é interessante e tem Matemática, e eu gosto de Matemática e depois disso eu quero fazer Matemática. Ser professor de Matemática. É interessante, foi por acaso, foi recente. Foi recente que eu descobri que gostava de Matemática. (EA)

O retorno à escola faz com que este discente comece a apreciar a disciplina de Matemática, o que indicia dever-se à mudança da pedagogia de como atualmente se ensina os

conteúdos matemáticos em relação ao tempo em que frequentou a escola. Pedro mostra a sua admiração do modo como os professores se relacionam com os seus alunos muito diferente do que estava acostumado:

Eu era um bom aluno em Matemática só que eu não tinha bons professores. (...) Os professores não tinham assim uma didática boa de como ensinar Matemática. De como mostrar a Matemática como hoje ela é mostrada, como os professores de hoje mostram a Matemática. Como os professores de Física mostram a Física, que é pura Matemática. Coisa gostosa hoje! Mas no meu tempo não foi assim. Foi traumática! Foi horrível! (EA)

As lembranças dos traumas de Pedro estão relacionadas com a sua atitude que na altura o fez recusar a ajoelhar-se em cima de tampas de garrafa ou de grãos de milho, que era um hábito comum e utilizado pelos professores para educar as crianças daquela época:

Naquela época ajoelhar em milho, essas coisas assim, usavam muito, mas eu não fiz isso. A professora, ela muitas vezes queria que fizesse isso, porque eu não concordava com ela. Onde eu fui parar? Fui parar na sala da direção, o que fizeram comigo? Deixaram-me numa sala da direção no escuro, mas como eu estava cansado e com sono eu dormia lá. Um dia me encontraram dormindo, aí foi a diretora e outra professora de Matemática que vieram conversar comigo. Ela se surpreendeu comigo. Esse é um bom aluno! O mal não está no aluno, o mal está nos professores. Então eu conversava com ela, que eu não concordava em me ajoelhar no milho ou na conchinha de garrafa de cerveja ou refrigerante, que eram piores ainda porque cortavam os joelhos das crianças, machucava as crianças. (...) Agora, está sendo muito bom! Eu aprendo com facilidade, eu só quero aprender! Acompanho bem o ritmo dos estudos. (Pedro, EA)

Em vários momentos durante o semestre ele mostrava a sua empolgação em relação à Matemática, dizendo que era a disciplina que mais gostava e que tinha em mente fazer uma Licenciatura e se formar professor de Matemática. “Quero fazer Matemática, viu? É o que eu gosto de estudar!” (AB₀₄, 07/10/2010). Os desafios a serem superados por alunos mais maduros, como é o caso de Pedro, são imensos. É preciso muita perseverança e firmeza porque diariamente se apresentam novas dificuldades, para além da sala de aula. Pedro só conseguiu levar o curso adiante porque o Campus do Continente, por meio da Assistência Social, lhe arranhou um trabalho e lugar para se hospedar, uma vez que ele mora 45 quilómetros de distância de onde estuda e volta para a sua casa somente nos finais de semana. Voltar aos

estudos está sendo gratificante para Pedro: “por nada vou desistir de concretizar este sonho. Demorou, mas chegou minha vez!” (AB₀₇, 04/11/2010).

Além de Pedro, Leticia dá a conhecer como foi o seu percurso até conseguir voltar para o IF-SC. Leticia é uma aluna com uma história de vida cheia de ideais. Parou de estudar para se dedicar ao emprego e aos seus dois filhos pequenos: “Não tive oportunidade de estudar. Trabalhar fora, cuidar de filho e cuidar de casa é impossível de estudar. Não tinha como, com filho pequeno” (EA). Hoje, com os seus quarenta anos, voltou ao que sempre quis fazer:

Eu parei de estudar em 1989. Parei, eu fiz a oitava série em 1989. Parei até 1995, em 1996 eu fiz o primeiro ano. Eu sempre gostei de estudar, apesar de ter parado. Por incrível que pareça eu gosto de estudar! Eu gosto, assim, porque eu me sinto bem, porque eu estou conhecendo, buscando, eu me sinto bem com os meus colegas, parece que volto a ter dezassete ou dezoito anos. Não me sinto uma mulher de quarenta, quando eu estou dentro da sala de aula. E eu gosto muito de estudar e gosto de aprender. E também para buscar um campo melhor de trabalho, porque eu não tenho nem o Ensino Médio. (Leticia, EA)

Além do gosto que tem para aprender, Leticia sabe que as exigências do mercado de trabalho são enormes para quem não tem nem formação nem profissão, como era o seu caso até há bem pouco tempo atrás:

É difícil para tudo, apesar de saber que tenho capacidade, mas como que eu vou provar que eu tenho capacidade sem ter o certificado de Ensino Médio? Mas eu não penso em parar! Eu penso em fazer uma faculdade. Eu tenho muita vontade de aprender. E o mercado de trabalho, porque eu preciso ter o Ensino Médio, o mercado de trabalho cada vez exige mais e mais. (Leticia, EA)

Leticia deixava transparecer nas aulas ser uma aluna responsável, sempre animada e espontânea. O sentimento que sente pelo estudo parece dever-se ao fazer o que gosta e à identificação com o seu curso, pois de acordo com seu depoimento “foi o curso que me trouxe. Era o que eu queria o curso de Auxiliar de Cozinha” (Leticia, EA). Pedro e Leticia tinham em comum a vontade de terem o certificado de Ensino Médio, no entanto, via PROEJA, eles descobriram que além deste sonho, o curso Auxiliar de Cozinha estava à sua espera sem que eles o conhecessem. Como Pedro e Leticia, João relata o que foi, como e porque interrompeu o ensino regular, destacando os motivos que o trouxeram de volta à escola.

Diferentemente de Pedro e Leticia, João é um aluno com 23 anos e que ficou somente cinco anos fora do contexto escolar. Nos dois últimos anos João atua na profissão de cozinheiro,

motivo pelo qual se inscreveu no IF-SC. Para este aluno, as razões pelas quais retomou os estudos são para completar o Ensino Médio e, como já trabalha na área da cozinha, “melhorar o seu desempenho e a qualificação profissional visando melhores salários” (AB₀₂, 09/09/2010). Como o aluno reconhece, o retorno à escola serviu para “juntar o útil ao agradável, o Ensino Médio com uma qualificação para poder subir de cargo” (EA). João está conquistando o seu desejo que começou quando entrou “no *fast food* para lavar louça, eu já tinha o objetivo de ser cozinheiro, que é um cargo mais alto que pode ganhar mais” (EA). Noutra ocasião João já havia tentado fazer o Ensino Médio, o que teve de interromper por razões familiares e económicas:

Eu já estava trabalhando em cozinha e estava tentando terminar o Ensino Médio, só que nasceu o meu filho, daí eu tive que optar ou dava atenção para ele financeiramente ou estudava, porque eu não estava conseguindo conciliar o estudo com o serviço, ficava muito cansado e não rendia em nenhum dos dois.
(EA)

Foi por meio de um familiar da sua esposa que tomou conhecimento da existência do Curso Auxiliar de Cozinha no IF-SC que era o curso que ele queria: “Foi o tio da minha mulher que nos avisou. Daí eu olhei na Internet, achei e já me escrevi para agarrar com unhas e dentes a vaga” (João, EA). João trabalha em dois empregos, o que, por vezes, o obriga a faltar às aulas, para que a sua esposa fique em casa para cuidar do seu filho: “eu preferi deixar ela em casa cuidando dele até ficar um pouco maior e eu trabalho direto, trabalho dia e noite” (João, EA). Apesar dos sacrifícios que está a fazer, João tem planos de continuar os estudos depois de terminar o curso de Auxiliar de Cozinha, visto que percebeu que na atualidade a diferença está centrada no conhecimento, pois “quando a gente aprende na escola a gente aprende o certo e aí fica muito mais fácil de executar e até ensinar os mais novos que entram” (EA). Depois deste curso, pretende “fazer Gastronomia. Até estava olhando na Internet, têm uns lugares que oferecem, que eles fazem intercâmbio nessa área de Cozinha, só que é um pouco alto o curso” (João, EA).

Geralmente, o trabalho ou os filhos pequenos são fatores preponderantes que os alunos da modalidade da EJA apontam como sendo os responsáveis pela interrupção de seus estudos. Para Cristine, que esteve dez anos fora da escola, a principal razão foi que ela nunca gostou de estudar, ela frequentava a escola porque os seus pais a obrigavam: “Eu não gostava de estudar! Eu ia por obrigação mesmo, porque meus pais mandavam, eu morava com eles então, senão eu nem ia para escola” (Cristine, EA). Percebe-se que há razões que deixaram marcas na sua

trajetória escolar. Cristine está com 32 anos e é uma aluna extremamente tímida e explica que pelo facto de ser de pele muito clara costumava mudar de cor ao ser chamada por algum colega ou professor, deixando o rosto avermelhado, situação que a incomodava:

Pelo fato de eu ficar roxa isso me impediu bastante de voltar a estudar, isto é, ‘vamos supor um trauma que eu tenho’, sempre tive, pelo fato de eu ser clara. Porque estar na sala de aula e sempre tem aquele comentário: Ah! Ela ficou roxa! Ela ficou vermelha! Sempre tem esses comentários. Isso me incomodava, na verdade me incomoda ainda hoje, mas diminuiu bastante. (Cristine, EA)

Cristine aproveitou para sair da Escola quando se casou, porque assim os seus pais não mais a obrigariam a estudar. Uma década fora da escola, ela começou a perceber que a busca de um emprego melhor está diretamente ligado à formação e aos conhecimentos que possui. Foi o marido de Cristine que a incentivou para voltar a estudar: “Ele também estuda aqui e sempre estimulou, na verdade eu comecei primeiro depois ele veio, mas ele sempre me incentivava” (Cristine, EA). Como o seu sonho é ter pelo menos o Ensino Médio, ela sabe da importância de ter este nível de estudos porque o dia a dia lhe tem mostrado que “sem estudo é difícil ter um bom emprego, eu precisava terminar o Ensino Médio (...) hoje é um absurdo uma pessoa não terminar o Segundo Grau, com tanta oportunidade que tem por aí” (Cristine, EA). Com o estímulo do seu marido, Cristine aproveitou a oportunidade de obter um curso que lhe permite obter duas certificações, destacando que vem para a sala de aula porque se sente estimulada a fazê-lo e não porque alguém a obriga: “Hoje mudou bastante, eu não sou forçada a vir para a Escola, hoje eu venho porque eu quero e porque preciso” (Cristine, EA).

Cristine é uma aluna tímida nas aulas, dedicada e compenetrada. Não é faltosa e nas aulas de Matemática procura fazer todas as atividades que lhe são solicitadas porque “gosto de participar, mas prefiro ficar no meu canto porque sou muito envergonhada” (Cristine, EA). Durante as aulas, Cristine ainda não atende à solicitação da Professora B para resolver algum exercício no quadro ou para explicar algo aos seus colegas, aspetos que a levam a referir que foi o que menos lhe agradou durante o semestre: “não gosto de ir ao quadro, porque não gosto de ficar na frente da turma” (AB₀₇, 04/11/2010). Em relação à aprendizagem de conteúdos matemáticos esta aluna indicia que nunca teve problemas de aprendizagem: “sempre gostei de Matemática. Agora sinto alguma dificuldade pelo fato de estar muito parada, uma coisa totalmente diferente do Ensino Fundamental, bem diferente” (Cristine, EA). É interessante observar que os alunos do PROEJA que não tinham uma boa relação com a aprendizagem a

Matemática quando estudavam na idade regular, ao retornarem à escola destacam que houve esta superação e atribuem outro significado ao que vieram buscar. Para Cristine, que não gostava de estudar, o que a levou a abandonar a Escola, agora passou a ser sinónimo de obtenção de “conhecimento (...), tudo o que você vai fazer precisa da Matemática” (EA).

9.2.2. Atividades de Matemática desenvolvidas na sala de aula

No processo de ensino e aprendizagem o professor deve levar em consideração o tipo de tarefas que propõe aos seus alunos porque a aprendizagem deles resulta da atividade que realizam sobre as tarefas que lhes são apresentadas e a reflexão que fazem sobre a sua atividade (Ponte, 2005). Compete ao professor formular as tarefas que suscitem a atividade dos alunos, pensar como as propor e como as orientar na sua execução. Nem sempre estas atividades profissionais se tornam simples de concretizar, conforme destaca a Professora B: “você não sabe se aquilo que está propondo vai atingir mesmo aquele objetivo naquele conteúdo” (EP2). Durante o semestre, os seus alunos foram participativos e se “empenharam para aprender” (Professora B, EP2). O envolvimento nas atividades da aula tende a fazer com que o aluno passe a ver a Matemática com outros olhos e passe a apreciar de estudar os conteúdos matemáticos. Dos quatro alunos da Turma B que constituem o estudo de caso, apenas Leticia não se identificava muito com esta disciplina no início do semestre, relação que altera “durante o curso porque tive um ótimo aprendizado, relembrei coisas que havia esquecido e consegui assimilar melhor, além de conseguir relacionar a teoria com a prática, e até passei a gostar de Matemática” (*e-mail*, 19/01/2012). O fator idade faz com que os quatro alunos percebam que aprender matemática tem consequências na sua vida, tal como refere Pedro:

Uma razão que possa ter interferido no aprendizado de Matemática é porque esta disciplina é muito importante! É um mundo que eu estou descobrindo, a Matemática, ela vai-me facilitar e vai mudar a minha vida, já está mudando a minha vida! Sou outra pessoa, vou ser outra pessoa muito mais ainda. (Pedro, EA)

O professor de Matemática que assume turmas da modalidade de Educação de Jovens e Adultos, como é o caso do PROEJA, depara-se com um desafio maior que é fazer com que os alunos gostem e se envolvam nesta disciplina, o que nem sempre é fácil atendendo ao longo tempo que eles estão sem contacto com os conteúdos matemáticos. Para ser professor de

Matemática na EJA não basta ter formação em Matemática mas sim também uma formação contínua mais direcionada para este público que lhe dê segurança para assumir estas turmas conforme destaca a Professora B.

Eu tenho que aprender muito ainda porque a formação que eu tive foi entrar em sala e ensinar aquela Matemática “quadrada”, seguindo um livro ou alguma coisa assim. Eu vejo que não dá para ser assim, ainda mais trabalhando com Jovens e Adultos. (EP1)

A Professora B traduz bem este sentimento de inquietação e da responsabilidade que ela tem no sentido de trazer para os alunos tarefas matemáticas que incentivem os alunos a envolverem-se nas atividades da aula: “Ser professor às vezes é tão simples mas ao mesmo tempo é tão difícil porque é muita responsabilidade que a gente vai formar um profissional. Adaptar a Matemática para o que eles precisam, acho que isso é inquietante” (EP1). O desejo que a Professora B mostra de melhorar a sua prática pedagógica foi, certamente, a ‘chave’ que a levou a aceitar o desafio de integrar as TIC no processo de ensino e aprendizagem numa das suas turmas: “Eu sinto falta de não ter tido isso na minha formação, aí eu fico tentando procurar outro jeito, outra maneira de fazer, mas também é difícil procurar sozinha” (EP1). A Professora B adota uma metodologia que procura estimular a participação dos alunos na resolução de tarefas, iniciando com as mais simples e vai elevando o grau de complexidade aos poucos com a finalidade de trabalhar os conceitos matemáticos.

No início é mais para entender do que a gente está falando, são exercícios mais simples para tentar ver se entenderam mesmo do que se trata e aplicar a ideia. Depois que eu sinto que eles conseguiram entender aí eu coloco uns exercícios ou problemas para que eles usem o que eles já sabem para dar um passo ainda maior. Ou é um exercício com mais dificuldade ou um problema que os faça pensar um pouco mais. Não vou chegar dizendo o que é, trago alguns probleminhas para depois chegar no conceito. (EP1)

Quanto aos materiais didáticos que esta professora utiliza nas suas aulas, ela parece mostrar um pouco de insegurança e por outro lado um certo grau de comodidade. Por exemplo, para propor tarefas novas aos seus alunos, ela reluta para sair do seu planejamento de aula que é baseado no uso de quadro e giz.

No outro semestre estava dando Funções Trigonométricas, até tentei, pensei em usar o GeoGebra para mostrar mas aí teria que ter mais tempo, teria que sair do planejamento e teria que estudar muito para trazer para eles. E não tinha muito tempo para fazer isso. Então acabei emperrando na questão do tempo e da falta de experiência porque eu não sabia como conduzir e preparar um projetinho para trabalhar com eles. Mas acho que tem bons materiais só que eu não tenho cara para ir lá e fazer. (EP1)

A insegurança que a Professora B manifesta indicia ser uma das razões pelas quais as suas aulas assumissem predominantemente um caráter expositivo na apresentação dos conteúdos matemáticos com recurso ao quadro e giz. A professora reconhece que há vantagens na troca de ideias entre colegas sobre novas formas de conduzir o processo de ensino e aprendizagem. Porém, isso nem sempre é tão simples para a Professora B por ser uma pessoa introvertida, o que a dificulta a aproximar-se dos seus colegas para debater situações da prática docente.

Eu sou uma pessoa meio reservada, tímida. Não costumo me expor muito. Mas se eu tiver afinidade com um colega, tiver abertura para trocar ideia eu faço, mas eu fico na minha (...) a vantagem é que tu consegues ver de outra maneira, eu tenho meu olhar, o meu colega tem de outra forma eu posso tirar proveito do olhar dele ele do meu, essa troca de ideias (...) eu tenho medo de errar. (EP1)

A integração da Plataforma *Moodle* na sua prática docente numa das suas turmas possibilitou à Professora B experimentar novas vivências àquilo que até então estava acostumada a fazer. Ao mesmo tempo, esta nova forma de conduzir o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática aproximou os alunos para diferentes formas de aceder os conhecimentos matemáticos. O estabelecimento de um elo dinâmico entre os dois meios de aprendizagem, o presencial e o virtual, leva Letícia a perceber que favoreceu a sua aprendizagem “porque eu não fico só dependendo daquela aula uma vez por semana (...) essa possibilidade de fazer e corrigir na hora, não depender só do professor e tirar as suas dúvidas” (EA). Para Cristine, a utilização da Plataforma *Moodle* representou uma nova forma de aceder ao conhecimento matemático, o que a “ajudou bastante, porque é uma maneira de se obter mais conhecimentos, não precisa esperar chegar na sala de aula para pedir uma explicação do professor” (EA). Para João a integração de recursos tecnológicos na aprendizagem de conteúdos matemáticos foi uma experiência positiva porque “eu adoro tecnologia em todos os sentidos” (EA).

O uso do ambiente virtual na Turma B quebrou alguns paradigmas, tais como apresentar novas formas de realizar atividades matemáticas para além do usual quadro e giz e estimular o uso do computador mesmo para os mais resistentes como foi o caso de Leticia: “a gente tem certa resistência para usar mas se a gente conseguir parar e passar por cima dessa resistência e usar, com certeza vai ajudar muito” (EA).

Aulas expositivas e dialogantes: um desafio para professor e aluno

A opção metodológica da Professora B centrou-se no desenvolvimento de aulas expositivas e dialogantes. Esta forma de conduzir o processo de ensino e aprendizagem restringe-se basicamente à apresentação de conteúdos matemáticos pelo professor. Os alunos tiveram um maior envolvimento na resolução de exercícios, feitos individualmente, em duplas ou em grupo. Durante as aulas, estes prestavam atenção às explicações da Professora B, limitavam-se a passar o conteúdo e os exercícios do quadro para os seus cadernos, resolviam os exercícios e tiravam as dúvidas para fazerem as provas. A participação dos alunos acontecia nos momentos de resolução ou correção, de forma voluntária ou se convidados, de exercícios no quadro e na sua explicação aos seus colegas.

O jeito calmo da Professora B aos poucos fazia com que os alunos se sentissem à vontade e enquanto passavam os conteúdos e os exercícios do quadro aproveitavam para falar em voz mais baixa sobre as questões laterais à disciplina. Não raro o assunto paralelo era a organização do lanche da noite, pois um ficava responsável para trazer o bolo, outro trazia uma garrafa de café, e alguns ensaiavam colocar em prática algumas das receitas que aprenderam a fazer. Tais questões não atrapalhavam o processo de ensino e aprendizagem, pois em nenhum momento a Professora B precisou interferir ou lhes chamar a sua atenção. Apesar de se tratar de uma turma com apenas oito alunos, alguns deles referiam que havia muito barulho nas aulas o que dificultava a sua concentração, principalmente porque uma das alunas reclamava de tudo que se propunha fazer, como exemplifica a afirmação de Pedro: “algumas pessoas, é próprio delas reclamarem, falarem muito, e isso tira a atenção na sala de aula (...) e isso tirava a atenção da turma” (EA). Cristine reforça a opinião de Pedro ao destacar que uma ou duas pessoas tinham este costume, tirando a concentração dos colegas:

Tem uma ou outra pessoa que tem o hábito de reclamar bastante, então não é só na matemática, não é a turma. E isso querendo ou não atrapalha. Porque às

vezes a professora está ali explicando, aí fica aquela pessoa falando e reclamando e isso prejudica. A gente fala que não adianta reclamar, que não vai mudar em nada, a tendência é só piorar cada vez que reclama. (EA)

Esta atitude era notória da parte de uma das alunas que, para além de chegar sempre atrasada, já entrava reclamando, como por exemplo: “precisa ir para o Laboratório de Informática? Subir tudo aquilo ali de novo?” (AB₀₃, 30/09/2010); “tem que fazer isso? Eu não sei nem por onde começar!” (AB₀₄, 07/10/2010); “não tive tempo de fazer nada, eu não entendo nada de Matemática” (AB₀₆, 11/11/2010). A Professora B mostrava que a maior dificuldade que encontrava na Turma B era saber lidar com as atitudes de alguns alunos, como foi o caso desta aluna, “porque ela reclama de tudo, em todas as aulas de Matemática e não vem nas aulas de reforço! Não se empenha para melhorar, acha tudo ruim. Não sei o que fazer!” (AB₀₇, 04/11/2010). Os próprios alunos reprovam estes comportamentos. Por exemplo, Pedro considera que na sala de aula “devemos ficar em silêncio e com a visão concentrada no professor e no quadro e no que ele passa para nós. Para mim é o silêncio absoluto, quanto mais silêncio melhor” (Pedro, EA). Para Leticia, o ruído excessivo na sala de aula é contraproducente porque “tenho o meu problema de concentração, eu preciso de silêncio para poder entender a matéria, e eu preciso ter um exemplo, sabe? No quadro ali, o professor fazendo” (EA).

A aluna que é mencionada pelos seus colegas e pela Professora B apresentava muitas dificuldades de aprendizagem dos conteúdos matemáticos, que a própria procurava ultrapassar “esperneando, reclamando, mas vou em frente” (Aluna 7, Q1). Na primeira oportunidade que lhe foi propiciada para aceder ao ambiente virtual para fazer algumas atividades, contrariamente ao que se esperava, a sua reação foi de alegria: “estou descobrindo a Matemática!” (AB₀₃, 30/09/2010). Provavelmente este quadro que se desenhou sobre a Aluna 7, de quase sessenta anos de idade e que estivera fora da escola durante 30 anos, não é apenas relativo ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, porque, infelizmente, passados alguns meses ela abandonou novamente os estudos porque luta pela vida em decorrência de uma grave enfermidade.

Para os alunos que estão mais tempo fora da escola, retomar os estudos representa um grande desafio assim como também o é para o professor que trabalha com este público de alunos. Percebe-se que numa turma com apenas oito alunos surgiram várias questões que a Professora B precisou de estar atenta. Por um lado, havia alunos que tinham como preferência o papel centralizador do professor. Por outro lado, havia alunos desconfortados porque esta forma

de conduzir o processo de ensino e aprendizagem da Matemática não atendia às suas necessidades e não conseguiam entender os conteúdos lecionados. Será que somente a Aluna 7 “esperneava” para manifestar que o uso de aulas dialogantes e expositivas que a Professora B adotava não proporcionava a forma mais adequada dos alunos aprenderem os conteúdos matemáticos? Porque razão a Professora B destacou que depois de integrar outros meios, como foi o caso da Plataforma *Moodle*, os seus alunos apresentaram resultados mais positivos? Será que os alunos obtiveram “os conceitos melhores pode ser um reflexo desse trabalho a mais, feito mais fora da escola” (Professora B, EP2)? No próximo tópico são analisados alguns aspetos relativos ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática da sala de aula de modo a perceber que fatores remetem para a adoção de outras estratégias de ensino.

Aspetos do processo de ensino-aprendizagem de Matemática em sala de aula

Os alunos da Turma B destacaram-se pela sua dedicação, tal como refere a Professora B, “eles são muito interessados, de se empenhar em fazer” (EA). O envolvimento dos alunos se deve à necessidade de aprender Matemática, como ilustra o sentimento que Pedro emana ao sentir o efeito da sua dedicação nas atividades propostas: “sinto-me mais completo e mais feliz, porque eu estou aprendendo. Eu estava frustrado porque eu não estava estudando, não estava aprendendo Matemática e agora não estou mais” (EA). Leticia e Pedro eram os alunos que mais se destacavam pela sua espontaneidade em participar. Sempre iam ao quadro e as suas explicações eram bem claras e objetivas. Os demais alunos quando iam eram após várias chamadas da professora. Numa das aulas observadas foi abordada a correção de exercícios sobre a representação gráfica de funções quadráticas.

- | |
|----------------------|
| a) $f(x) = -2x^2$ |
| b) $f(x) = x^2 + 2$ |
| c) $f(x) = 3x^2 - 2$ |
| d) $f(x) = x^2 + 2$ |
| e) $f(x) = 6x^2 + x$ |

Nesta aula, Pedro foi o primeiro a ir ao quadro para resolver a primeira questão. Começou por completar uma tabela a partir de cinco valores que atribuiu à variável independente.

X	$f(x) = -2x^2$	Y
-2	$-2 \cdot (-2)^2$	-8
-1	$-2 \cdot (-1)^2$	-2
0	$-2 \cdot (0)^2$	0
1	$-2 \cdot (1)^2$	-2
2	$-2 \cdot (2)^2$	-8

Em seguida, Pedro fez a representação gráfica da função no quadro. Enquanto desenhava o gráfico dava as devidas explicações do que estava a fazer. Uma das alunas referiu que não sabia como proceder para representar o gráfico, apesar dos valores da sua tabela conferirem com o que Pedro apresentou. A Professora B retomou o exercício e explicou para a aluna como devia representar os pares ordenados no plano cartesiano. Esta aluna concordava e aceitava as explicações da professora. Para conferir se a aluna realmente ultrapassou as suas dificuldades, a professora incentivou-a para fazer o próximo item no quadro. Para calcular os pares ordenados, a exemplo de Pedro, ela escolheu os mesmos cinco valores para a abcissa e procedeu corretamente no cálculo das respectivas ordenadas. A dificuldade desta aluna surgiu novamente na representação dos pontos devido à localização dos números reais no sistema de eixos cartesianos.

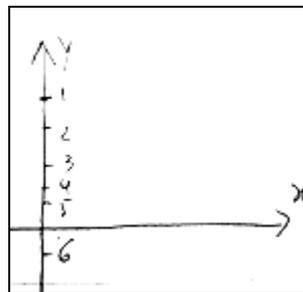


Figura 27: Divisão do eixo das ordenadas por uma aluna da Turma B (AB₀₁, 12/08/2010)

Além de não identificar a origem do sistema de eixos cartesianos, a aluna não tem presente o sentido da divisão nem o sentido monométrico da mesma. No estudo das funções do primeiro grau, no semestre anterior, esta aluna ficou em Pendência na disciplina de Matemática. Pela oportunidade que ela teve de ir ao quadro foi possível identificar uma lacuna que a faria errar nos exercícios que envolvessem a representação gráfica de funções. Leticia e João também se prontificaram para fazerem os dois próximos exercícios. Nenhum deles apresentou

dificuldades. Leticia se destacou pela objetividade, clareza na explicação que deu aos seus colegas e pelo domínio que mostrou do que está a fazer.

Os alunos conseguiram resolver os quatro primeiros exercícios sem apresentarem muitas dificuldades de um para o outro. Construíram a tabela de valores, para a qual escolheram sempre os mesmos valores inteiros, $x \in [-2, 2]$, e efetuaram a respetiva representação gráfica. Na última função, $f(x) = 6x^2 + x$, a maioria dos alunos não a conseguiu resolver. Os quatro primeiros exercícios eram similares, ao tratarem de funções quadráticas cujas imagens geométricas tinham o vértice das respetivas parábolas no eixo das ordenadas, o que não aconteceu no último exercício. Foi Pedro quem novamente se voluntariou para resolver, apresentando dificuldades na elaboração da tabela.

x	$f(x) = 6x^2 + x$	y
-2	$6 \cdot (-2)^2 + (-2)$	22
-1	$6 \cdot (-1)^2 + (-1)$	5
0	$6 \cdot (0)^2 + (0)$	0
1	$6 \cdot (1)^2 + (1)$	7
2	$6 \cdot (2)^2 + (2)$	$2 \cdot 2 = 4 \cdot 6 = 24 + 2 = 26$

Neste exercício, foi a primeira vez que o valor de x foi substituído duas vezes numa mesma expressão. Pedro teve a ajuda da Professora B para calcular as respetivas ordenadas dos cinco valores das abcissas que escolheu e não se conformava por em nenhum dos demais exemplos isso acontecer: “porque agora não deu resultados iguais na vizinhança de zero?” (AB₀₁, 12/08/2010). O aluno constata que os valores simétricos não têm a mesma imagem, por exemplo 5 e 7, o que levou a Professora B a responder-lhe: “não quer dizer, isso acontece!” (idem). Chamou a atenção a maneira como Pedro efetuou os cálculos $6 \cdot (2)^2 + (2) = 2 \cdot 2 = 4 \cdot 6 = 24 + 2 = 26$. Como esse tratava de um aluno que não costumava errar, a Professora B não lhe chamou a atenção quanto à ordem das operações que efetuou. Em seguida, o aluno marca os cinco pontos que acabara de calcular e enquanto os representava falava em voz alta “onde eu estou errando, não é assim?” (AB₀₁, 12/08/2010). Foi a professora que conferiu que a representação dos pontos está correta e desenhou a curva da função por cima dos cinco pontos marcados por Pedro. Vencida esta etapa, a professora o deixou mais confuso ao aperceber-se que os pontos não ficaram distribuídos simetricamente em relação ao eixo das ordenadas. Como refere Leticia “o gráfico ficou torto”. A Professora B considerou o ponto (0; 0) como sendo o vértice da parábola e não o ponto (-1/12; -1/24). A aula acabou e Pedro não entendeu o que

acontecera, copiou em seu caderno e não se convenceu. O mais curioso é que somente este aluno ficou insistindo sobre esta situação, viu que a representação gráfica estava estranha e não houve tempo para a Professora B explicar porque a aula acabara. Esta situação fez com que a professora justificasse o uso de *softwares*, como o caso do GeoGebra, para facilitar a compreensão dos alunos das atividades de aprendizagem de conteúdos matemáticos. Para a aprendizagem de conteúdos da função do segundo grau, a Professora B utilizou como estratégia um ensino expositivo e dialogante.

O professor que aposta somente numa estratégia de aprendizagem poderá contribuir para que apenas uma parcela de alunos esteja mais motivada para participar e se envolver nas atividades que propõe. A integração de outros meios, como é o caso da Plataforma *Moodle*, pode contribuir para transpor modelos fortemente centrados no professor e dar a oportunidade ao aluno para se expor mais. Isto é muito comum quando o único meio de “medir” os conhecimentos de um aluno se dá por meio da aplicação de provas o que impede o professor perceber onde consistem as dificuldades do aluno.

Avaliação individual: o que avaliar?

As avaliações são mecanismos utilizados pelos professores para que os alunos mostrem o que aprenderam, o seu grau de dificuldade e o que ainda precisam de melhorar. O aproveitamento escolar dos alunos evoluiu durante o semestre letivo ao se tomar como um dos parâmetros o rendimento obtido nas duas avaliações individuais. A primeira avaliação incidiu sobre os conteúdos estudados da função quadrática. No IF-SC, os conceitos utilizados nos momentos de avaliação correspondem a E (Excelente), P (Proficiente), S (Suficiente) e I (Insuficiente). O aluno que permanecer com conceito I no final de um semestre em alguma disciplina fica reprovado na mesma. Na avaliação das aprendizagens, as provas individuais são o instrumento que predomina na prática da Professora B na recolha de informação dos alunos. Os conteúdos da função do Segundo Grau foram o foco da primeira prova individual (P1). A segunda prova individual (P2) incidiu sobre o Teorema de Pitágoras. Na primeira avaliação (P1), apenas dois alunos conseguiram o conceito P (Proficiente), três deles tiraram S e outros três alunos obtiveram o conceito I. Letícia, Pedro e João obtiveram o conceito Suficiente na P1, enquanto Cristine obteve Insuficiente. Nesta prova, as questões foram semelhantes ao que foi trabalhado durante dois meses na sala de aula. Apenas uma aluna conseguiu acertar todos os gráficos na

prova. Dos demais alunos, teve quem acertasse um ou outro. Apesar do conceito que obteve, Cristine apreciou a aprendizagem sobre conteúdos da função quadrática, que achou “fácil, me identifiquei mais” (EA), embora reconheça que “o meu problema é nos sinais” (Cristine, EA). Tal aspecto aparece com frequência nas resoluções de sua avaliação, ou seja, em duas questões consecutivas Cristine incorre no mesmo tipo de falta de atenção, mais expressivamente em relação aos sinais.

1- A) $f(x) = x^2 + x - 6$
a) $f(x) = x^2 + x - 6$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-6)}}{2 \cdot 1}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 24}}{2}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{25}}{2}$$

2- B) $f(x) = -x^2 + 2x + 3$
a) $x = \frac{b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 3}}{2 \cdot (-1)}$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 12}}{-2}$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{16}}{-2}$$

$$x = \frac{2 \pm 4}{-2}$$

Figura 28: Indevido uso da Fórmula de Bháskara pela aluna Cristine na P1

Um aspecto curioso de Cristine é que ela se identifica com a Matemática porque trata dos “números, lógico que Matemática já tem números, mas eu adoro números, eu tenho muita facilidade de gravar senhas e números” (EA). Por outro lado, a aluna confessa que “o que menos encanta é estudar, quando a professora manda estudar” (Cristine, EA). Cristine é uma aluna que não falta às aulas e faz todas as atividades que são solicitadas pela professora. Na P1, Cristine fez o desenvolvimento de todas as questões da prova. Os seus principais erros deveram-se à falta de atenção e, principalmente, ao esquecimento dos sinais. Por exemplo, na segunda questão da P1 ela apresenta a fórmula resolvente com omissão do sinal de menos para b o que se repercute nos cálculos que efetuou, bem como em relação ao tratamento da função, colocando x no lugar de $f(x)$ e ignora o expoente da função de grau dois.

A análise das respostas que Cristine dá às questões da avaliação P1 indicia que entendeu os conteúdos tratados nas aulas. A falta de atenção que revela talvez seja consequente

da aluna não gostar de estudar para esta disciplina e do pouco tempo que dispõe para estudar, o que, por vezes, faz “mais no final de semana, durante a semana eu trabalho” (Cristine, EA).

Letícia apresentou pequenos erros, mostrando que entendeu os conteúdos estudados. Resolveu todas as questões assim como Pedro e João. Das respostas que estes alunos deram, destacou-se a representação gráfica de uma das questões na prova de João, cujo erro é muito similar ao que ocorreu na aula. João fez os cálculos corretamente das raízes da função $f(x) = -x^2 + 2x + 3$, mas não percebeu que a sua representação gráfica não tem o vértice no eixo das ordenadas como as funções do tipo $y = ax^2$. A Professora B considerou correto o conjunto imagem que João apresentou a partir do erro do gráfico que esboçou.

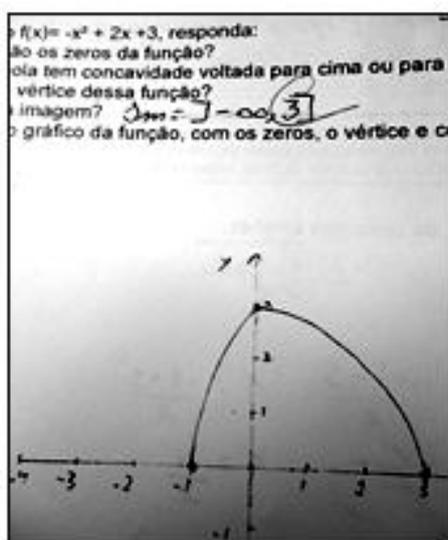


Figura 29: Representação gráfica de $f(x) = -x^2 + 2x + 3$ feita por João na P1

Na resolução das questões relativas à representação geométrica das parábolas nenhum aluno utilizou como recurso o cálculo das coordenadas de pontos através de uma tabela conforme faziam nas aulas do estudo deste conteúdo. Leva a crer que à medida que os alunos estudaram os demais conteúdos da função quadrática — tais como, raízes, coordenadas do vértice, conjunto imagem — a sistematização da informação que uma tabela dá foi substituída pela disposição dos cálculos de uma forma isolada. Esta estratégia parece que foi um dos critérios seguidos por João, uma vez que ele apenas calculou os valores das duas raízes, $\{-1; 3\}$, e as utilizou para representar a função, conforme parece ilustrar a Figura 29. Outro elemento utilizado por João foi o valor do termo independente da função ($c = 3$). A Professora B sempre

destacava que este é o valor onde o gráfico da função interceta o eixo das ordenadas. Como João não fez o item que solicitava as coordenadas do vértice da parábola, não percebeu que o conjunto imagem que ele apontou não está correto. Em nenhuma das provas houve alguma menção feita pela professora para chamar a atenção dos alunos sobre algum aspecto relativo ao desenvolvimento das questões que eles apresentaram. O aproveitamento dos alunos na P2, que incidiu sobre o Teorema de Pitágoras, foi o seguinte:

Tabela 14: Aproveitamento individual dos alunos da Turma B na P1 e P2

	Primeira avaliação individual (P1)	Segunda avaliação individual (P2)
Conceito E	Nenhum aluno	3 alunos
Conceito P	2 alunos	1 aluno
Conceito S	3 alunos	2 alunos
Conceito I	3 alunos	2 alunos

Uma análise da informação contida neste quadro e do desenvolvimento feito pelos alunos em cada avaliação permite destacar algumas considerações importantes: o tempo destinado para a aprendizagem de cada um dos conteúdos; as estratégias de ensino utilizadas para cada um deles; e o envolvimento dos alunos no ambiente virtual. Quanto ao fator tempo, o conteúdo da P1 teve quase o triplo do tempo em relação ao que foi utilizado para o conteúdo da P2. Para o conteúdo da P1 o recurso didático utilizado foi a exposição e o diálogo em sala de aula com uso de quadro e giz, enquanto para P2 os alunos tiveram a Plataforma *Moodle* como recurso para além da sala de aula. Os alunos que mais se envolveram nas atividades realizadas no ambiente virtual melhoraram o seu conceito: Pedro passou de S para P; Letícia e João passaram de S para E; e Cristine que obteve I na P1 passou para S. Além da melhoria dos conceitos destes alunos, destaca-se que outros alunos que na primeira avaliação não realizaram nenhuma questão da prova, deixando-as em branco, na P2 apresentaram o desenvolvimento de todas as questões, apesar de cometerem diversos erros de cálculos. Para os alunos deste estudo de caso, foi possível perceber que eles evoluíram ao longo do semestre. Na P2 eles mostraram segurança no que fizeram e os erros que Cristine cometeu deveu-se à falta de interpretação do enunciado em dois itens da prova. Nenhum destes alunos apresentou erros relativos aos cálculos de algoritmos na P2.

A integração do ambiente virtual provocou mudança de atitudes de alguns alunos. Para além de auxiliar na aprendizagem despertou os alunos para outras maneiras de acederem os conteúdos matemáticos. A Professora B destaca que a plataforma “ajudou porque aí eu comecei a ver eles trazendo computador para sala. Um dia vinha um no outro dia vinha outro” (EP2). A partir do estudo da Trigonometria, especialmente sobre o assunto do Teorema de Pitágoras em diante, os alunos da Turma B tiveram a oportunidade de aceder a outras estratégias de ensino através da integração da Plataforma *Moodle* e sempre que possível a Professora B possibilitava atividades em duplas ou equipes na sala de aula.

Atividades em díades ou em grupo

A Professora B costuma conduzir o processo de ensino e aprendizagem de Matemática de modo que os seus alunos se sintam à vontade para escolherem se preferem trabalhar individualmente, em duplas ou em trabalho de grupo: “eu deixo eles muito livres, quer ficar em grupo, quer ficar sozinho fica. A não ser que seja uma atividade específica em grupo” (Professora B, EP1). Quando os alunos realizam atividades em duplas ou em grupo eles se dirigem uns para os outros para esclarecerem dúvidas. Nem todos os alunos gostam de fazer as atividades junto a outros colegas. Pedro é um aluno que diz ter dificuldades de trabalhar com os outros, mesmo em outras atividades que não dizem diretamente respeito à Escola: “eu não sei trabalhar com outras pessoas. É uma coisa minha, eu não sei estudar com outras pessoas. Eu não sei praticar esporte com outras pessoas, eu pratico esporte sozinho, estudo sozinho” (Pedro, EA). É neste sentido que a Professora B entende que deve respeitar a vontade dos alunos. Pedro justifica porque prefere estudar sozinho, principalmente quando vai realizar atividades que valem conceito:

Eu prefiro fazer sozinho porque eu não tenho condição no momento de fazer em grupo, tanto é que na última vez que eu fui fazer uma avaliação eu fiz com outra pessoa, eu poderia ter feito bem melhor, só que foi feito com outra pessoa. Eu me sai bem, só que poderia ter saído melhor se eu tivesse feito sozinho, eu teria ido melhor. Eu consigo me concentrar melhor (...) então eu prefiro fazer sozinho.
(EA)

A avaliação que Pedro se refere foi uma atividade realizada em duplas em sala de aula sobre as razões trigonométricas, a qual foi considerada a terceira e última avaliação do

semestre. Para os demais alunos, a preferência é trabalhar em duplas ou mesmo em grupos maiores, tal como refere Leticia:

Eu prefiro trabalhar em dupla, às vezes você tem uma dificuldade e o teu colega consegue te ensinar e ajudar nas dificuldades. Às vezes o teu colega tem alguma dificuldade e você consegue ajudar ele. Então um ajuda o outro nessas dificuldades. Em dois, às vezes um não consegue, mas você vai pensando em dois, e as dúvidas ficam mais fáceis assim. (EA)

João também gosta de trabalhar em dupla e destaca que a explicação de um colega sempre complementa a do outro: “prefiro o trabalho em dupla, porque muita explicação eu entendo uma parte e a outra pessoa entende a outra parte, aí meio que se completam” (EA). Por outro lado, Leticia refere que para ela há aspectos negativos quando deve desenvolver atividades em grupo maior:

O grupo for maior, que não seja dupla, pois em dupla eu não vejo dificuldade, só tenho pontos positivos, mas se o grupo for maior, às vezes fica sempre um ou dois trabalhando e os outros conversado muito e acaba atrapalhando. Porque a gente já teve problemas assim de fazer em quatro e acaba que só dois trabalham e os outros dois não fazem nada. (EA)

As tarefas que são propostas aos alunos devem ser bem planejadas de modo que sejam evitadas situações como as que Leticia refere. O grau de envolvimento dos alunos nas atividades realizadas em grupo é um fator que deve ser levado em consideração, caso contrário pode acontecer o que Leticia menciona e o professor corre o risco de atribuir conceitos iguais para cada membro do grupo sem necessariamente todos terem efetivamente participado. Leticia é enfática nesta questão porque há colegas no grupo que só colocam o nome e se ocupam com outras coisas enquanto outros trabalham, o que na sua perspectiva “atrapalha, porque tu precisas raciocinar, parar e pensar no que você está fazendo e tendo outras pessoas falando não consegue” (Leticia, EA). Tais pormenores podem ser evitados se o professor der a liberdade para os alunos formarem os grupos. Apesar dessas contrariedades Cristine avança com vantagens do trabalho de grupos para a sua aprendizagem: “um ajuda o outro quando tem alguma dúvida. Foi feito algumas vezes trabalho em grupo, é bastante proveitoso. Eu acredito que rende mais. A gente que forma os grupos é porque se identifica com um ou com outro” (Cristine, EA).

Como exemplo de uma atividade em grupo foi realizado por Leticia, Cristine e outra colega numa atividade que envolvia a aplicação do Teorema de Pitágoras (Figura 30).

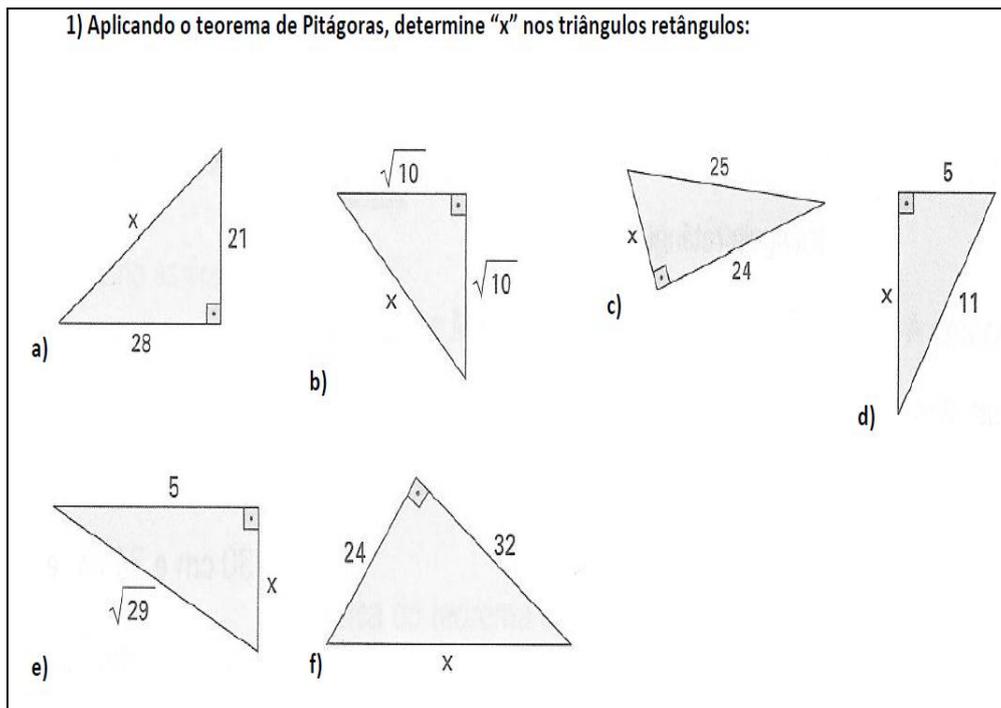


Figura 30: Itens de exercícios sobre Teorema de Pitágoras

O terceiro elemento deste grupo apresentava muita dificuldade em Matemática. A atividade envolvia a resolução de exercícios sobre o Teorema de Pitágoras e tinha como objetivo a familiarização do uso da fórmula deste teorema. Este foi o segundo dia de aula que abordava este conteúdo. Como geralmente ocorre, a professora iniciou com exercícios de desafio reduzido. A partir da representação de triângulos retângulos e a indicação de dois valores conhecidos, os alunos calcularam o terceiro elemento por meio da fórmula. Cada elemento do grupo resolveu individualmente em seu caderno e quando apareceu alguma dúvida uma interrompe a outra. No exercício da alínea f) a colega de Cristine e de Leticia determinou os seguintes cálculos: $a^2 = b^2 + c^2$, $x^2 = 24^2 + 32^2$, $x^2 = 96$. A esta altura ela chama Leticia porque não consegue avançar nos cálculos. Leticia não percebeu que a sua colega tinha um erro no quadrado de 24:

Leticia: 32 vezes 32?

Colega: Ah, é vezes? Vai à calculadora e comenta: 32 vezes 32...

Leticia: 32 ao quadrado?

Colega: 1024.

Colega: Aqui o sinal, aqui é mais? O teu sinal foi para mais ou para menos?

A dúvida desta aluna também se situava quanto ao sinal de 1024 e não sabia se colocava positivo ou negativo. Esta aluna fez o cálculo, porém não faz o registro do número 1024

em nenhum lugar. Letícia percebe que a sua colega efetuou o cálculo na calculadora e em seu caderno não fez nenhuma anotação, o que a levou a apontar para o valor de 24 no caderno da colega e lembrar-lhe que ainda faltava fazer o quadrado deste número.

Colega: Aqui faz 24 vezes 24 que dá 576. Eu não estou entendendo o que tu estás fazendo?

Letícia: $576 + 1024$.

Colega: Dá 1600, não entendi o que tu fizeste!

Letícia: Claro, nós temos que calcular o valor da hipotenusa agora. O **a** agora é x ao quadrado...

Colega: O **a** é x ao quadrado, está aqui. Faz 24 ao quadrado. Aqui tem que fazer vezes quatro?

Letícia: Por que fazer vezes quatro?

Colega: Ao quadrado!

Letícia: Não, é ele vezes ele mesmo! É 32 vezes 32.

Colega: Mas aquela hora eu fiz e tu disseste que não. Não entendi agora!

Letícia: Não, porque olha bem, um número ao quadrado é ele vezes ele mesmo.

Colega: Mas aquela hora eu fiz e tu disseste que não.

A colega se referia ao item anterior que o grupo acabara de resolver. Como neste caso conheciam a hipotenusa para o cálculo de um dos catetos passava pela diferença que ela se refere, conforme se observa na resolução da Figura 31.

$$\begin{aligned} e) \quad a^2 &= b^2 + c^2 \\ \sqrt{29^2} &= \sqrt{5^2 + x^2} \\ 29 &= \sqrt{25 + x^2} \\ 29^2 - 25 &= x^2 \\ 4 &= x^2 \\ x &= \sqrt{4} \Rightarrow x = 2 \end{aligned}$$

Figura 31: Resolução do exercício por Letícia

Letícia: Mas aquela hora nós fizemos diferente, nós tiramos a raiz quadrada, não tem nada a ver!

Colega: Tá, então é 32 vezes 32, ... mais 1024 ou menos? Vai para mais ou para menos? Para menos eu acho.

Letícia: Não, na verdade o que nós estamos fazendo, ...32 ao quadrado dá 1024, agora o valor de c é 24 ao quadrado, é 24 vezes 24.

Colega: Tá, tá, tá. Dá um número bem engraçado aqui, dá 576. Sabe que eu ainda estou na regra de três, acabei de vir da Pendência e confundo tudo.

Leticia: 1024 mais 576 dá 1600.

Colega: Passa ainda para x ao quadrado aqui em baixo?

Leticia: Agora, tu podes fazer, faz a soma, x ao quadrado é igual a 1600.

Colega: Não vai dar um número muito longe?

Leticia: 1600. Agora, x é igual a raiz quadrada de 1600, aqui tem que tirar a raiz e x é igual a 40.

A colega de Leticia estava a se confundir em todas as operações que apareceram, tanto de adição, potência ou radiciação. Para ela, elevar um número ao quadrado representa multiplicá-lo por quatro ($24^2 = 24 \cdot 4 = 96$), revelando que sempre fizera assim e que não havia entendido o significado de um número na potência de expoente dois. Em nenhum momento esta aluna manifestou tal dúvida à Professora B ou mesmo aos seus colegas, apresentando muitas lacunas de conteúdos matemáticos elementares que se estenderam ao longo do semestre sem apresentar sinais de superação. Por consequência, ficou reprovada na disciplina de Matemática. Esta aluna foi uma das mencionadas pelos colegas que tinha o costume de reclamar do estudo de assuntos matemáticos e tudo que estava relacionado com a Matemática. Talvez o grau de dificuldade que apresentava fosse a razão para a sua atitude. Além de frequentar as aulas semanais de Matemática ainda tinha as aulas de Pendência e mesmo assim não se identificava com os algoritmos que precisava desenvolver.

Trabalhar em grupo, em duplas ou individualmente traz vantagens e desvantagens, como alguns alunos observam. Três dos quatro alunos deste estudo de caso manifestam opiniões divergentes sobre a forma de realizar as atividades de aprendizagem. Pedro se vê no trabalho individual. João e Leticia no trabalho em duplas e Cristine prefere trabalhar em grupo. A Professora B permitiu todas estas formas aos alunos de sua turma.

Inicialmente, a maioria dos alunos da Turma B demonstrou resistência sobre a colocação de computadores nas aulas de Matemática porque consideravam que nesta disciplina é o professor o responsável por trazer o conhecimento. Leticia destaca que ela ainda dependia muito do professor: “Como eu preciso da explicação do professor para mim poder entender. (...) Daquela forma do quadro e giz ali, ainda não consegui me desprender” (Leticia, EA). Esta aluna sinaliza que o facto de serem alunos desta modalidade de ensino, o PROEJA, nunca tiveram quem os apresentasse outra hipótese e justifica ser este o motivo de sua resistência: “nós que temos o PROEJA e sempre aprendemos no quadro e no giz, a gente ainda trava um pouco no computador, você fica meio assim” (Leticia, EA). Relatos como de Leticia sobre o que representa ser aluno da Educação de Jovens e Adultos merecem maior atenção. Será que ser aluno de

PROEJA significa ter aulas só no quadro e com giz? Por que uma aluna que está na metade de um curso ainda mostra este sentimento? Fazer trabalhos escolares com computador em aulas de Matemática será privilégio só de alunos do ensino regular? Complementar as atividades de aprendizagem de conteúdos matemáticos com o uso de computador em turmas da Educação de Jovens e Adultos é um desafio. O aluno pode registrar de outra forma o que não entende. Como por exemplo, no caso da aluna do grupo de Letícia e Cristine, as suas dúvidas e dificuldades acompanham-na ao longo dos semestres. Porém, esta integração é um quesito a mais a ser levado em consideração quando o professor de Matemática pretende levar outros meios para os seus alunos acederem ao conhecimento. Ao encararem este desafio, alunos e professor de Matemática caminham para a chamada *zona de risco*, contudo, em determinado momento alguém deve começar!

9.2.3. Atividades desenvolvidas na Plataforma Moodle

A indisponibilidade de uma sala com computadores no começo do semestre letivo para a Turma B fez com que o contacto dos alunos com a Plataforma *Moodle* ocorresse durante o estudo do Teorema de Pitágoras. Nos primeiros momentos, houve a necessidade de trabalhar com os alunos a questão do cadastro e acesso ao ambiente virtual para que aos poucos pudessem conhecer como funciona esta ferramenta. Nesta turma, houve alunos que se mostraram resistentes para usar o computador e outros que tinham dificuldades para saberem o que fazer diante dele. Mesmo para o João, que se identifica com o uso de tecnologias, o uso da Plataforma *Moodle* causou “resistência no começo, ir para o computador em casa” (EA). A Professora B lembra que encontrou dificuldades de usar esta tecnologia porque alguns alunos não sabem por onde começar: “coisas básicas do computador, onde eu clico? O que eu faço para colocar um anexo? Esse tipo de coisa é uma dificuldade que eu vejo” (Professora B, EP2).

A primeira tarefa no ambiente virtual dos alunos foi completarem o seu perfil, colocarem uma imagem e fazê-los perceber como utilizar os diferentes recursos, tais como o fórum e demais atividades semanais. O perfil que os alunos definem revela um pouco da sua relação com a Matemática. Por exemplo, Cristine considera que a sua “relação com a matemática sempre foi muita boa, gosto de números, (Cristine, setembro 2010); João é de poucas palavras, pois se considera “inteligente, ágil e dedicado na hora certa!” (João, setembro de 2010). Letícia revela que gosta de “adquirir conhecimentos, fazer novas descobertas e desafios. Tenho

algumas dificuldades, mas isso só me faz sentir mais vontade de seguir em frente (Letícia, setembro 2010).

As demais tarefas semanais postadas na Plataforma *Moodle* aos poucos foram envolvendo os alunos. Como um dos objetivos foi estabelecer um elo dinâmico entre os dois ambientes de aprendizagem, tais tarefas davam continuidade ao que os alunos desenvolviam em sala de aula. Como por exemplo, a atividade desenvolvida pelo grupo de Letícia, Cristine e colega em sala de aula, analisada anteriormente, foi uma atividade colocada no ambiente virtual. Nesta atividade cada grupo ficou responsável por analisar o que os outros grupos realizaram. Caso percebessem algum desenvolvimento incorreto ou quisessem fazer sugestões, recorriam ao fórum para contribuírem com seus colegas. João lembra que ele achou positivo fazer esta atividade pois favoreceu a sua aprendizagem: “o trabalho que foi passado uma folha, fez o trabalho e depois foi para o *Moodle* para a gente revisar (...) favorece. Mesmo que se a gente não entrasse aqui, mas só em casa já valia a pena” (João, EA). A partir das atividades postadas na Plataforma *Moodle*, os alunos começaram a dar sinais de que precisam de ajuda, como foi o caso de Pedro:

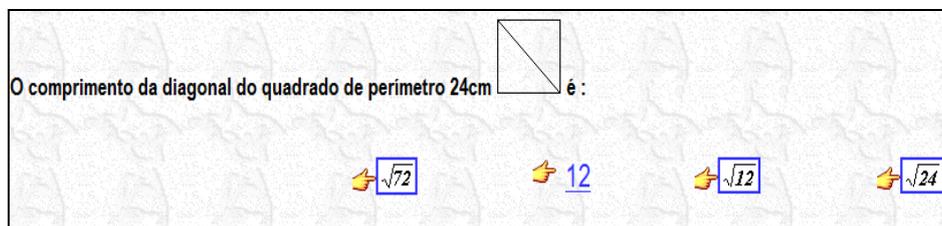


Figura 32: Atividade relativa ao Teorema de Pitágoras no FT

Quer saber, na segunda questão, os números que formam o triângulo retângulo? o comprimento da diagonal do quadrado do perímetro que é 24? $10+8+6= 24$, que multiplicando 24 por 3 é = a 72, é isto? Se é tudo bem, senão me diga o que devo fazer. (Pedro, 05/11/2010)

A resolução desta tarefa teve continuidade na sala de aula. A dúvida do aluno deveu-se por o enunciado ter nas opções números irracionais, o que não surgiram durante o estudo da função quadrática nem nos exercícios sobre a aplicação do Teorema de Pitágoras até então feitos pelos alunos. Neste tipo de exercício, por vezes, o aluno aponta para a possível resposta verificando qual dos resultados melhor se enquadra no enunciado. O diálogo entre Pedro e a Professora B levou quase meia hora até que ele percebesse como chegar às devidas conclusões e mostrar que compreendeu o exercício. Pedro abre o exercício no ambiente virtual e tenta

resolvê-lo, lê o enunciado em voz alta e reflete inicialmente sobre o significado do perímetro de um quadrado. Mediante a informação contida no enunciado concluiu que cada lado do quadrado mede 6 cm:

Pedro: Posso concluir que cada lado mede 6 cm. Dá isso? Está respondido?

Prof B: Olha de novo o que diz no enunciado.

Pedro: Agora quero saber a diagonal do quadrado. A diagonal do quadrado, é isso? O que eu vou dizer agora? Eu tenho que o total de centímetros é 24, então cada lado é 6cm!

Prof B: Isso aqui forma um triângulo retângulo?

Pedro: Forma um triângulo retângulo!

Prof B: Porque tem esta certeza?

Pedro: Eu tenho certeza porque ai, ai,ai! Se apagar o outro lado do quadrado vai formar um triângulo retângulo!

Prof B: Você tem elementos suficientes neste triângulo para calcular a diagonal agora?

Pedro: Tenho! Porque eu sabendo os catetos vou calcular a hipotenusa. Então, eu posso usar a fórmula aqui? Então eu vou fazer a fórmula aqui! Então, eu não tenho aqui a hipotenusa que é o a. $a^2 = b^2 + c^2$. Eu tenho o b que é 6 cm e tenho o c que é 6 cm. $a^2 = 6^2 + 6^2$. Agora vou fazer 36 mais 36.

$a^2 = b^2 + c^2$	36
$x^2 = 6^2 + 6^2$	36
$x^2 = 36 + 36$	72

Figura 33: Resolução do exercício por Pedro

Pedro: Então a conclusão...! Agora que eu vi! Ai, ai,ai! Agora que eu cheguei à conclusão!

Prof B: É 72 ou raiz quadrada de 72?

Pedro: Vai com raiz. É raiz quadrada de 72. Deixa eu ver!?

Prof B: Quanto será que representa raiz quadrada de 72?

A professora B questiona Pedro se ele entendeu o que significa este resultado. Imediatamente Pedro verifica numa de suas calculadoras o valor deste número irracional. Na verdade este aluno sempre traz duas calculadoras, uma científica e outra mais simples, que estão entre os materiais que ele utiliza na resolução dos exercícios.



Figura 34: Pedro utiliza duas calculadoras nas aulas de Matemática

Com a calculadora científica Pedro faz e refaz o cálculo por três vezes consecutivas. Este aluno julgava ter errado em alguma coisa ao digitar os valores na máquina e não se convence. Ele pensou que o erro era da digitação ou alguma avaria com a calculadora científica. Passou a utilizar a outra calculadora para verificar a sua dúvida. Para sua surpresa, a resposta era sempre a mesma. O aluno concluiu que em ambas constava sempre o valor 8,4852813. A este tipo de situação de resposta Ponte (2005) refere que eles são um tanto irritantes porque “não dão conta certa” e dão a entender ao aluno que o professor escolheu mal os números. A Professora B aproveita para destacar a importância do uso devido das ferramentas tecnológicas e que o aluno deve compreender o que os números representam. Nesta atividade, Pedro acabou por fazer uma descoberta curiosa, que nem todas as raízes quadradas resultam em “valores exatos”, em números naturais. Para João esta atividade também lhe exigiu um pouco mais de atenção e deixa um comentário no Fórum Temático (FT): “Tive bastante dificuldade nessa questão em particular por não saber como eu chegaria à raiz de 72, aí cheguei à conclusão de que se o perímetro é 24 logo os catetos serão 6^2 , aí foi só achar a hipotenusa” (João, 04/11/2010).

Destaca-se que, por vezes, as dúvidas que os alunos da EJA demonstram ter não dizem necessariamente respeito aos conteúdos matemáticos que estão a estudar mas sim aos conhecimentos elementares que o aluno deveria ter estudado no Ensino Fundamental de um currículo mais atual, que não é o caso da maioria deles. Por isso, é necessário primar por estratégias de ensino que possibilitem ao aluno diferentes contactos com o conhecimento e que ele consiga fazer as devidas conexões de modo a tornar a sua aprendizagem mais significativa, que não se situe fundamentalmente na ênfase do aprender o desenvolvimento de um algoritmo.

Para além do Teorema de Pitágoras, foram postadas na Plataforma *Moodle* atividades com recurso ao GeoGebra para os alunos entenderem melhor a representação gráfica das Funções. Foram também trabalhados vídeos sobre temas de Trigonometria e outros assuntos

que enfatiza a beleza e curiosidades da Matemática. No FT, a maior interação dos alunos deu-se por conta do assunto do Teorema de Pitágoras. As atividades de aprendizagem envolveram exercícios, testes e também vídeos sobre o assunto. Os testes de Matemática abordaram o tema de Pitágoras por meio de exercícios *online* e possibilitava ao aluno saber a resposta em cada questão.

O fator tempo interferiu no desenvolvimento de algumas das atividades propostas. Os alunos consideraram que não tiveram muito tempo para aprenderem os tópicos de Trigonometria e por isso sentiram mais dificuldades neste assunto. O Teorema de Pitágoras e as Razões Trigonométricas foram trabalhados mais rapidamente comparativamente ao estudo das Funções do Segundo Grau e por isso tiveram mais facilidade de aprenderem este tema. Alguns alunos reconhecem que “se tivesse tido mais tempo e mais vontade por parte dos alunos, acho que teríamos aprendido mais com o *Moodle*” (Leticia, Q2). Mesmo que necessitassem de mais tempo para se socializar com a ferramenta e entender a dinâmica do seu uso, eles tiveram acesso a uma variedade de atividades que não lhes é facultado em sala de aula. Cristine, que não foi uma das mais assíduas na Plataforma *Moodle*, porém é uma das mais jovens, cita que em sala de aula realizou “exercícios e provas” (Q1) enquanto no ambiente virtual realizou atividades “sobre o Teorema de Pitágoras, olhar vídeos, ver o que entendeu sobre as aulas, curiosidades bem interessantes sobre os cálculos” (Cristine, Q1).

Os quatro alunos em análise fazem referência ao estudo do Teorema de Pitágoras, ao uso do GeoGebra e aos vídeos que assistiram. O único conteúdo que não foi abordado no ambiente virtual foi sobre as razões trigonométricas, que foi feito através de atividades realizadas em sala de aula e um trabalho em duplas como sendo a terceira avaliação do semestre. Para Leticia “não foi falta de explicação, foi dificuldade minha naquelas fórmulas, principalmente aquelas finais que até a gente teve aquele trabalhinho sobre seno e cosseno. Acredito que foi porque eu faltei naquelas duas últimas aulas” (Leticia, EA). Se a Professora B tivesse proporcionado atividades no ambiente virtual sobre este tema Leticia teria mais uma oportunidade de ultrapassar tais dificuldades.

Pedro destacou o Teorema de Pitágoras como o conteúdo que mais gostou de estudar porque o seu estudo incidiu “no segundo semestre, foi o último, o Teorema de Pitágoras, foi muito bom, muito bom mesmo, deu uma visão muito boa” (Pedro, EA). João também menciona o Teorema de Pitágoras como sendo o assunto que mais “consegui entender” (EA) no segundo semestre. Já Cristine, que obteve conceito I na P1, teve a oportunidade de refazer todos os

gráficos das funções do Segundo Grau que fez em sala de aula através de atividades com o GeoGebra que foram colocadas no ambiente virtual. A utilização deste recurso tecnológico faz com que esta aluna reconheça que “não fica a mesma coisa se você vai fazer no quadro ou no caderno, no GeoGebra tem como ver os pontos certinhos” (Cristine, EA).

Apesar de admitirem que precisam de mudar os seus hábitos de estudo, os conteúdos trabalhados na Plataforma *Moodle* com a Turma B tornaram a aprendizagem mais significativa para os quatro alunos: “Isso é muito bom! Fazer, para ver o porquê que eu errei. Aqueles exercícios que a gente clica e consegue corrigir na hora, o que está errado ou, o que está certo. Isso foi bom” (Leticia, EA).

Nem todos os alunos perceberam a ‘ajuda’ que poderiam receber através do ambiente virtual, o que para Pedro se deveu à “falta de suporte físico, não faltou o lado profissional, mas sim o suporte físico para dar uma continuidade, que para nós seria bom (...) era uma coisa nova para nós” (EA). A falta de hábito de interagirem com os colegas e professores sobre assuntos do seu interesse escolar através de meios de comunicação eletrônica ajuda a perceber porque é que os alunos, como o Pedro, apesar de referirem que “entrava com frequência no *Moodle*” (Pedro, EA) a participação em FT não é diretamente proporcional ao número de acesso ao *Moodle*. A estranheza de Pedro em relação ao uso do FT se dava pela falta de hábito e porque para se comunicar com colegas e professor necessitava do envio de mensagens: “lá não tem presença física do professor, você entra virtualmente, é sala virtual, mas você pode falar com o professor, pode falar com os colegas só que mandando mensagem” (Pedro, EA).

Uma das razões de uma menor participação dos alunos da Turma B relaciona-se, como refere Leticia, com o receio de se exporem. Esta aluna, embora acesse “ao *Moodle* uma vez por semana” (EA) e reconheça que “tudo foi um complemento do que a gente estava trabalhando” (EA), confessa que vontade de participar ela tinha mas que “não escrevia no fórum porque eu fazia mais os exercícios, mas não deixei mensagem (...) ficava inibida, ficava mais na parte de resolver os exercícios” (Leticia, EA). A mesma inibição é referida por Cristine, que também preferia ver a participação dos outros e não escrever no FT porque quando tentou “escrevi no lugar errado, eu gostava de ficar olhando os participantes que escreviam, só por curiosidade” (Cristine, EA). João não participou mais porque assume que “participava mas com um pouco de vergonha, o que os outros vão achar?” (João, EA). Este aluno inicialmente acedia ao *Moodle* “umas duas vezes por semana” (João, EA) e com o passar do tempo “comecei a entrar mais” (João, EA). A participação dos alunos no ambiente virtual foi positiva se tomarmos

como referência o número de acessos por aluno, sendo que a maioria acedia em média uma a duas vezes por semana, porém, não se conseguiu trabalhar com eles a sua maior interação entre eles e a Professora B especialmente no que refere ao FT.

As atividades postadas no ambiente virtual objetivavam estabelecer um elo dinâmico entre as aulas presenciais e o seu prosseguimento semanal ou vice-versa. As discussões sobre o que se postava aconteciam nas aulas presenciais. A dinâmica das atividades seguiu uma sequência semanal na Plataforma *Moodle* de modo a facilitar a orientação dos alunos neste ambiente. Alguns alunos destacaram a atividade desenvolvida com o GeoGebra que foi uma das atividades apresentadas aos alunos no ambiente virtual quando eles estavam a finalizar o estudo de funções do Segundo Grau.

O aluno ao clicar no “applet do GeoGebra” abria um novo *link* que o encaminhava para a realização das atividades. Para os alunos escreverem a função desejada era necessário digitar os respectivos valores de a , b e c na caixa de entrada. Nesta atividade os alunos também tinham a opção de obterem os valores numéricos da função. Lembra-se que Cristine foi uma das alunas que mais se defrontava com o erro de sinais ao fazer o desenvolvimento de cálculos como foi apresentado anteriormente. Porém, ela foi uma das alunas que refez todas as atividades do caderno que envolvia as funções do Segundo Grau por meio das quais conseguia perceber onde se situavam os seus erros. Por meio do link do GeoGebra, Cristine fazia as comparações entre seus cálculos e o que o recurso lhe apontara, sendo que lhe bastava atribuir valores para as abscissas ou mesmo saber o valor do discriminante $\Delta = b^2 - 4ac$, o mesmo lhe fornecia as devidas resoluções conforme se acompanha na sequência.

Equação: $2x^2 + (-5)x + (6) = 0$	Função: $f(x) = 2x^2 + (-5)x + (6)$
$\Delta = b^2 - 4.a.c$	
$\Delta = (-5)^2 - 4.(2).(6)$	
$\Delta = \frac{25 - 4.2.6}{-48}$	Valor Numérico: $f(0) = 2.(0)^2 + (-5).(0) + (6)$
$\Delta = 25 + (-48)$	$f(0) = 2.0 + (-5).(0) + (6)$
$\Delta = -23$	$f(0) = 0 + 0 + (6)$
	$f(0) = 6$
Valor Numérico: $f(-2) = 2.(-2)^2 + (-5).(-2) + (6)$	Valor Numérico: $f(2) = 2.(2)^2 + (-5).(2) + (6)$
$f(-2) = 2.4 + (-5).(-2) + (6)$	$f(2) = 2.4 + (-5).(2) + (6)$
$f(-2) = 8 + 10 + (6)$	$f(2) = 8 + 10 + (6)$
$f(-2) = 24$	$f(2) = 4$

Figura 35: Atividade desenvolvida por Cristine e colegas com o GeoGebra

O uso deste software permitiu que alunos, como é o caso de Cristine, reconheçam o tipo de erros que praticam ao resolverem os seus cálculos, principalmente quanto ao aspeto relativo aos sinais, que fica bem evidenciado neste aplicativo. Cristine costumava fazer primeiro os cálculos em seu caderno e recorria ao GeoGebra para fazer as devidas correções, além disso o mesmo lhe possibilitava fazer representações gráficas das funções em estudo. Portanto, agora os alunos puderam refazer o exemplo da representação gráfica que a Professora B mencionou numa de suas aulas do porquê da utilização de outros recursos que auxiliem na representação gráfica. Retoma-se o exemplo da função $f(x) = 6x^2 + x$ trabalhada durante a primeira aula observada (AB₀₁, 12/08/2010), cuja representação gráfica não foi devidamente acabada naquela aula. Mediante o uso do GeoGebra, Cristine e Leticia observam como se torna mais fácil entender o procedimento geométrico, que geralmente se torna um obstáculo para o aluno quando deve realizá-lo com recurso de régua e papel.

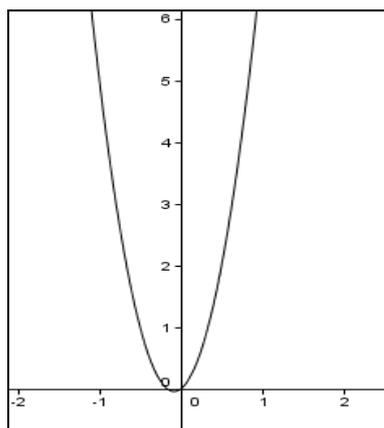


Figura 36: Representação gráfica de $f(x) = 6x^2 + x$ no GeoGebra

Esta atividade de fazer os cálculos de valores numéricos fez com que Cristine se apercebesse que alguns dos seus erros se deviam à falta de atenção com os sinais. Como esta atividade resultou da primeira tarefa postada no ambiente virtual e a conclusão do estudo das funções quadráticas quando a Turma B teve acesso ao *Moodle* parecem explicar a razão porque os alunos não se pronunciaram no FT sobre esta atividade. O que se percebeu sobre esta tarefa foi que algumas alunas trouxeram o seu computador portátil para a sala de aula para que a Professora B as ajudasse a aceder às informações contidas no ambiente virtual. Desse modo, os alunos conseguiram refazer todos os exercícios da P1 porque podiam conferir os seus erros e dúvidas sobre as questões de sua prova, admirando-se da perfeição da representação gráfica.

Para Letícia ficou claro a diferença que faz utilizar as ferramentas tecnológicas nas suas atividades de aprendizagem,

porque a tecnologia no caso o *Moodle* e o GeoGebra, mas principalmente o GeoGebra, ele te dá o gráfico exato, as medidas exatas. Então (...) se a gente tiver mais tempo, às vezes não é falta de vontade, mas falta de tempo de acessar, porque a gente tem assim um certo (...) ir lá no computador para acessar, fica meio assim (...) com certeza vai ajudar muito. (Letícia, EA)

Para Cristine, utilizar outros meios para adquirir mais conhecimentos lhe foi válido pois por meio da atividade que realizou no primeiro FT sobre funções, lhe despertou maior curiosidade para com o uso de um computador para fazer as atividades de Matemática e raramente vinha para as aulas sem estar de posse com seu *Notebook*. Cristine foi uma das alunas que começou a trazer o seu portátil para sala de aula a partir desta situação e em alguns momentos de aula retomava os exercícios feitos no caderno para agora os realizar com recurso o GeoGebra:

Este material desperta, porque você olha no Geogebra o gráfico está perfeito todo alinhadinho, porque se você vai fazer no quadro ou no caderno, não fica a mesma coisa, e no Geogebra tem como ver o pontos certinhos. Para mim foi melhor o Geogebra. Tudo que você usa a mais sempre tem benefícios. (Cristine, EA)

João também destaca do *Moodle* a atividade que realizou com o GeoGebra porque na sua perspectiva este recurso tem “proveito para a aprendizagem, no *Moodle* tinha o GeoGebra e eu já sabia mexer nele, mas eu tirei o proveito de conseguir buscar para tirar minhas dúvidas” (João, EA). Mesmo que a participação dos alunos não se manifestasse por meio de suas interações no FT, o partido que eles tiravam era por meio de seu envolvimento com as tarefas colocadas na Plataforma *Moodle*.

Outra atividade colocada no ambiente virtual relativa à função quadrática foi um inquérito que a Professora B fez aos seus alunos, via FT, sobre a P1:

E aí o que vocês acharam da nossa primeira avaliação descritiva? Sintam-se à vontade para colocar sua impressão quanto à prova e quanto ao seu desempenho, dizer se tiveram dificuldades e quais foram. Lembrem-se que este espaço visa melhorar as nossas atividades em sala de aula. (Professora B, setembro de 2010)

Cristine novamente elege a sua desatenção ao considerar que “a prova estava fácil, faltou atenção de minha parte nos sinais, espero ir melhor na próxima” (Cristine, 02/11/2010). Para Pedro, a primeira avaliação foi adequada e também reforça que o motivo de seus erros se deveu à “troca das bolas e preciso saber qual é a direção, no caso dos sinais” (Pedro, 27/09/2010). Quase um mês depois da intervenção deste aluno, a Professora B lhe responde “realmente é preciso estar muito atento aos sinais quando se estuda funções. Estando de olho em cada detalhe você seguirá aprendendo e tendo bons conceitos” (Professora B, 19/10/2010). A pouca participação dos alunos pode estar relacionado ao pouco envolvimento que eles até à altura tiveram no ambiente virtual, bem como a demora em receberem alguma resposta por parte da professora sobre as suas mensagens. Observa-se que um dos aspetos que motiva a participação dos alunos na Plataforma *Moodle* é o fator curiosidade, como destaca Cristine: “olhar o que os participantes escreviam, só por curiosidade” (Cristine, EA).

O conteúdo sobre o Teorema de Pitágoras foi o tópico que foi mais intensamente trabalhado no ambiente virtual através de um conjunto de exercícios, testes, vídeos e atividades feitas pelos alunos no FT relativos ao tema. Observou-se que na sala de aula presencial os alunos puderam explorar diferentes formas de demonstrar o Teorema de Pitágoras mediante o uso de materiais concretos, também conhecidos por “quebra-cabeça”, conforme mostra na Figura 37.



Figura 37: Uso de um “Quebra-cabeça” na demonstração do Teorema de Pitágoras

Ao manipularem as figuras geométricas os alunos foram percebendo as diferentes relações que há entre o enunciado do teorema apresentado pela fórmula que já conheciam. A atividade complementar a esta aula estava postada na sala virtual, onde foram estimulados a assistirem a vídeos para na próxima aula presencial explorarem o *software Descartes* que o IF-SC adquiriu. O vídeo postado no ambiente virtual foi baixado do Youtube no seguinte endereço eletrônico: <http://www.youtube.com/watch?v=mf-OPxEDx-M&feature=related>. Ao acederem a

Plataforma *Moodle* e se dirigirem para a atividade semanal os alunos se depararam com a seguinte mensagem:



The screenshot shows a Moodle activity announcement. At the top, it says "18 October - 24 October". Below that, a red text line reads "Veja uma demonstração do Teorema de Pitágoras depois faça um exercício semelhante com material Descartes". The main content is a video player with the title "TEOREMA DE PITAGORAS" and subtitle "El misterio de los triángulos". The video player shows a hand moving colored geometric shapes (red, green, blue, yellow) to demonstrate the theorem. Below the video player, there is a text box with the following content: "Será que só é possível fazer a demonstração usando quadrados?", "Pesquise e traga o endereço eletrônico para esta sala.", "Abraços", and a link "o significado do teorema".

Figura 38: Apresentação da atividade semanal no *Moodle*

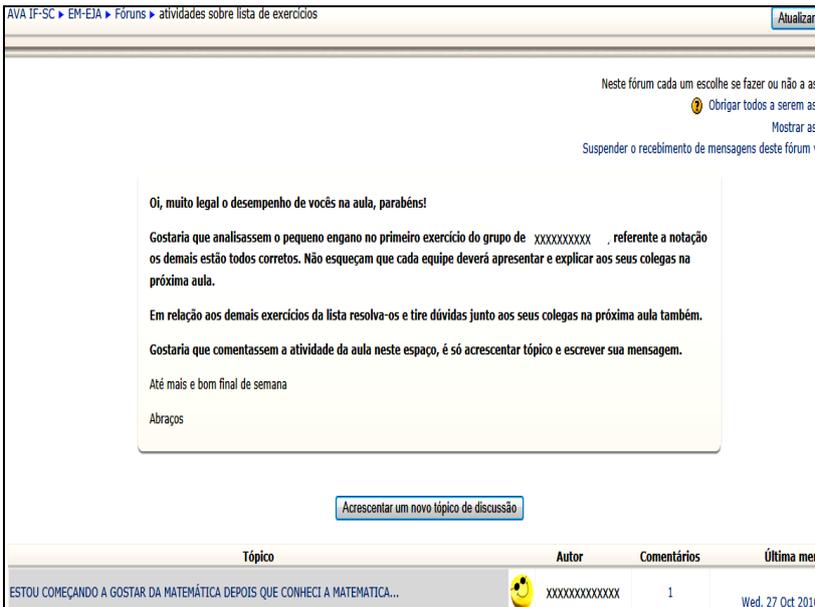
O FT sobre *o significado do teorema* de Pitágoras foi o mais comentado. Nesta atividade, a maioria deixou a sua opinião, como exemplifica as mensagens colocadas por Leticia e João: “através desse vídeo consegui perceber que a fórmula teórica $A^2 = B^2 + C^2$ funciona na prática, pois dois quadrados menores juntos formaram um quadrado maior” (Leticia, 04/11/2010); “ $a^2 = b^2 + c^2$ quer dizer que a área de 'b' + 'c' forma a área de 'a' (hipotenusa)” (João, 04/11/2010). João não ficou satisfeito com o que escrevera anteriormente e coloca uma nova mensagem no FT tentando explicar de outro jeito o que já havia dito: “podemos perceber no vídeo que $a^2 = b^2 + c^2$ nada mais é do que C e B são quadrados diferentes e a soma dos dois ao quadrado dá o valor de outro quadrado da hipotenusa” (João, 04/11/2010). As mensagens dos demais colegas se deram na mesma lógica de raciocínio. Além da atividade de assistir e discutir sobre o vídeo postado no ambiente virtual que envolve o teorema foi proporcionado aos alunos outro meio de poderem trabalhar questões relativas ao tema. No Laboratório de Informática, os oito alunos puderam manusear e explorar o applet do *Descartes*. Os aplicativos relativos à Geometria possibilitam a interação dos alunos com diferentes conhecimentos geométricos, entre eles o Teorema de Pitágoras. Tal contacto permitiu que os alunos visualisassem com tranquilidade o significado de conceitos discutidos em sala de aula.

	Baricentro de un triángulo	Josep Mª Navarro Canut
▲		
	Rompecabezas para demostrar el teorema de Pitágoras	Salvador Calvo-Fernández Pérez
▲		
	Constructor de figuras semejantes	Miguel García Reyes
▲		
	Giros de un triángulo en el plano	Miguel García Reyes
▲		

Figura 39: Aplicativos do Descartes 2008 (miscelânea: geometria)

Dada a limitação do tempo, os alunos acederam o assunto de triângulos, mais especificamente o Teorema de Pitágoras, assim, eles puderam perceber mais objetivamente o significado do enunciado do Teorema de Pitágoras e suas aplicações.

Outra atividade que os alunos julgaram importante foi poderem fazer atividades em grupo, cuja resolução foi postada no ambiente virtual de modo que os demais fizessem as devidas correções. Na complementação desta atividade, a tarefa semanal proposta pela Professora B na Plataforma *Moodle* anunciava que as tarefas que constam na lista inicializada em sala de aula devem ser feitos em casa e que os alunos devem procurar corrigir o que os seus colegas fizeram.



AVA IF-SC ► EM-EJA ► Fóruns ► atividades sobre lista de exercícios Atualizar

Neste fórum cada um escolhe se fazer ou não a ass
 Obrigados todos a serem ass
 Mostrar ass
 Suspender o recebimento de mensagens deste fórum v

Oi, muito legal o desempenho de vocês na aula, parabéns!

Gostaria que analisassem o pequeno engano no primeiro exercício do grupo de xxxxxxxxxxxx, referente a notação os demais estão todos corretos. Não esqueçam que cada equipe deverá apresentar e explicar aos seus colegas na próxima aula.

Em relação aos demais exercícios da lista resolva-os e tire dúvidas junto aos seus colegas na próxima aula também.

Gostaria que comentassem a atividade da aula neste espaço, é só acrescentar tópico e escrever sua mensagem.

Até mais e bom final de semana

Abraços

[Acrescentar um novo tópico de discussão](#)

Tópico	Autor	Comentários	Última men
ESTOU COMEÇANDO A GOSTAR DA MATEMÁTICA DEPOIS QUE CONHECI A MATEMÁTICA...	 xxxxxxxxxxxxxx	1	Wed, 27 Oct 2010

Figura 40: FT que aborda a resolução de exercícios sobre o Teorema de Pitágoras

Relativamente a esta atividade, foi postada a resolução de um dos itens resolvido por um grupo de alunos mediante a condição de outros colegas notarem e destacarem caso este grupo tenha cometido algum erro. Nenhum aluno observou que o desenho do triângulo não confere com o original, o que passou despercebido porque, geralmente, o aluno tende a olhar somente para os cálculos (Figura 41).

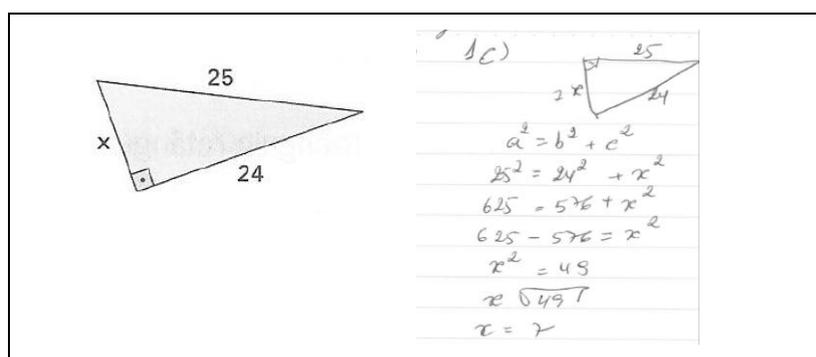


Figura 41: Atividade resolvida e postada no *Moodle* por alunos da Turma B

O FT que abordava o exercício da tarefa anterior estava acompanhado de outras tarefas que os alunos deveriam desenvolver durante a semana, como, por exemplo, o término da resolução da lista de exercícios iniciada em sala de aula e um teste *online* sobre o assunto do Teorema de Pitágoras. As intervenções que os alunos fizeram neste FT foram sobre as demais atividades que acompanhavam o trabalho da correção de exercícios dos grupos. Isso indica que o pouco tempo que os alunos da EJA dispõem para fazerem as tarefas matemáticas fora do contexto da sala de aula os obriga a fazer algumas escolhas. Para Leticia, tais atividades foram importantes para ela e foi uma das coisas que mais gostou de fazer no *Moodle*: “Para mim, o que eu mais gostei mesmo foram os exercícios e de corrigir” (Leticia, EA). Cristine intervém muito pouco neste meio porque a sua atitude foi “de ficar olhando os participantes que escreviam” (Cristine, EA). Para João, que por diversos motivos relacionados com o seu emprego foi obrigado a faltar com frequência a aulas de Matemática, foi fundamental poder realizar as atividades pelo *Moodle*. Os destaques para João foram:

Um exemplo foi aquele vídeo. O outro, o trabalho que foi passado uma folha, aí fez o trabalho e depois foi para o *Moodle* para a gente revisar. Aquele exercício que tinha também já as respostas certas e explicava e aparecia à resposta se estava certo ou não, aquilo ali também foi para botar uma pulguinha atrás da orelha. (João, EA)

Pedro aproveitava o tempo que tinha para fazer as tarefas na Plataforma *Moodle* durante o horário de seu trabalho e por isso “eu visualizava mais as tarefas, não as coisas dos colegas, o acesso deles. Eu queria realizar as tarefas” (Pedro, EA).

Todas as demais atividades realizadas no ambiente virtual envolviam o tema do Teorema de Pitágoras. Para além das atividades que foram destacadas, os alunos mencionaram a importância da realização de outras atividades como foi o caso do “teste *online* de Matemática” mediante o qual eles puderam analisar os resultados de cada questão instantaneamente e constatar as devidas dificuldades encontradas. Leticia encaminhou o desenvolvimento desta atividade por *e-mail* para que a Professora B a postasse no FT de modo a permitir aos seus colegas que analisassem a sua resolução. Um destes itens da lista de exercícios referia-se à verificação se dois triângulos eram ou não retângulos. A resolução de Leticia sobre este item confirma que não aplicou o Teorema de Pitágoras, indiciando que, em vez de considerar as medidas dos lados de cada um dos triângulos, foi induzida em erro pelo desenho que efetuou de cada um deles visto que nenhum deles é um triângulo retângulo (Figura 42).

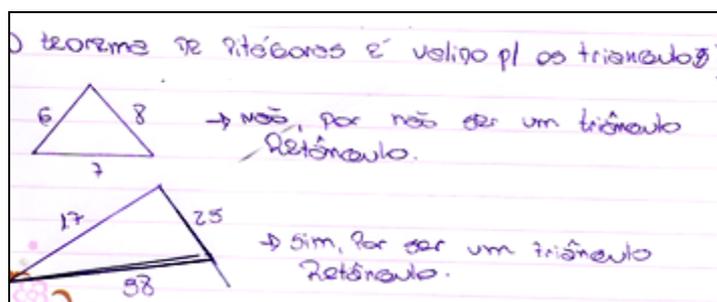


Figura 42: Resolução de um dos itens do teste *online* realizado por Leticia

Logo após a resolução de Leticia ser apresentada no FT, João destaca que “refiz meus cálculos e não fechou o cálculo essa conta me confundiu agora acho que não é um triângulo retângulo não porque não consegui aplicar o teorema nele ele não fecha” (João, 18/11/2010). Na próxima aula presencial, Leticia tirou as dúvidas com a Professora B e comentou que não entendeu o que se estava a passar com os seus cálculos: “Sempre que utilizar a fórmula tem que fechar! E eu vi que não dava certo, ficava estranho. Por isso minha conta não dava certo!” (AB₀₈, 11/11/2010). Leticia considerou que foi justamente pela oportunidade de fazer este tipo de atividade que ela mais tirou proveito da Plataforma *Moodle*.

Foram os exercícios, esses que a gente faz e corrige na hora, porque corrigindo você vê o que está errado, ‘espera aí o que eu errei?’, aí você vai fazendo, ‘não,

vou passar para o lápis e caderno e ver o que foi que eu errei, onde foi que eu errei?’ Aí você vai lá ‘ah, foi aqui que eu errei’. (Leticia, EA)

Apesar das limitações com que os alunos da Turma B se depararam em tirar partido da plataforma *Moodle* nas suas atividades de estudo, a Professora B considera que as atividades realizadas fizeram com que os alunos se tornassem mais participativos e, por consequência, contribuiu para a sua aprendizagem: “eles conseguiram aprender o que foi trabalhado e a maioria se empenhou para aprender” (Professora B, EP2).

9.2.4. Momentos de superação: nova relação com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática

Na Turma B, alguns alunos manifestaram resistência sobre a integração do ambiente virtual nas suas atividades e a mesma se ligou a questões de superação pessoal. Um aspeto curioso que foi evidenciado por alunos desta turma refere-se à profunda relação e apego que alguns deles mostraram ter sobre a presença física do professor de Matemática e as aulas ministradas no quadro e giz. Por consequência, tais fatores tenderam a interferir e se manifestar quanto a aceitação de novos métodos de trabalho, principalmente pela falta de hábito e o desconhecimento que tiveram sobre a integração de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática. Diante deste quadro foi de fundamental importância a Professora B ser sensível e, à medida do possível, ser paciente e mostrar-se firme na proposta que apresentou de modo que aos poucos os alunos foram se integrando e se situando na nova dinâmica de aprendizagem.

Em relação aos quatro alunos em análise, pode-se afirmar que a sua bagagem histórica sobre a aprendizagem da Matemática deu um ‘giro’ significativo se tomarmos como referência a sua trajetória escolar em idade regular. Pedro recorda tristemente dos traumas que tem da vida de estudante de anos atrás que se assemelham a um sentimento de tortura, principalmente a recordação das aulas e dos professores de Matemática. Hoje, o seu desejo é se tornar professor desta disciplina: “Os professores não tinham assim uma didática boa de como ensinar matemática, (...) foi traumática” (Pedro, EA). Más recordações deram lugar a um sentimento bom na vida de Pedro e ele diz que: “agora está sendo muito bom, eu aprendo com facilidade” (idem, EA). Em relação a esta descoberta, Pedro valoriza o que aprendeu na disciplina de Matemática por lhe permitir “entender melhor as coisas do mundo em que vivo. Sabendo Matemática, eu vou ser outra pessoa” (Pedro, EA). Pedro faz um apanhado de como se vê na

aprendizagem de Matemática nos dois semestres consecutivos, pois se encontra no segundo semestre. Durante o segundo semestre ele teve a oportunidade de integrar outros meios nas suas atividades de aprendizagem de Matemática em virtude da integração da Plataforma *Moodle*.

O semestre que passou, eu estudei bastante, o primeiro semestre. Terminei o segundo, vou para o terceiro. O primeiro semestre eu peguei as aulas de reforço aí que deu um impulso muito bom, passei a entender melhor no reforço, e de lá para cá foi ação da professora que ensinou muito bem, uma grande professora e, fazer exercícios. Mas esse semestre foi melhor que semestre passado. (...) Esse semestre que passou não tive dificuldades, eu tive mais dificuldade no primeiro. (Pedro, EA)

Pedro reconhece que um dos aspectos mais positivos em relação aos alunos da sua turma no segundo semestre foi que eles aprenderam Matemática: “A minha turma a respeito da Matemática aprendeu (...) mesmo com dificuldades aprenderam Matemática” (Pedro, EA).

Letícia lembra que sempre teve muita dificuldade de aprendizagem em relação à Matemática quando estudava no ensino regular, o que neste retorno à escola conseguiu superar: “sempre tive grande dificuldade em relação a Matemática, (...) tinha dificuldade em relacioná-la ao meu dia a dia” (Letícia, EA). Porém, no curso atual Letícia se identificou com esta disciplina e acima de tudo ela começou a gostar de Matemática: “Durante o curso tive um ótimo aprendizado, relembrei coisas que havia esquecido e consegui assimilar melhor, além de conseguir relacionar a teoria com a prática e até passei a gostar de Matemática” (Letícia, EA). Lembra-se que Letícia foi uma das alunas que teve um bom desempenho no semestre em análise nos dois ambientes de aprendizagem. Para esta aluna, aprender Matemática significa “entender! (...) Eu consegui assim colocar a Matemática que eu aprendo aqui na sala de aula no meu dia-dia” (idem, EA).

Para João, que vem de uma experiência de Escola para outra completamente diferente, esta diferença também é percebida na disciplina de Matemática, apesar de nunca ter reprovado nesta disciplina: “Já reprovei em Física, tenho dificuldade em Matemática” (João, EA). Neste semestre, o aluno considera que a sua relação com a Matemática mudou: “Agora ficou mais fácil. Não sei se é por causa da motivação, por causa do ambiente, porque o colégio que eu estudava era um ambiente completamente diferente, um monte de arruaceiro, barulheira e quebrando carteira, era muito diferente” (João, EA).

João destaca que no outro colégio que frequentou, quando estudava no ensino regular, ele achava que entendia a Matemática: “o que acontecia? Eu aprendia! Quer dizer, fazia que aprendia e entendia na hora, depois sumia, já não sabia mais!” (João, EA). Reforça ainda que os conteúdos que ele já havia aprendido no primeiro semestre como é o caso da Regra de Três, tiveram outra perspectiva para ele: “não tinha aprendido direito fazer regra de três, por exemplo, e isso me ajudou nesses cálculos de serviço. E dessa vez eu consegui aprender! Na verdade eu não tinha aprendido, eu tinha decorado para tirar nota boa na prova!” (João, EA). De uma fase do “faz de conta” para uma relação mais amadurecida de perceber e entender os conhecimentos matemáticos, João menciona que o mais gratificante para ele foi visualizar que a diferença está na maneira de conduzir o processo de ensino e aprendizagem no IF-SC: “Porque quando eu sentei, quando eu vim para esse colégio, eu sentei. Eu sentei para absorver. Se me falassem à noite toda, eu ia absorver a noite toda!” (João, EA).

O mais gratificante para Cristine, que nunca gostou de estudar enquanto frequentava o ensino regular, foi terminar o semestre letivo entendendo os conteúdos de Matemática que foram trabalhados na turma. Porque, segundo ela, “hoje eu venho porque eu quero e porque preciso” (Cristine, EA) e além do mais, ela destaca que a forma de aceder o conhecimento “eu gostei bastante mesmo! Eu não conhecia e nem tinha ouvido falar. Favorece bastante o aprendizado!” (Cristine, EA).

As declarações feitas pelos quatro alunos indiciam que a partir da experiência que lhes foi trazida começaram a ter outra relação com a aprendizagem da Matemática. Além disso, a maneira como a Professora B foi conduzindo o processo fez com que os alunos fossem conquistados e reconhecessem a diferença entre usar e não usar outras estratégias de ensino. É interessante destacar que a aversão que, inicialmente, alguns alunos manifestavam sobre a integração do ambiente virtual no ensino e aprendizagem de Matemática foi o que se repercutiu positivamente no contexto dos seus estudos nesta disciplina, que com o passar do tempo se aproximaram mais e mais deste novo contexto. Para a professora B, os receios iniciais de utilizar o computador foi desaparecendo para a maior parte dos alunos, porque eles foram percebendo que o uso das tecnologias lhes abre novos horizontes: “Eu acho que, com certeza, foi um aprendizado! Porque era outra forma de aprender e de visualizar o que estava sendo visto em sala” (Professora B, EA).

Trabalhar com o “novo” sempre requer determinação e objetividade para os professores, porém é preciso levar em consideração que em cursos do PROEJA vários alunos ainda não estão

devidamente familiarizados com o uso das TIC. Na perspectiva da Professora B, “a facilidade para os que já dominam um pouco melhor essa liberdade, esse outro olhar, outra linguagem, poder se expor e ver o trabalho que está sendo feito do outro e comentar” (EA), faz com que a aprendizagem seja mais significativa.

9.2.5. Perspetivas sobre a utilização da Plataforma Moodle

Uma das declarações que mais aproxima e traduz o sentimento do que representava para os alunos da Turma B começar a estudar por meio de um computador é de Leticia. Como seria possível aprender a Matemática para além do quadro e giz? A dificuldade certamente não está centrada em não saber utilizar esta ferramenta tecnológica e sim na habilidade de se desprender do único costume que conheciam, como refere Leticia:

Eu acho que é porque a gente vem daquela sala de aula nossa, no PROEJA, aquela, pela nossa idade, quadro e giz. Então essa estória do computador, apesar de a gente saber que é bom, que é uma ferramenta que ajuda e complementa ainda a gente tem aquela dificuldade. (EA)

Porém, Cristine, que tem computador com acesso à Internet em sua casa e já o utiliza há bastante tempo, se diz surpreendida pelo facto de lhe ser apresentada uma *novidade*: “Achei que seria um negócio meio complicado na hora e porque para mim era novidade então, nunca tinha ouvido falar e nunca tinha visto. Nunca ouvi falar, foi a primeira vez que eu ouço falar do *Moodle*” (Cristine, EA).

Esta *novidade* diz respeito à integração do uso do computador na Turma B no desenvolvimento das suas atividades de estudo. Contudo, quais foram as perspetivas da Professora B e dos quatro alunos em análise do que representou este momento no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, especialmente por se tratar de uma experiência vivenciada pela primeira vez por cada um deles?

9.2.5.1. Perspetivas da Professora B sobre o dispositivo de aprendizagem mediado pela sala de aula e pelo Moodle

A formação académica da Professora B é a Licenciatura em Matemática e ela está atuando menos de cinco anos em sala de aula. A sua primeira turma de alunos foi na

modalidade de EJA na Prefeitura de Florianópolis na qual trabalhou por três anos consecutivos. Manifesta empatia em trabalhar com este público de alunos porque “a diferença é que eu vejo é o interesse que eles têm, eles estão aí porque querem” (Professora B, EP1). Para a Professora B, trabalhar com os alunos da Educação de Jovens e Adultos torna o trabalho do professor mais prazeroso porque além de valorizarem a oportunidade que tiveram de retornar para a Escola, valorizam e reconhecem a profissão de um docente, o que nem sempre é comum no ensino regular. Os alunos da EJA voltam aos estudos e sabem o que vieram buscar ali.

O que me encanta é ver que uma pessoa que ficou muito tempo fora da sala de aula e vem cheia de vontade, vem cansada do trabalho, às vezes levanta 5 horas da manhã, trabalha o dia inteiro e de noite está ali, fiel, não falta um dia. Super interessado, valoriza muito o professor. Eu me sinto assim, meu Deus! Às vezes eu digo assim não, pára, não precisa, eles agradecem assim, colocam a gente e colocam a escola lá em cima (...) os adolescentes estão muitas vezes ali porque o papai mandou. (Professora B, EP1)

O desafio para o professor de Matemática geralmente é maior quanto à forma como deve apresentar os conteúdos matemáticos para os alunos da EJA de modo que a comunicação matemática aconteça numa linguagem acessível: “a preocupação que eu tenho é explicar do jeito mais simples que eles possam entender, não querendo diminuir mas tentar falar de uma maneira simples, relacionar com o que eles trazem de casa ou do trabalho” (Professora B, EP1). Para esta professora, o que importa é que o seu aluno aprenda os conhecimentos matemáticos além de gostar de estudar esta disciplina.

O que mais me realiza é quando vejo que meu aluno entendeu o que eu estou falando, o que eu estou explicando. Se ele conseguiu fazer ele diz: nossa! É só isso que eu devo fazer! Quando eles começam a detestar Matemática, quando eles dizem que odeiam ou quando dizem que querem matar quem criou o conceito, isso dói! (Professora B, EP1)

Quando surgem as dificuldades em sala de aula o professor deve estar atento para adotar estratégias diferenciadas para que os seus alunos se envolvam nas atividades propostas. Nesse sentido, a Professora B destaca que o diálogo sempre é uma boa opção.

Eu tento conversar bastante. Eu acho que sou bem acessível! Se de repente eu planejei alguma coisa e aí o pessoal diz não, espera aí que a gente não entendeu, então eu deixo o que eu tinha planejado, vamos voltar. Começo tudo

de novo se for preciso! Eu tento sempre dar mais voz para o aluno do que fazer a minha vontade. (Professora B, EP1)

A forma de organizar as aulas de Matemática está muito ligada ao aspecto metodológico que o professor adota e também aos recursos que estão disponíveis para ele. Geralmente, ocorre o papel central do professor. A Professora B refere que “dificilmente eu consigo usar outro recurso assim, porque eu não ..., eu até sei alguma coisa. Eu sei usar mas não consigo trazer para o aluno!” (Professora B, EP1). Por consequência, as aulas de Matemática desta professora geralmente acontecem com uso do “quadro e giz” (idem, EP1) e com tarefas que se traduzem sobretudo na resolução de exercícios. Depois de repassar todo o conteúdo para os seus alunos ela adota as provas para avaliar o que eles aprenderam.

Então, é basicamente uma prova. Uma avaliação descritiva, com exercícios que a gente trabalhou em sala ou não. Exercícios e também avalio o dia-a-dia assim, a produção, mas não de uma maneira formal. Eu não tenho lá uma planilha onde vou anotar este fez, este não fez, participou não participou mas eu sei de cada um. Depende do conteúdo. Depende como a turma está. Pode ser um ou outro, pode ser um trabalho, (...) mas não tem muita variação nas minhas avaliações. Basicamente é a prova. Além disso, é observação em sala de aula, mas nada formalizado (...) lá na prova falta meio pontinho, então no final levo em consideração. (Professora B, EP1)

Como a Professora B é mais reservada não tem o hábito de dividir experiências ou realizar trabalhos colaborativos: “Se eu trabalho com outro professor? Da minha experiência eu nunca tive isso, de trocar com outro professor de Matemática, dificilmente!” (Professora B, EP1). Isso também a dificulta quando se vislumbra a adoção de outras estratégias de ensino, isto é, a troca de ideias entre os colegas enriquece a metodologia do professor, caso contrário, a insegurança fica mais evidente: “Já usei internet, algum vídeo, alguma coisa assim mas não tenho hábito de usar com os alunos” (Professora B, EP1). Para a Professora B, integrar as tecnologias na dinamização das atividades matemáticas é algo incerto, pois é preciso “esperar chegar para ver! Eu imagino que eles vão adorar. Que vão achar interessante e legal. Aposto que não tem nem ideia de que existe aquilo, que,.. Nossa! Como pode fazer aquilo no computador!” (Professora B, EP1). Também lembra que colocar atividades na Plataforma *Moodle* de modo que se estabeleça esse elo dinâmico “com certeza é possível”, porém, “requer tempo e requer preparação!” (Professora B, EP2).

A Professora B destaca como vantagem do uso da Plataforma *Moodle* no processo de ensino e aprendizagem da Matemática a possibilidade de os alunos “poderem estar em casa estudando, conversando entre si, conversando com o professor. É uma vantagem. É outra linguagem não só aquela coisa sala de aula!” (Professora B, EP2). A experiência desenvolvida foi a primeira vez que a professora teve a oportunidade de ver alunos seus utilizando e trazendo o seu computador para uma sala de aula: “Alunos meus, nunca traziam computador para sala de aula!” (idem, EP2).

9.2.5.2. Perspetivas de Pedro, Letícia, João e Cristine sobre a utilização da Plataforma Moodle na aprendizagem de Matemática

A oportunidade que os alunos da Turma B tiveram mediante a integração da Plataforma *Moodle* na sua aprendizagem permitiu que eles saíssem da mesmice do processo de ensino da Matemática. Retoma-se uma questão que a aluna Letícia destaca: “eu estou fazendo um PROEJA, não é aquele Ensino Médio completo!” (Letícia, EA). Esta aluna e a maioria dos que frequentaram a Turma B se destacaram pela sua dedicação e persistência, tendo como meta prosseguirem nos estudos. Como um aluno que pretende adentrar em outro nível de escolaridade pode continuar alheio às diferentes formas de aceder à informação e ao conhecimento escolar? Letícia reconhece que “se a gente conseguir parar e passar por cima dessa resistência e usar, ... com certeza vai ajudar muito!” (Letícia, EA). Este provavelmente foi um dos motivos que está fazendo a diferença em sua vida acadêmica. Mesmo sendo aluna com formação em curso do PROEJA, no final de 2011, Letícia concorreu com vários alunos do Ensino Médio regular no exame de classificação numa disputa com mais de dez candidatos por vaga¹⁴. A sua persistência e vontade de promover mudanças de atitudes certamente acompanharam Letícia na disputa por uma vaga no Curso Segurança do Trabalho. Letícia mal concluiu um curso e já conseguiu ingressar noutro. A partir de 2012, continuará aluna do IF-SC.

Na sociedade contemporânea, proporcionar diferentes meios no processo de ensino e aprendizagem ameniza fronteiras entre as supostas diferenças que as modalidades de ensino podem apresentar, conforme se percebia nas inquietações de Letícia. Ao aluno que é propiciado a possibilidade de conhecer outros meios de buscar conhecimentos acadêmicos, torna a aprendizagem mais significativa e mais confiante no que faz. Para o aluno que descobre, a

¹⁴ Mais informações no site do IF-SC em: <http://ingresso.ifsc.edu.br/novo/images/stories/pdf/2012-1/resultados/TECNICOS/cv-subsequente-ed03-20121.pdf>

exemplo de Letícia, que “a gente não depende só daquela única aula de Matemática durante a semana, de quadro e giz” (idem, EA), novos horizontes podem despontar: “Eu sei que eu tenho as minhas limitações, mas não vou desistir, vou tentar mesmo assim fazer o vestibular” (Letícia, EA). Além de Letícia, Pedro também continuará aluno do IF-SC a partir de 2012 em curso de Mecânica Industrial no Campus de Florianópolis. Qual foi o contributo de usar um ambiente virtual de aprendizagem na disciplina de Matemática para alunos de cursos do PROEJA? Como os alunos utilizaram esta ferramenta tecnológica e o que representou para eles a experiência vivida na disciplina de Matemática?

Os alunos apontam algumas razões que os mantiveram alheios ao uso das tecnologias até o presente estudo. Pedro revela que até ao momento do contacto com esta proposta de trabalho “eu não tinha hábito de usar o computador” (Pedro, EA). Para Pedro, estudar no IF-SC representa um ganho, pois:

Eu comecei a usar o computador a partir de quando eu comecei a estudar aqui no IFSC, aí quando eu vi o computador comecei a aprender como se deve usar o computador aqui no IFSC. Esse semestre eu usei bastante, usei mais porque eu tive condição. E também a Matemática, porque eu queria aprender, e na Internet tem facilidades para aprender Matemática, e ainda estou aprendendo como se usa computador para aprender Matemática, estou aprendendo ali no dia a dia. (Pedro, EA)

Para alunos como foi o caso de João, que estavam mais familiarizados com o uso do computador, encontraram outros obstáculos, como, por exemplo, fazer o cadastro no ambiente virtual: “Eu perdi a senha umas cinco vezes. (...) Criava uma senha personalizada e esquecia. Foi chato porque eu fazia depois não voltava e ia para o lixo e tentava recuperar, mas não dava e tinha que mandar de novo” (João, EA). Contudo, esta ocorrência não foi suficientemente significativa para o fazer mudar a visão positiva que teve do uso da Plataforma *Moodle*. Para João, o facto de perceber as diferenças do que representou a utilização desta ferramenta na aprendizagem da Matemática merece destaque: “se escrevesse uma função agora no quadro eu ia ver de um jeito, mas se fosse no computador já via de outro, só pelo facto de ter mais recursos para recorrer e tirar dúvida, é diferente, bem diferente!” (João, EA). Ao ter conhecimento da proposta de trabalho na turma, João pensou em várias hipóteses.

É porque na verdade no começo eu nem tinha muita expectativa com o *Moodle*, eu achei que era só mais para deixar recado, trocar *email* e tal. Não tinha muita

visão do que ia acontecer, mas foi mais do que eu esperava. Eu achei que ia ser chato. No começo eu olhei *hum!* Eu achei que ia chegar e logo sair. (João, EA)

Para Cristine, que só pode estudar através do computador nos finais de semana, foi um ganho poder aprender e interagir na disciplina de Matemática utilizando as TIC: “Eu tenho meu horário disponível para chegar ali e procurar, para mim ajuda bastante, para mim sim. Tipo assim, eu tenho tempo final de semana, então eu posso entrar final de semana sem problema nenhum” (Cristine, EA). Para esta aluna, usar o ambiente virtual não representou dificuldade para ela: “Não tive dificuldade! Sempre que tinha vontade de acessar ia lá e acessava. Só que teve uma época que esqueci a senha. Acessava na minha casa, tenho Internet e computador. Geralmente final de semana” (idem, EA). Cristine reconhece que a utilização do ambiente virtual fez a diferença: “para mim fez diferença, porque o usar me ajudou bastante” (Cristine, EA).

Os quatro alunos deste estudo de caso mostram a importância que foi para eles terem a oportunidade de conhecerem outras maneiras de acessar os conhecimentos da Matemática. A proposta de integração das TIC no ensino e aprendizagem de Matemática representa aspectos positivos, como exemplifica a afirmação de Cristine:

Tudo o que faz você pesquisar, você busca conhecimento e o *Moodle* era uma maneira de estudar mais, porque Matemática para você entender você tem que praticar, e no *Moodle* era uma maneira de praticar também, mesmo botando o que achava e o que não achava. (Cristine, EA)

Mediante considerações apresentados anteriormente, percebe-se que junto ao PROEJA, o IF-SC tem desempenhado um papel significativo pela maneira que desencadeia o processo de ensino e aprendizagem fazendo com que os alunos de facto gostem de estudar no Instituto. Por outro lado, em se tratando especificamente deste público de alunos, outros cuidados devem ser tomados de modo que o ensino não tome uma conotação de tratamento diferenciado, como refere Letícia, um ensino inferiorizado. Nesse sentido que o sentimento de desigualdade percebida por alguns alunos pode ser superado trazendo-os para uma vivência que integre os meios tecnológicos que são utilizados no IF-SC para com os demais alunos, como por exemplo, bons laboratórios — de Informática, de Biologia, de Química —, aulas de conhecimentos básicos do uso de um computador, entre outros.

A integração da Plataforma *Moodle* nas atividades de aprendizagem foi uma das mais significativas aquisições, pois, como referem alguns alunos, nunca ouviram falar nesta

ferramenta. Somente com esta experiência os alunos desta turma do PROEJA tiveram a oportunidade de tomar conhecimento desta tecnologia, apesar do IF-SC estar atendendo os alunos da EaD via *Moodle* há vários anos. Os diferentes motivos que fizeram com que Letícia, Cristine e outros não terem uma maior participação na Plataforma *Moodle* no período que foi utilizado em sua turma, não impediram de mostrar a significativa mudança que o seu uso favoreceu na aprendizagem destes alunos. Por isso, procura-se analisar qual foi o contributo que os quatro alunos em estudo tiraram mediante a integração de um ambiente virtual nos seus momentos de aprendizagem da Matemática.

9.2.6. O contributo da Plataforma Moodle na aprendizagem da Matemática para Pedro, Letícia, João e Cristine

Um dos aspetos que se liga com a integração das TIC na Turma B foi o maior envolvimento dos alunos nas atividades propostas, o que terá ajudado na melhoria do seu desempenho nas avaliações. Numa das apreciações da Professora B, nota-se que experimentar o uso de outras estratégias de ensino, até então nunca utilizadas com este público de alunos, favorece a aprendizagem da Matemática.

Eles se envolveram mais e tinham mais contato, não era só ali na sala de aula, porque muitos não estudam em casa, mas passaram a ter um pouco mais de cuidado e estudar mais em casa através do *Moodle*. Eu acho que os conceitos melhores pode ser um reflexo desse trabalho a mais. (Professora B, EP2)

Apresentar aos alunos a oportunidade de vivenciarem a implantação da Plataforma *Moodle* lhes propiciou uma aprendizagem mais significativa e os alunos puderam participar da construção do conhecimento que deixou de lado a via única de acesso mediante fala e explicação do professor: “Eu acho que esta é a melhor forma de aprender! Vai fazendo e vendo o porquê daquilo e de onde surgiu. É a melhor forma de aprender! Mas nem sempre é feito isso. A gente não aprendeu assim!” (Professora B, EP2). Para os quatro alunos, tais aspetos também foram relevantes. Pedro considera que foi positivo ter tido a oportunidade de conhecer a Matemática por outros meios: “Favoreceu, apenas eu não estava assim acostumado com aquele método que ia somar com o aprendizado da Matemática. Não estava acostumado. Nunca tinha visto isso aí! Mas foi bom!” (Pedro, EA). Para Letícia, a mudança observada na sua turma lhe

chamou a atenção, assim como o seu próprio envolvimento no desenvolvimento das atividades postadas na Plataforma *Moodle*.

Aspectos positivos da turma é participação maior da turma e consegui usar bastante a sala virtual. Um ajudar o outro, mesmo fora da sala de aula normal. A gente está em casa ou no trabalho ou no intervalo do trabalho, acessa ali rapidinho, um ajuda o outro e deixa recado para o outro, eu acho que isso é muito bom. E para mim foi ter buscado as minhas dificuldades, aquelas dificuldade que eu tinha e que eu levava para casa eu não conseguia, os exercícios que eu levava no caderno e não conseguia, e no *Moodle* eu ia em busca, tinha que resolver aquilo, porque se estava errado, eu respondia errado eu queria saber o porquê que estava errado. (Leticia, EA)

O curioso é que a aluna Leticia resistiu muito até se soltar para o uso desta ferramenta tecnológica. Apesar dos alunos da Turma B serem informados que a sala virtual é uma conexão com a sala de aula presencial e que os únicos que teriam acesso a este espaço seriam as pessoas devidamente cadastradas, como os alunos, a Professora B e a investigadora, não foi convincente para Leticia. Para Leticia, que só abriu esta questão no final do semestre, alegou que um dos motivos que ela resistia tanto para se soltar mais e ter maior integração neste ambiente de estudos foi a desconsideração sobre o aspecto da segurança. Para ela é mais seguro estar se expondo em sala de aula presencial do que virtual.

Eu acho que me parece assim que na sala de aula, perguntar para o professor é uma coisa mais, que você está vendo o professor ali e se dirigindo a ele, e no *Moodle* parece assim que muitas pessoas vão ver. Apesar, que eu sei que são só os alunos e para quem tem acesso, mas o fato da Internet me dá uma noção errada e que se eu estou na Internet, mais pessoas vão ver aquilo que estou perguntando, sabe? É isso! (...) A minha sala de aula, só a minha sala de aula. Aí que foi a minha dificuldade, parece que mais pessoas vão ver aquilo. (...) Ainda não consigo, mas quem sabe daqui para frente. (Leticia, EA)

Para Leticia, que resistiu a usar o computador para estudar a disciplina de Matemática durante quase todo o semestre, percebeu que esta superação lhe trouxe outros benefícios: “se passar por cima dessa dificuldade que estou tentando cada vez mais passar, com certeza eu vou usar ferramentas como auxílio nas minhas dificuldades em sala de aula, eu vou usar mais do que só uma vez por semana!” (Leticia, EA). Além do mais, se inicialmente utilizou porque a sua professora assim o exigia, agora conhece os benefícios que o uso de um ambiente virtual dinâmico traz e não a faz refém das cobranças do professor. Leticia destaca que utilizar a

ferramenta “só porque a professora mandou um trabalho lá *Moodle* vou ter que acessar, não! Vou acessar porque é bom para mim! Porque eu tenho consciência que aquilo ali vai me ajudar!” (idem, EA). Esta aluna ainda justifica que gostou de fazer tudo que lhe foi apresentado no ambiente virtual: “eu acho que não teve nada do que eu menos gostei, porque era um complemento” (Leticia, EA).

Segundo a Professora B, ficou evidente que a dinâmica mediada pelo uso das TIC provocou uma maior participação e interesse por parte dos alunos nas atividades desenvolvidas. Esta motivação foi alargada por razões adversas aos alunos, a timidez, por exemplo, que é o caso de Cristine que sofria com isso. Assim, o próprio recurso do ambiente virtual estimula e favorece a participação pela facilidade que o mesmo oferece e também porque ele dá uma sensação de proteção ao usuário. Para Cristine, as vantagens são muitas porque a sensação que ela tinha era de que ali no ambiente virtual ela se sentia mais protegida e mais a vontade.

Para mim era melhor no *Moodle*, porque ninguém está me vendo. Eu como aluna me sentia mais a vontade no *Moodle* era só o computador e eu. Porque na sala de aula sempre tem aquele receio será que vai me chamar? Será que não vai? (...) Olha para mim que tenho computador em casa não me prejudicou em nada! Mas a turma em si tinha alguns que reclamavam que não tinham computador em casa ou não ter tempo. Eu acho que é tempo, a falta de tempo. Pelo fato de serem pessoas mais velhas, não são adolescentes que tem mais tempo, são pessoas mais velhas que tem que trabalhar e estudar e dar conta da casa ainda. Então, acredito que seja tempo mesmo. (Cristine, EA)

Para João, a sua aprendizagem foi favorecida porque a sensação que ele tinha quando entrava no ambiente virtual era que ele acedia os conhecimentos matemáticos em tempo real. Quando acedia a Plataforma *Moodle*, via-se na sala de aula presencial porque aquilo ali era uma continuidade: “Eu conseguia ter uma noção do que era trabalhado em sala de aula quase que em tempo real” (João, EA). João entende que um dos fatores que pode ter interferido negativamente na sua turma quanto ao uso do computador no processo de ensino e aprendizagem é pelo facto da “nossa turma tem várias faixas de idade, e as pessoas mais antigas têm mais dificuldade por não conhecer a tecnologia de computador. Eu acho que eles até têm medo de mexer!” (João, EA). Por outro lado, este aluno destaca as mudanças que percebeu na sua turma de um semestre para o outro:

A turma foi pegando, foi ficando mais fácil e até mesmo começando a se ajudar!
E foi uma forma de aprender mais fácil! (...) A turma ficou mais unida com o uso

da ferramenta. Teve muita pessoa que se excluía e que se aproximou dos colegas por causa do *Moodle*. Tinha gente que não aprendia com o professor e aprende com o colega. Ah! Tem bastante coisa! (João, EA)

Leticia também concorda neste aspeto, depois que venceu as barreiras iniciais sobre o uso do computador e a Internet, logo percebeu as vantagens que outros meios propiciam. Usar a Plataforma *Moodle* favoreceu porque agregou conhecimentos:

Porque muitas vezes tu não entende o que o professor te passou, e ele te passa: *ah, você tem que fazer exercícios em casa!* Mas quando você não consegue você desiste: Ah, não entendi! Não entendi! E no *Moodle* não, eu acessava e corrigia: não! Está errado! Mas porque está errado? Eu ia em busca! (Leticia, EA)

O mais positivo é que Leticia superou vários obstáculos e esta superação a fez ver o lado positivo da integração da Plataforma *Moodle*, que além de lhe possibilitar o acesso aos conhecimentos que são trabalhados em sala de aula, Leticia pode fazê-lo no horário que mais lhe convinha para interagir com seus colegas e professora.

Favorece, porque se a gente criar o hábito, como eu disse, de um enviar para o outro ali no fórum as dificuldades, e que um respondesse para o outro, com certeza. Porque estou lá em casa no final de semana, eu posso mandar para o meu amigo: *ah! Tenho dificuldade em tal coisa!* Você pode reforçar aquela aula e me ajudar porque não é só esse encontro uma vez por semana que a gente tem aqui. (Leticia, EA)

Para João, o horário do acesso ao ambiente virtual em sua casa também mereceu destaque, pois ele o fazia “à noite. Na madrugada. É porque está mais tranquilo e tem silêncio” (João, EA). O curioso foi os alunos se darem conta da outra perspectiva que adquirem ao acederem, verem e estudarem os conteúdos matemáticos, conforme destaca João:

Eu acho que favoreceu muito porque antes no começo do semestre, o que aconteceu? A pessoa tinha o conhecimento, mas deixava para ela! E no *Moodle*, não sei pelo fato de acharem mais importante do que fazer na sala, surgia aquela dúvida: *fizeste tal questão? Como que é? Passa pra mim! Me ensina?* E isso foi bem legal. (João, EA)

Aprender os conteúdos matemáticos começou a ter outra conotação para os quatro alunos deste estudo. Como evidencia Cristine, a superação dos erros de sinais, que em alguns momentos ela destacou, foram visualizados quando conheceu o GeoGebra pelo *Moodle*.

Para mim sim, é uma coisa totalmente diferente! Porque eu não conhecia o GeoGebra, não conhecia essas atividades pela Internet. (...) Agora no segundo módulo que eu tive mais conhecimento sobre o que era o GeoGebra, o que ele poderia mostrar para nós... Basta pesquisar mais! Aquela fórmula que tinha no caderno e que antes a professora passava, no GeoGebra você consegue enxergar mais, um além daquilo. Tudo pelo computador para mim é ótimo. (...) O *Moodle* era uma maneira de estudar a mais, porque Matemática para você entender você tem que praticar, e no *Moodle* era uma maneira de praticar também. (Cristine, EA)

A abertura que a integração da Plataforma *Moodle* possibilitou para os alunos complementarem e acederem às informações para além da maneira que eles estavam habituados, chamada por eles de forma *tradicional*, foi certamente um dos contributos mais significativos que os quatro alunos destacam. Tal como referiu Cristine, Pedro menciona que para ele contribuiu bastante, pois “foi melhor e somou ao aprendizado tradicional de fato! Olha, contribuiu porque era uma ferramenta a mais. Eu aprendia na sala de aula, depois eu ia para lá visualizar novamente. (...) Não teve nada a dizer que fosse negativo” (Pedro, EA). Porém, noutra momento Pedro lembra que a apresentação da sala de aula virtual deveria ser mais colorida e o acesso ser melhorado. Quanto ao acesso, Pedro lembra que a senha necessita de vários caracteres diferentes e o aluno muitas vezes acaba trocando ou esquecendo a mesma, o que torna este processo um pouco confuso. Contudo, “ele veio para somar! Agora, ele precisa ser aperfeiçoado, se ele for apresentado de uma forma bem melhor, mais facilitada com cores melhores, não seria um tanto confuso de acesso, ser mais simplificado e objetivo” (Pedro, EA). As dificuldades de acesso foram mencionadas por Pedro, Letícia e João, porém, para João este aspeto não chegou a interferir em nada porque ao esquecê-la refazia novamente. Para Letícia “só no início, na estória da senha, mas depois não” foi uma dificuldade que ela mencionou (EA).

Cristine destaca que a experiência da integração do ambiente virtual só trouxe aspetos positivos porque lhe apresentou “uma maneira de aprender a Matemática diferente! (...) Tecnologia, eu acho bem diferente!” (Cristine, EA). O relato de Letícia sobre os ganhos que esta proposta trouxe para quem acompanhou minimamente o processo através da Plataforma *Moodle* mostra que são vários: “para mim principalmente vai fazer diferença!” (Letícia, EA). E reforça que os aspetos positivos o aluno vai percebendo na medida que utiliza as ferramentas tecnológicas:

Foi essa estória de não ficar assim só dentro de uma sala de aula com aquele quadro e giz, tendo exemplos. Como a gente entrou poucas vezes no GeoGebra,

por exemplo, mas como a gente conseguiu fazer aqueles gráficos, ver exato as medidas certas, no *Moodle* e corrigir os nossos exercícios, refazer e ver o que tinha de errado e acessando ali. (...) Consegui tirar algumas dúvidas, alguma coisa que eu não tinha entendido. Com os exercícios do *Moodle*, eu consegui fazer os exercícios sozinha! (...) Dependia digamos assim na sala de aula do professor, se eu não entendia ali eu não consegui fazer em casa sozinha, e no *Moodle* eu consegui. (Leticia, EA)

Dito por outras palavras, o sentimento declarado pelos alunos em análise sobre o contributo das TIC na sua aprendizagem de Matemática é expresso pelo depoimento de Leticia que, ao longo do semestre relutou para o ambiente virtual não lhe tirar o espaço da sala de aula presencial. Fazer o aluno andar com os seus próprios meios, tornando-o mais autónomo e responsável, são algumas das habilidades que as ferramentas tecnológicas desenvolvem no aluno e no professor. Buscar os conhecimentos por outros meios de forma autónoma foi um dos desafios que João precisou encarar durante o semestre letivo. E foi justamente a utilização do computador nas atividades de aprendizagem de Matemática que refletiu para João o ganho do respetivo semestre. O número significativo de faltas nas aulas de Matemática colocaria João na mira do abandono dos seus estudos. João não faltava por motivo qualquer. João não vinha nas aulas por outros motivos, segundo seu relato, foi pelo

cansaço. Tinha dia que eu saía do serviço, não dava tempo de ir para casa tomar banho, tomava banho no serviço mesmo e já pegava o ônibus bem na frente tem a parada de ônibus, daí fazia o quê? (...) É porque assim, no meu restaurante eu sou agora um dos mais antigos do meu turno. Aí, o que acontece? A responsabilidade vem para mim. Como foi mandado gente embora e outros desistiram, eu tinha que cobrir aquilo ali. E muitas vezes ficava até depois do horário, saía de lá oito, nove horas. (João, EA)

Lembra-se que o horário das aulas inicia às 18 horas e 30 minutos e, no dia em que ele deixava seu serviço às 21 horas, não chegaria a tempo para assistir a maior parte das aulas. Porém, a questão das faltas de João foi levada em consideração, justamente porque era um aluno assíduo no ambiente virtual e ali sempre deixava as atividades em dia, além de que este meio o possibilitava o devido acompanhamento do que se passava em sala de aula: “É que às vezes eu vinha na aula, aí ficava mais três a quatro dias de aulas sem vir. O que eu vi na aula e o que eu não entendi já estava no *Moodle* e ainda mais, um complemento a mais. E dava para entender” (João, EA). João confessa:

Eu gostei muito do *Moodle*! Porque eu já sou acostumado a participar de muitos fóruns, muitos fóruns, porque tem até curso via fórum, e é uma ferramenta muito boa. Porque tecnologia ajuda a visualizar o que está sendo explicado - como aquele vídeo dos triângulos - ficou fácil realmente de entender, até mesmo as provas que fazia, trabalho, ia lá para o *Moodle*, comparava será que está certo será que não está? (João, EA)

Os alunos como João, Cristine e outros que tiveram oportunidade de conhecerem a dinâmica de um ambiente virtual, destacam as vantagens sobre o uso desta ferramenta. Cristine coloca que esta ferramenta deveria ser utilizada em outras disciplinas porque favorece a aprendizagem. Utilizar a Plataforma *Moodle* “sim, mas não só Matemática, mas outras disciplinas também. É uma maneira diferente de você aprender!” (Cristine, EA). O único detalhe que o IF-SC deve levar seriamente em consideração é o atendimento ao aluno e a disponibilidade de uma adequada infraestrutura para que os alunos não sejam prejudicados. Cristine lembra que o que mais a atrapalhou neste processo foi relativo ao Laboratório de Informática.

Olha, o laboratório atrapalhou bastante porque eu já estive aqui no colégio, cheguei mais cedo, chegava cinco e meia, o laboratório fechado. Por que não tinha bolsista para seguir o restante do horário? Então, o horário que você pode chegar aqui, cinco e meia, para entrar no laboratório e ele está fechado. (Cristine, EA)

Leticia lembra que para alguns de seus colegas a questão está centrada na falta do domínio do uso do computador e para que uma proposta como a que lhes foi apresentada não se esvazie por tais motivos, cabe ao IF-SC atender todas as modalidades de ensino com os mesmos princípios.

Eu acho que negativo é nós mesmos. Os alunos ainda tem aquela estória de não querer ir para o computador, sabe, ter ainda aquele travamento. Eu acho que ainda assunta um pouco para alguns o fantasma do computador é uma coisa complicada, é isso. (...) Apesar de a gente ainda ter a resistência ao uso do computador, alguns pela dificuldade de usar o próprio computador, já nem é a sala de aula virtual, mas no geral assim. Tirando as dificuldades eu acho que é muito bom! (...) aquelas duas aulas por semana e aí você tem aquele problema que você não consegue resolver, vai ficar só para a próxima semana e tendo a sala de aula virtual não. (Leticia, EA)

A fala de Leticia reporta para uma característica que se assenta entre os alunos de cursos de PROEJA, os quais se atribuem certa culpa por ainda não aprenderam ou não sabem determinadas coisas, como é o caso de não saberem usar devidamente um computador em pleno século XXI. O que eles precisam saber é que um dia devem ter uma oportunidade e que os alunos de cursos de PROEJA, além de merecerem ter o currículo como todos os outros alunos têm, devem ter a possibilidade de ao menos terem a possibilidade de ter a iniciação e a devida familiarização com as ferramentas tecnológicas dentro de uma escola. Mais ainda quando se deseja que os alunos tirem maior partido do processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos porque na maioria das vezes estes alunos não conheceram a Matemática para além de um quadro e giz.

Seguindo-se a dinâmica do que constituiu a análise relativa à participação dos alunos intervenientes no estudo das duas turmas A e B, busca-se fazer o mesmo na Turma C do curso Técnico de Eletromecânica do PROEJA de Chapecó.

CAPÍTULO 10

O ESTUDO DE CASO DE ALUNOS DE CHAPECÓ

A terceira turma que integra o presente estudo pertence ao Campus de Chapecó, o qual fica localizado no Oeste do Estado de Santa Catarina e fica situado a uma distância de 600 quilômetros de Florianópolis. Chapecó é um dos Campi do IF-SC que se destaca por oferecer cursos técnicos integrados na modalidade de PROEJA. À semelhança das duas turmas anteriores, a turma de PROEJA do Curso de Eletromecânica será tratada como Turma C. O professor de Matemática que lecionou nesta turma será identificado por Professor C. Neste capítulo serão apresentadas as questões mais pertinentes desta turma relacionadas com a participação dos alunos nos respectivos ambientes de aprendizagem — sala de aula e Plataforma *Moodle* — e as suas perspectivas referentes ao uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Este capítulo inicia com a projeção dos dados gerais da turma, relativa aos alunos e ao professor de Matemática, e perpassa a análise sobre quatro alunos desta turma que integram o estudo de caso.

10.1. A CONTEXTUALIZAÇÃO DA TURMA C DE CHAPECÓ

O Campus de Chapecó foi criado pela Portaria nº 1492 de 24/08/2006 e inicialmente ofertava o Curso Técnico de Mecânica (Almeida, 2010). A sua implantação se deu por conta do Plano de Expansão I que possibilitou que os Institutos Federais do Brasil se pudessem expandir para as regiões que mais carecem de cursos de formação profissionalizante ofertados gratuitamente. Atualmente, o referido Campus oferece cursos técnicos subsequentes¹⁵ em mecânica industrial e eletroeletrônica; cursos técnicos integrados em eletromecânica na modalidade de PROEJA; curso superior de engenharia de controle e automação e cursos de pós graduação *lato sensu*. As razões pelas quais este Campus veio a ser integrado nesta investigação se devem pela abertura e receptividade da proposta do dispositivo apresentado aos professores de Matemática daquele Campus.

¹⁵ Cursos Subsequentes são os Cursos Profissionalizantes Pós-Médios destinados para os alunos que já possuem o certificado de conclusão do Ensino Médio.

A Turma C ingressou no curso técnico de PROEJA em eletromecânica em março de 2010. Dos 32 alunos matriculados inicialmente no referido curso, 19 efetivamente participaram na disciplina de Matemática no semestre em análise. Não foi possível perceber quais foram os motivos que levaram à desistência do curso de tantos alunos. Esta turma apresenta características *sugeneris* que a destacam das demais em dois aspectos: a idade dos alunos e o gênero. Destes 19 alunos, oito estão com menos de 23 anos, seis estão entre 24 e 29 anos, quatro se situam entre 30 e 39 anos e um deles tem mais de cinquenta anos. Nesta turma há apenas uma aluna matriculada, todos os demais são do sexo masculino.

Por ser uma turma de alunos relativamente novos, o que não é comum quando se toma como referência alunos da modalidade de EJA, destaca-se a informação sobre o emprego. Os alunos mais jovens desta turma começaram a trabalhar bem cedo e mantêm-se no mesmo emprego por um período maior. Por exemplo, o aluno de 22 anos de idade está há cinco anos no mesmo emprego; outro aluno de 19 anos exerce há três anos a sua profissão de auxiliar de mecânico. Apenas dois alunos de 19 anos estão no primeiro ano em seu emprego, os demais estão por vários anos consecutivos desempenhando a mesma função. Os empregos por eles citados são de operador de máquinas (3), mecânico industrial ou torneiro mecânico (8), pedreiro (1), laminador (1), eletricista (1), supervisor ou auxiliar de produção (2), representante de vendas (1), funcionário público (1) e dono de pequena empresa (1). Esta não é a realidade que os alunos do PROEJA vivenciam em cidades maiores, como é o caso da região da grande Florianópolis, onde há uma rotatividade maior no emprego e a oferta de empregos é mais escassa e, quando há, trata-se na maioria das vezes de um emprego temporário. Além disso, a cobrança de uma certificação e qualificação profissional se torna uma exigência maior.

Observa-se que 10 de 19 alunos já haviam cursado parte ou todo o Ensino Médio. Por consequência, são alunos que na sua maioria ficaram pouco tempo fora da escola ou migraram direto para o IF-SC. Porém, a sua opção pelo IF-SC deveu-se por lhes propiciar uma certificação profissional junto com o Ensino Médio e por verem no Instituto uma possibilidade de buscarem uma formação no curso superior em engenharia mecânica. O Aluno 13 cursava o segundo ano do Ensino Médio, faltando-lhe um ano para terminar a Educação Básica, e parou o seu curso para ingressar no IF-SC: “Parei apenas para fazer o curso integrado. (...) Quero cursar engenharia mecânica ou elétrica” (Aluno 13, Q1). Para outros alunos, estudar no IF-SC foi uma porta que se abriu, como exemplifica a afirmação do aluno 2: “adquirir mais conhecimento, sempre tive vontade de voltar a estudar, o IF-SC foi a oportunidade” (Q1).

Quatro dos 19 alunos estiveram mais de dez anos sem estudar por morarem no interior, bem como pela falta de incentivos de seus pais e a falta de transporte, tal como refere o Aluno 5: “o trabalho e o pouco incentivo dos pais fiquei longe dos estudos” (Q1). Para este aluno, as razões que o fizeram retornar para a Escola foi a busca de “conhecimentos, os que eu tinha para o cargo que eu exerço estavam atrasados” (Q1). A interioridade impediu outros alunos de retomar os seus estudos, como foi o caso do aluno 1 de 16 anos, por “morar no interior, devido a distância e a falta de transporte” (Q1). Também para este aluno, estudar é uma necessidade: “de aprender e como trabalho na área o curso vai-me ajudar a melhorar profissionalmente” (Aluno 1, Q1).

Numa turma com alunos recorrentes de diferentes percursos de ensino, emergem pontos em comum ao considerarem a disciplina da Matemática útil para a sua vida pessoal e profissional, como exemplificam as seguintes afirmações: “Porque eu trabalho com cálculos na fabricação de peças” (Aluno 1, Q1); “na minha profissão é usada nas metragens e medidas de cálculo para fazer um projeto” (Aluno 16, Q1); “porque a Matemática a gente aplica em praticamente tudo que a gente faz” (Aluno 10, Q1); “no meu dia a dia ela está muito presente” (Aluno 7, Q1); “a maioria das coisas que faço envolve cálculos” (Aluno 18, Q1).

Apesar de vários alunos (9) terem reprovado alguma vez na sua trajetória escolar na disciplina Matemática, revelam que gostam desta disciplina. Estes alunos não apresentam uma relação direta entre a reprovação e uma possível rejeição da Matemática. Somente três alunos dizem que não gostam desta disciplina pelos seguintes motivos: “acho uma disciplina muito boa mas tenho dificuldade de aprender” (Aluno 14, Q1); “por causa das dificuldades enfrentadas” (Aluno 17, Q1); “tem que estudar e se não gostamos vamos ter que engolir” (Aluno 4, Q1). Os demais dizem gostar de Matemática porque têm facilidade com os cálculos, como destaca o Aluno 18: “tenho uma grande facilidade com cálculos” (Q1). Os alunos que tiveram alguma reprovação em Matemática, indicam que tal se deveu ao número excessivo de faltas; à falta de compreensão da explicação do professor; e por não gostarem de estudar. Destaca-se que, para alguns alunos, os fatores que contribuíram para eles não apreciarem esta disciplina se devem por ser “uma disciplina bastante complicada de se aprender” (Aluno 14, Q1); “pela forma do professor dar a aula” (Aluno 17, Q1); ou “porque é uma ciência exata onde não dá para enrolar qualquer resposta” (Aluno 18, Q1). Apenas três alunos se manifestaram sobre os conteúdos da Matemática que não apreciam muito: radiciação (citado pelos três alunos); multiplicação (citado por dois deles); e divisão (citado por dois deles). Por outro lado, a maioria declara que os

conteúdos sobre percentagem, equações, cálculo de áreas, regra de três são os seus assuntos preferidos, tal como referem, a título de exemplo, os seguintes alunos: “Regra de 3, percentagem, múltiplos, submúltiplos e outros, todos são bem interessantes” (Aluno 7, Q1); “contas de percentagem pois mostra como nós gastamos o nosso dinheiro” (Aluno 6, Q1); “cálculo de área porque é o que eu uso no dia a dia” (Aluno 1, Q1). O destaque que os alunos dão a estes conteúdos pode ter relação com os conteúdos matemáticos que a Turma C estava a tratar na altura da aplicação do questionário (Q1). Na análise da informação recolhida pelo Q2 e das entrevistas dos alunos que compõem o presente estudo de caso, a apreciação destes conteúdos não se mantém no final do semestre. Vários alunos declararam que dos conteúdos matemáticos que mais apreciaram estudar durante o semestre foram as Funções.

Quanto ao modo e ao hábito de trabalho na disciplina de Matemática, os alunos dão preferência ao trabalho em duplas na sala de aula (12) por lhes possibilitar a partilha de experiências e a entreaajuda entre colegas. Porém, os trabalhos que realizam fora de sala de aula, geralmente são realizados individualmente (13) devido à distância e à dificuldade de arranjam horário compatível para se encontrarem, como exemplificam as seguintes afirmações de alunos: “pelo facto de ficar longe de meus colegas e não tenho acesso a eles” (Aluno 12, Q1); “falta de tempo para nos reunirmos” (Aluno 17, Q1); “não temos tempo de se encontrar para fazer trabalho fora do horário de aula” (Aluno 18, Q1). Os alunos da Turma C fazem questão de destacar que costumam realizar os trabalhos escolares que o Professor C lhes propõe, pelas seguintes razões: “isso me ajuda a entender a matéria” (Aluno 1, Q1); “me ajuda a aprender” (Aluno 12, Q1); “demonstra o meu rendimento em sala” (Aluno 6, Q1); “pretendo acabar o curso com boas notas” (Aluno 11, Q1); “para ficar por dentro do assunto” (Aluno 4, Q1); “para melhorar meu aprendizado” (Aluno 7, Q1). Depreende-se que os alunos desta turma se empenham para conseguirem acompanhar o aprendizado da Matemática, de modo que as dificuldades que surgem sejam amenizadas e supridas.

Ao surgirem dificuldades no desenvolvimento de trabalhos na disciplina de Matemática, os alunos são unânimes em salientar que costumam pedir ajuda a alguém e para as superar recorrem às pesquisas em livros e outros materiais e, principalmente, ao Professor C para lhe pedir ajuda. Esta valorização que dão ao seu professor de Matemática certamente é fruto da relação que estabelecem com ele na sala de aula, pois referem que o que mais lhes agrada numa aula de Matemática é “o modo de explicação” (Aluno 15, Q1); “quando o professor interage com o aluno” (Aluno 17, Q1); “quando consigo entender o conteúdo do professor”

(Aluno 9, Q1); “a forma como o professor explica, é legal e descontraído” (Aluno 14, Q1). Porém, a turma fica dividida sobre a hipótese de ser apenas o professor a dar todas as explicações, pois para nove dos dezanove alunos da turma é importante que também sejam os alunos a ajudarem a dar essas explicações. Os alunos declaram que é comum procurar algum colega quando sentem dificuldades na disciplina de Matemática porque favorece a união da turma: “é um costume de quase todos, (...) torna uma classe mais unida” (Aluno 7, Q1). Mas, nem todos os alunos se sentem à vontade para pedir ajuda. Alguns deles sentem-se envergonhados diante de seus colegas e professor para pedir ajuda porque, como refere o Aluno 14, “quase sempre é eu que preciso (...) tenho vergonha de pedir ajuda” (Q1). Independentemente da personalidade de cada um, todos os alunos (19) consideram que uma forma de ultrapassar as dificuldades de aprendizagem de conteúdos matemáticos passa pela sua participação nas atividades da aula, o que os auxilia na melhoria de seu aprendizado: “as perguntas dos colegas ajudam a gente entender melhor as explicações do professor” (Aluno 5, Q1); “todos aprendem” (Aluno 3, Q1); “é um jeito de perder a vergonha para se expressar” (Aluno 12, Q1); “entendo melhor” (Aluno 8, Q1).

Mediante as declarações dos alunos, constata-se que o Professor C estabelece um ambiente de aprendizagem agradável para os seus alunos e faz com que eles participem nas atividades das aulas. Na dinamização dessas atividades, limita-se ao uso de materiais convencionais – quadro e giz, papel e lápis – conforme afirma o Aluno 18: “Acho que tendo um quadro e um caderno já é suficiente para o aluno aprender” (Q1). Na questão que foi colocada aos alunos sobre os materiais que costumam utilizar nas suas atividades de aprendizagem, para além do quadro e giz, doze alunos não deram qualquer resposta, provavelmente por não conhecerem outros materiais educativos, como ilustra a resposta do Aluno 17: “não tem” (Q1). Os alunos que responderam à questão, mencionam o uso do caderno (2), do livro (1) e de listas de exercícios (1). Dois alunos (D e G) indicam que recorrem ao computador porque “às vezes se torna mais prático” (Aluno 7, Q1) e um deles indica a calculadora. Segundo as afirmações da maioria dos alunos, ainda é comum o uso exclusivo do quadro e giz no desenvolvimento das atividades sobre assuntos da Matemática sem buscarem apoio a outros materiais.

Ao serem questionados sobre a integração de outros ambientes de aprendizagem, a par da sala de aula, para os auxiliar na sua aprendizagem de Matemática, o Aluno 18 vê a Internet como um recurso a explorar: “quando você não tem a quem pedir ajuda, com a Internet você pode tirar dúvida a qualquer hora” (Q1). Qualquer forma que complemente as atividades da sala

de aula e que ajude os alunos a aprender são, teoricamente, bem-vindas ao processo educativo. Por razões várias, a sala de aula nem sempre se torna suficiente para responder aos diferentes ritmos de aprendizagem. No caso dos alunos da Turma C, nove de dezanove alunos indiciam que a sala de aula não atende a todas as ‘necessidades’ dos alunos. Não é possível limitar-se apenas ao espaço de uma sala de aula para atender as dúvidas dos alunos pela escassez de tempo e pelo número de alunos que o professor tem de dar atenção, conforme resumem os alunos S, I e N: “é pouco o tempo e muitas pessoas para tirar dúvidas” (Aluno 17, Q1); “é difícil de atender, é bastante aluno” (Aluno 9, Q1); “não, pois na aula você só aprende o básico” (Aluno 13, Q1).

Nenhum dos dezanove alunos teve qualquer experiência com outros ambientes de aprendizagem, como é o caso da Plataforma *Moodle*, que é uma ferramenta utilizada por alguns professores que atuam nesta turma e que trabalham com o ambiente virtual pela EaD do Campus de Chapecó. A Turma C compartilha da ideia de que é um grande benefício poder usar uma ferramenta como o *Moodle* por lhes propiciar outras formas de aprendizagem que não estejam centradas apenas na sala de aula. A possibilidade de recorrerem a esta plataforma leva os alunos a considerar que o seu uso poderá contribuir para a melhoria da sua aprendizagem, como ilustram as seguintes afirmações: “é uma nova forma de aprendizagem” (Aluno 4, Q1); “vou poder obter mais informações do conteúdo” (Aluno 6, Q1); “vamos ver algo novo, para mim parece ser bom” (Aluno 8, Q1); “porque você terá mais ajuda não voltando só para o professor” (Aluno 12, Q1). Mas, para que o aluno possa aceder a outras formas de complementar o que aprende na sala de aula é preciso que tenha as devidas condições. Na Turma C, oito alunos não têm computador, dois alunos têm computador mas sem acesso à Internet e somente nove de dezanove alunos tem computador com acesso à Internet em sua casa. Deste grupo de alunos, quatro não mencionam nada sobre o uso da Internet, enquanto os demais utilizam a Internet para aceder o seu *e-mail* (3), fazer trabalhos (2), conversar com amigos e familiares (2) ou para fazerem pesquisas (2). Independentemente dos alunos terem ou não um computador ligado à Internet, eles citam que fora das suas casas a utilização se dá por conta das aulas de Informática no IF-SC. Os alunos da Turma C não têm o hábito de utilizar o computador para realizar atividades de Matemática nem na sala de aula nem fora dela. Os alunos que têm computador com acesso à Internet nem souberam opinar sobre quais são as possíveis vantagens que o seu uso pode ter sobre a aprendizagem de conteúdos matemáticos: “para quem não sabe mexer não adianta de nada” (Aluno 14, Q1); “sinceramente ainda não tive

experiência” (Aluno 7, Q1); “tentei mas não consegui” (Aluno 10, Q1); “não posso opinar pois nunca usei para este fim” (Aluno 17, Q1). Apenas um aluno indica que há vantagem para “fazer os gráficos” (Aluno 15, Q1). Portanto, proporcionar outros espaços e outros materiais didáticos, para além dos que os alunos estão habituados no seu dia a dia, pode lhes proporcionar a superação de vários obstáculos relativos ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

A apresentação da proposta do dispositivo que integra um ambiente virtual no processo de ensino e aprendizagem da Matemática despertou nos alunos da Turma C novas perspectivas, tal como refere o Aluno 10: “porque lá eu consigo aprender de forma diferente” (Q1). Apesar de este aluno ter acesso à Internet em sua casa ele nunca a utilizou para se comunicar com os seus colegas de aula sobre temas de Matemática “porque isso é novo” (Aluno 10, Q1). Outros não a utilizam este recurso para fins educativos porque, como refere o Aluno 17, “não falamos sobre esta hipótese” (Aluno 17, Q1) ou porque, tal como considera o Aluno 8, “não é muito preciso” (Aluno 8, Q1). Integrar novas estratégias de ensino requer o devido planeamento do professor de modo que a integração de outras ferramentas venha somar positivamente na aprendizagem dos alunos. A proposta de articulação de dois ambientes de aprendizagem, sala de aula e Plataforma *Moodle*, deve levar em conta a viabilização de uso de computador com acesso à Internet para os alunos que não o possuem em suas casas e para isso a Escola deve oferecer o devido suporte.

10.1.1. As condições da Turma C para utilizar a Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de Matemática

No Campus de Chapecó, as aulas de Matemática do segundo semestre de 2010 iniciaram no dia 27 de julho para a Turma C. Pelo facto de alguns alunos não estarem habituados a utilizar o computador e por não possuírem esta ferramenta tecnológica foi necessário criar as devidas condições para que os alunos desta turma tivessem acesso ao Laboratório de Informática no IF-SC. Esta preocupação foi levada em consideração numa fase anterior ao início das atividades letivas na qual houve o devido alinhamento com a coordenação do Curso para que fossem dadas as garantias de funcionamento das atividades com o ambiente virtual. Porém, à semelhança do que ocorreu nas outras duas turmas, o Professor C não conseguiu um horário adequado para levar os seus alunos para a sala de computadores.

As maiores dificuldades sentidas nos alunos são relativas à falta de hábito da utilização da Internet por alguns deles, uma vez que vários ainda não haviam criado uma conta de *e-mail*

até ao momento, o que se torna o primeiro procedimento para que se possa efetuar o cadastro no *Moodle*. Criar uma conta de usuário na Internet é rápido e simples. O que não foi tão rápido e simples foi contornar a dificuldade que o Professor C se deparou para colocar o dispositivo em prática. Diante de uma série de obstáculos, a começar pelo cadastro dos alunos no ambiente virtual, foi levar a proposta adiante pela indisponibilidade de salas com computadores para estes alunos usarem. Transcorridos dois meses de aula, o Professor C ainda não havia conseguido horários para que os seus alunos fizessem uso de uma sala com computadores no IF-SC. Entretanto, os alunos que tinham acesso à Internet em suas casas começaram a fazer pressão nas aulas de Matemática para que mais colegas tivessem esse acesso. A falta de disponibilidade de um Laboratório de Informática nos dias das aulas do Professor C tornou o processo muito difícil conforme se observa no desabafo do Professor C numa conversa pelo MSN com a investigadora:

Está difícil de fazê-los acessar devido a não termos laboratórios disponíveis nos dias de semana que eu tenho aula. Está uma briga aqui por causa disso... os técnicos utilizam todas as noites e não conseguimos levar nenhum aluno para a informática. Daí vamos fazer o quê? Mas se conseguirmos que alguns acessem já está valendo. (Professor C, 10/10/2010)

Naquela ocasião, o Professor C foi incentivado a dar continuidade na proposta dentro destas limitações, uma vez que os próprios alunos que tinham computador em casa faziam o acesso. O Professor C renunciava que a utilização de tecnologias com alunos, como é o caso do PROEJA, lhe sugeriria uma atenção a mais porque o desenvolvimento de atividades com os alunos que ainda não sabem como usar um computador, por exemplo, não seria uma tarefa simples de realizar:

Acredito que uma sala virtual possa proporcionar momentos de esclarecimento aos alunos, principalmente com troca de ideias sobre solução de questões. Entendo que nosso público de PROEJA vá enfrentar extrema dificuldade, por não estarem adaptados ainda ao uso do computador e da Internet. (...) Acredito que seja uma ferramenta importante para aquela clientela, mas para se chegar neste nível, os alunos devem ter um caminho traçado na computação também. (Professor C, EP1)

Lembra-se que o Curso em PROEJA de Eletromecânica prevê na grade curricular do primeiro semestre uma disciplina que trabalha os conhecimentos básicos de Informática,

chamada de Informática Básica. O aluno que está na segunda fase, como é o caso dos alunos que estão na Turma C, de alguma forma teve o contacto inicial com esta ferramenta porque a mesma aborda questões relativas ao uso do computador. Mesmo assim, a apresentação e integração da Plataforma *Moodle* na Turma C foi desafiadora por não ter sido possível atenuar a lacuna do acesso ao espaço apropriado, para que os alunos se familiarizassem com esta plataforma durante o respetivo semestre letivo. O Professor C, juntamente com a coordenação do curso, teve esta preocupação em consideração no início do semestre: “eu confesso que eu coloquei lá no planeamento: atividade com o ambiente virtual *Moodle*, mas não tinha como colocar datas porque os laboratórios estão bloqueados” (Professor C, EP2). O facto do Professor C não ter conseguido horários compatíveis para levar, algumas vezes, a sua turma para salas com computador e proporcionar as condições mínimas e favoráveis de acesso a computadores ligados à Internet, não impediu que alguns alunos deixassem de fazer o devido uso da plataforma *Moodle*. Tal iniciativa instigou que a proposta de trabalho fosse levada adiante. Apesar de tornar o processo mais fragilizado, tenta-se abstrair como se deu o envolvimento destes alunos nas atividades de aprendizagem da Matemática por meio desta plataforma, sabendo-se que não foi possível atender na íntegra o propósito do trabalho com a turma toda.

A fase de familiarização ao ambiente virtual é fundamental porque a condição do uso de uma senha com muitos caracteres, que é uma exigência no IF-SC, dificulta o processo inicial. Os alunos e mesmo os professores levam algum tempo até se acostumarem. O Professor C lembra que havia muita reclamação dos alunos sobre isso: “difícil de acessar (...) imagina que eu não estava conseguindo entrar” (Professor C, EP2). Este professor destaca que esta dificuldade foi geral e influenciou negativamente no início do processo:

A senha é assim para quem tem uma vida na informática já ficar digitando maiúsculo e minúsculo, alfa numérico e não alfa numérico é complicado, para gente mesmo, tanto é que para acessar eu não digitava, eu ia lá no *e-mail* e copiava e colava para não ter problema de errar. (Professor C, EP2)

Este aspeto só foi evidenciado durante o processo quando o usuário se esquecia da senha de acesso e, eventualmente, surgia a necessidade da criação de uma nova senha. No âmbito do PROEJA, foram propiciadas para os alunos da Turma C, apenas duas idas para a sala de computadores. Isso acontecia praticamente no final do horário das aulas da noite por ocasião de outra turma ter saído mais cedo daquele local, conforme declara o Professor C:

Fui lá com eles. Abandonaram as atividades, e aí eu consegui atender eles. Aí eu lembro que eu sentei com um aluno e nós tentamos umas quinze ou vinte vezes, fizemos *e-mail* novo para ele, e não teve Cristo. (...) Eles queriam e principalmente quem tinha condições em casa. Quer dizer então o que acontece? Os que não tinham condição em casa tiveram duas dificuldades: primeira porque nós não conseguimos laboratório e segunda eles não conseguiam acessar. Eu vou te confessar nós tivemos dois encontros que eu consegui, não foi à noite toda, mas foi assim dez para as dez eu olhei para o ladinho, o pessoal tinha vazado da outra sala. (EP2)

Tais circunstâncias limitaram sobremaneira o trabalho do Professor C e conseqüentemente a participação eficaz da Turma C no ambiente virtual. Por isso, é importante destacar que os alunos que conseguiram tirar maior partido das atividades postadas no ambiente virtual tiveram a seu favor o rendimento escolar em sala de aula. Isso foi notório, segundo depoimento do Professor C:

Uma coisa que foi positiva, os alunos tiveram uma assessoria, eu acho no ponto de o Eric, por exemplo, que usou, eu acho que ele teve um rendimento bom (...) bem acima do que a grande maioria. (...) Eu acho que no geral a vontade que eles tinham de estar mais tempo conectados. Isso é um ponto positivo. (Professor C, EP2)

A vontade que os alunos manifestavam para usar as ferramentas tecnológicas não pôde ser atendida plenamente conforme havia sido planejado, o que fez com que os alunos e o Professor C se mobilizassem no sentido de estabelecer elos de entreajuda onde um auxiliava o outro tanto em questões relativas ao uso do *Moodle* quanto no desenvolvimento das atividades sobre assuntos matemáticos.

10.1.2. Perspetivas dos alunos da Turma C sobre a utilização da Plataforma Moodle nas atividades de aprendizagem de conteúdos de Matemática

Um número significativo de alunos teve contacto com um computador apenas em atividades que alguns professores propiciaram no IF-SC, o que lhes impediu que o uso da Plataforma *Moodle* fosse maior para eles. As afirmações a seguir mostram o quanto ainda há que ser feito para se colocar em prática um dispositivo da natureza que esta investigação se propôs: “não tenho um computador em casa” (Aluno 4, Q2); “a senha mais simples” (Aluno 3, Q2); “se eu conseguisse acessar!” (Aluno 5, Q2). Para muitos, a experiência atendeu a quesitos básicos que para os alunos são extremamente importantes, como por exemplo, o

desenvolvimento do “conhecimento inicial com o computador” (Aluno 3, Q2). Observa-se que para os alunos que não estão muito familiarizados com o uso de um computador, porque não o têm ou por outras razões, a impossibilidade de criar as condições mínimas e favoráveis de acesso ao ambiente virtual no IF-SC impediu que tirassem mais proveito: “infelizmente não tive disponibilidade de acessar o *Moodle* mas pelo pouco que acessei não é tão complicado” (Aluno 7, Q2). Este aluno não tinha acesso à Internet no seu computador de casa, dependendo da disponibilidade de acesso no IF-SC.

Em decorrência de apenas nove alunos possuírem computador com acesso à Internet em sua casa e no IF-SC as condições de uso deste recurso não ter sido devidamente facultado, apresentam-se as informações sobre o uso desta ferramenta somente por uma parcela de alunos que acederam mais sistematicamente em suas casas. No caso de alunos que conseguiram acompanhar o desenvolvimento das atividades propostas na Plataforma *Moodle*, fica evidenciado o quanto esta experiência foi significativa por lhes ter proporcionado outra perspectiva sobre a aprendizagem de conteúdos matemáticos, como referem os alunos designados por 4, 7 e 8: “porque o *Moodle* (...), é uma maneira que ele te faz criar um incentivo” (Aluno 4, Q2); “o *Moodle* nos auxiliou muito bem” (Aluno 8, Q2); “porque nos ajuda eliminar muitas dúvidas” (Aluno 7, Q2). Os alunos perceberam que o ambiente virtual pode direcionar para outras possibilidades e formas de visualizar a aprendizagem da Matemática, que são traduzidas pelos alunos como uma “espécie de reforço para as aulas de Matemática” (Aluno 2, Q2).

Diante das limitações e dificuldades que se apresentaram no contexto do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, em decorrência de uma inadequada estrutura de apoio a esta estratégia de ensino, os alunos apontam, no final da experiência, tanto os aspectos positivos como os negativos de como perceberam a dinâmica de uso desta plataforma (Tabela 15):

Tabela 15: Aspectos positivos e negativos da utilização do *Moodle*

Aspectos positivos	Aspectos negativos
Adquirirmos conhecimento	A complexidade de conseguir o acesso, até mesmo fazer a senha e a falta de computadores no instituto para podermos usar o <i>Moodle</i>
Ajudar na aula de Matemática	
Interagirmos com outros alunos	
Retomarmos conteúdos vistos em sala	
Troca de conhecimentos ou dúvidas	
Auxílio na aprendizagem	
Trocar ideias com os colegas sobre os conteúdos	
Estar mexendo com o computador	
Estar fazendo atividades	
O acesso às informações, melhor com o <i>Moodle</i>	
Reforço para as aulas de Matemática	

Um dos aspectos positivos que se evidencia nas preferências dos alunos é a conotação do reforço que o ambiente virtual proporciona na aprendizagem de conteúdos matemáticos. O facto de o aluno poder retomar os assuntos matemáticos tratados em sala de aula e refazer as atividades mediante outros recursos, lhe torna a aprendizagem mais significativa. Para o Professor C, a articulação entre os dois ambientes de aprendizagem, sala de aula e Plataforma *Moodle*, estimula nos alunos a ideia da investigação por meio do computador, que é um hábito ainda distante nas atividades quer para a maioria dos alunos quer para alguns professores.

E eu diria assim, não só na Matemática, porque talvez até a Matemática seria uma questão até secundária, mas assim, a forma com que eles podem estar se relacionando no ambiente. A forma como eles vão trocar ideias e a forma de ele estar ligando e desligando o computador, acessando Internet e pesquisando, eu acho que pode tornar a ideia de investigação uma coisa mais cotidiana. Eu acho que isso é um ponto positivo. (...) O que mais foi de positivo é que alguns alunos que realmente entenderam a função da implantação do *Moodle* nas aulas perceberam de que poderia tornar uma aula diferente, dinâmica. De que ele poderia ter formas audiovisuais para entender um pouco aquela coisa muito abstrata. (Professor C, EP2)

O elo que os alunos estabeleceram entre a sala de aula e o *Moodle* fez com que, principalmente os que puderam efetivamente participar do processo, desenvolvessem novas habilidades e atitudes em relação à Matemática. O próprio Professor C reconhece que este desenvolvimento não é tão rico com recurso ao quadro e giz, o que prevalece na sua prática

pedagógica. Até esta experiência de ensino, a única ferramenta tecnológica que incentivou os seus alunos a comprar e a usar foi a calculadora científica, devido às dificuldades que estes apresentam no desenvolvimento de cálculos matemáticos.

A calculadora científica, já trabalho com ela. Mas, especificamente nas aulas de Matemática, eu gosto muito de fazer tudo no quadro, tudo no papel, tudo no lápis e usar a calculadora para conferência. Porque, se ficar só na máquina aí o desenvolvimento de raciocínio lógico não acontece. (Professor C, EP2)

Nesse sentido, o ambiente virtual propiciou aos alunos da Turma C uma perspectiva de aprendizagem diferente pelo contacto que estabeleceram com outras ferramentas tecnológicas que ainda lhes são pouco ou nada conhecidas. O uso das TIC representou uma nova forma de os alunos desenvolverem e se envolverem nas atividades de Matemática, uma vez que puderam experimentar uma novidade com a qual não estavam acostumados. Para se perceber melhor o que a experiência de usar um ambiente virtual para complementar e reforçar a aprendizagem de Matemática representou, estuda-se o caso constituído por quatro alunos da Turma C.

10.2. ESTUDO DE CASO DE ALUNOS DA TURMA C: ERIC, SILVA, CRISTIANO E ANDERSON

Os alunos que frequentam cursos na modalidade de EJA trazem na ‘bagagem’ de sua trajetória escolar particularidades inerentes a este público de alunos: vontade de retornar aos estudos e recuperar o tempo ‘perdido’. O percurso escolar de cada um dos alunos que integram este estudo de caso foi modificado por várias razões. Voltar para uma instituição que lhes proporciona um ensino de qualidade, gratuito e cujo acesso se dá por meio de sorteio, foi uma oportunidade que não quiseram desperdiçar. O Curso Técnico de PROEJA em Eletromecânica oferece-lhes uma dupla certificação, sendo que a qualificação profissional é uma das suas metas por estarem inseridos em setores de produção que requerem uma capacitação melhor. Outra questão que também merece destaque é que estes alunos têm no IF-SC uma grande oportunidade de continuarem os seus estudos, uma vez que o Instituto oferece Curso Superior gratuito. Os quatro alunos que constituem este estudo de caso abraçaram esta possibilidade e reconhecem que é uma oportunidade especial para subirem mais um degrau da sua escolaridade.

10.2.1. Retornar aos estudos: um sonho (a ser) conquistado

As declarações que os quatro alunos apresentam reúnem anseios e objetivos comuns frente ao que lhes representa a possibilidade de estarem a estudar no IF-SC, que se expressa na realização pessoal de um sonho quase impossível de alcançar. Eric, um jovem de dezanove anos, com uma personalidade tímida, começou a trabalhar aos doze anos num posto de lavagem, estudava de manhã e trabalhava no período vespertino. Teve a sua adolescência dividida entre os estudos e o trabalho. Aos quinze anos, começou a trabalhar o dia todo e estudava de noite. Um ano depois, teve o seu primeiro emprego com carteira registrada onde exerceu a função de Auxiliar de Mecânica de Motos. Passou para Auxiliar de Mecânica Industrial e atualmente exerce a função de Auxiliar de Mecânico noutra empresa. Os seus pais sempre o incentivaram para estudar. Porém, a sua referência é a sua irmã que tem mais dois anos do que ele. Ela é uma menina determinada, esforçada e estudiosa. Desde que Eric se lembra, é ela que o tem estimulado para seguir em frente mostrando-lhe que a vida é dura.

Quem sempre exigiu mais de mim foi minha irmã ela tem apenas 2 anos a mais que eu. Ela sempre estudou muito, sempre. Em todas as escolas que ela estudou sempre foi a mais inteligente da sala, ela é uma menina que se dedicava muito nos estudos, quantas e quantas noites ela ficava até as 3 da manhã estudando (...) e graças a ela eu também quero cursar uma faculdade.
(Eric, EA)

Eric fez a opção de estudar no IF-SC porque é uma Escola que se diferencia de tantas outras instituições de ensino pela sua qualidade. Na ocasião da sua inscrição para ingressar no IF-SC, estava finalizando o segundo ano do Ensino Médio numa escola estadual em Chapecó. Ao iniciar os seus estudos no Instituto, começou tudo de novo, pois fez a escolha por um curso que integra a área profissionalizante e o Ensino Médio da qual indicia não se arrepender:

Eu estudei todo este período no Segundo Grau e não aprendi nada quase para falar. E ainda, eu estudava em Escola Estadual, e todos professores quase tinham mestrado. Foi considerada a melhor Escola Estadual da cidade em 2008. Quando entrei no IF-SC, aprendi muito mais do que dois anos estudados na outra escola, estou muito satisfeito, estou conseguindo acompanhar bem.
(Eric, EA)

A troca de Escola efetuada por Eric possibilitou-lhe perceber a diferença entre as instituições de ensino. As Escolas do Estado, a que ele se refere, também são de qualidade e gratuitas. Este aluno estava a concluir o primeiro ano no IF-SC e para ele estava claro o quanto conseguiu aprender no Instituto. Apesar de ter professores com o curso de mestrado, nem todos davam a devida atenção aos alunos que manifestassem dificuldades.

No Ensino Fundamental fui bem assim mas chegou no Segundo Grau, comecei a trabalhar e começou já a dificuldade e a professora não era muito atenciosa. Tirava nota baixa, tirava bastante nota baixa, não conseguia entender. (...) No Ensino Médio, aqui no IF-SC, aqui já melhorou. (Eric, EA)

Como a maioria dos jovens é obrigada a exercer uma profissão para ajudar a equilibrar a gestão financeira de casa, que é uma realidade bem presente nesta região que se percebe da análise das declarações que os alunos dão aos questionários, torna-se difícil conciliar o trabalho e os estudos. Para Eric, isso só foi possível atualmente porque está num emprego que lhe permite chegar mais cedo às aulas:

Eu trabalhava e chegava sempre meio atrasado nas aulas. E eram sempre as duas primeiras aulas e não pegava bem. Agora também mudei de serviço e posso chegar mais cedo. Agora está bem mais tranquilo. Agora dá bem mais tempo para estudar, chego mais cedo. (Eric, EA)

A concretização do desejo de Eric só depende dele. Porém, já tem muitos planos e está convicto de continuar a estudar:

Eu pretendo fazer um concurso público para ser militar para EsSA (Escola de Sargentos das Armas), EAGS (Escola de Especialistas de Aeronáutica) ou até AFA (Academia da Força Aérea). Sei que tem que estudar muito para conseguir. É o que eu mais quero. Até estava fazendo curso a distância preparatório, mas logo que concluir o curso de Eletromecânica quero e vou fazer a prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Pretendo cursar Engenharia Mecânica ou Elétrica. Vou até tentar fazer para Engenharia de Automação no IFSC, aqui em Chapecó. (Eric, EA)

Eric realmente é um jovem centrado no seu projeto de vida e, em sala de aula, as suas atitudes chamaram a atenção do Professor C que o toma como referência na participação do ambiente virtual, porque é um aluno que abraça as oportunidades: “eu acho que o Eric teve um rendimento bom (...) bem acima do que a grande maioria” (Professor C, EP2). Assim como Eric,

Silva relata porque retornou para os estudos, o que foi e como foi a sua trajetória escolar antes de decidir pelo IF-SC.

Silva é um aluno que esteve afastado dos estudos por vários anos, voltou dois anos atrás para concluir o Ensino Fundamental na EJA. Sente que o mercado de trabalho força o aluno a buscar uma maior qualificação profissional: “razões de eu voltar ao estudo foi a relação do mercado de trabalho, oportunidades melhores, a busca de um melhor emprego” (Silva, EA). Sente-se honrado por ser um dos sorteados para ingressar no IF-SC: “mas tive o privilégio de ser um dos poucos que conseguiram” (Silva, EA), graças ao apoio de seu irmão que o inscreveu. Para Silva, a oportunidade de estudar no IF-SC abre-lhe novas possibilidades de emprego:

Até ontem apareceu uma oportunidade para mim numa entrevista de trabalho nesta área, mas como estou trabalhando noutro segmento agora que eu estou bem, eu decidi não ainda. (...) Pelo fato de estar estudando, já percebe muita diferença, me ligaram semana passada, eu disse que não queria, passou uma semana me ligaram de novo. (Silva, EA)

Silva está com 29 anos e tem três filhos. Ele é um dos poucos alunos que está pouco tempo no seu emprego atual, menos de um ano. Trabalha como representante de vendas e sentiu que o longo período que estivera sem estudar o fez perder a possibilidade de ter um melhor emprego. Este aluno relata que está acompanhando bem os estudos. Porém é na disciplina da Matemática que ele sente falta de conhecimentos básicos que não foram trabalhados na sua formação no Ensino Fundamental, pelo facto de ter feito toda a sua formação na EJA: “Eu fiz o primeiro grau em EJA, para concluir (...) é que às vezes é meio complicado, eu queria ter tido um primeiro grau mais consistente. Faz falta, faz bastante falta” (Silva, EA). Por ter passado por uma experiência difícil na sua trajetória escolar, pelas contínuas interrupções, lembra que cobra nos seus filhos a seriedade nos estudos: “como eu trabalho com áreas de vendas e tenho meus filhos, que me estudam bastante!” (Silva, EA).

Silva entende que, apesar de ter dificuldade na aprendizagem de conteúdos de Matemática, está aprendendo a gostar desta disciplina: “Os conteúdos todos foram bem complicados, na verdade estou aprendendo a gostar. Porque a Matemática, aplicas em praticamente tudo que a gente faz. Para mim é tudo muito novo, a cada dia uma nova descoberta” (Silva, EA). Este aluno percebe que a Matemática é uma ferramenta indispensável no “dia a dia e a Matemática você não aplica só na Matemática, em quase todas as matérias que a gente tem se aplica a Matemática” (Silva, EA). Além disso, reconhece que depois que

ingressou no IF-SC passou a ter uma nova relação com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Tinha aquela coisa, não gosto de Matemática, não gosto, não gostava. Daí eu até comentei em casa, a partir do mesmo que eu vim estudar para cá eu comecei a ver com outros olhos, sabe. Eu acho que as dificuldades que eu tinha eram muito mais as dificuldades que eu colocava do que as que eu tinha. (Silva, EA)

Silva começou a superar as suas dificuldades a partir do momento em que a aprendizagem se tornou significativa para ele, o que o leva a considerar que, assim, os conteúdos de Matemática passaram a ser apreciados por ele principalmente pela percepção da finalidade no contexto diário: “se aplica no dia a dia, eu percebo melhor qual era o significado” (idem, EA). Esta ligação que o aluno conseguiu fazer entre os assuntos matemáticos e a sua aplicabilidade é fruto da forma como o Professor C conduz o processo de ensino e aprendizagem:

O Professor C tem um modo bem legal de ensinar! Acho que foi isso, o jeito de ensinar é diferente. Ele fez bastante, ele teve uma fórmula assim que ele pegou coisas nossas do dia a dia e aplicava para a gente. A maioria dos exemplos dados, ou usa na área ou em situações em casa, no trabalho, etc., ai ficava bem fácil. (Silva, EA)

Além desta sintonia entre professor e aluno, foi importante o empenho pessoal de Silva para superar as suas dificuldades. Porém, ele destaca que a experiência que teve de trabalhar conhecimentos matemáticos por outras estratégias de ensino foi relevante para a sua aprendizagem: “a plataforma tinha lá o GeoGebra; tinha alguns vídeos que eu vi e estudei e isso ajudou-me. É uma ferramenta que ajuda bastante” (Idem, EA).

Também Cristiano, de 23 anos, interrompeu os seus estudos porque os horários de estudo e de trabalho não eram compatíveis. Quando deixou a Escola, este aluno cursava o primeiro ano do Ensino Médio. Ficou cinco anos fora do contexto escolar até a oportunidade que teve de ingressar no IF-SC. Atualmente, ele exerce a função de operador de máquinas a qual foi responsável para o trazer de volta à Escola pois pretende “ter um emprego melhor (...) o tipo de função que exerço fez com que escolhesse o curso de Eletromecânica” (Cristiano, Q1). Além de receber o estímulo da sua família para voltar aos estudos, Cristiano declara que sentia necessidade de continuar os estudos:

Primeiramente para terminar o Segundo Grau, porque ele é exigido muito e até por questões particulares e outra porque eu tinha a oportunidade de terminar realmente o Segundo Grau e conhecer uma parte técnica e ter o fundamento de uma parte técnica. (...) Fazer um curso superior, que agora aos poucos eu estou conhecendo mais ou menos em que área eu quero entrar, pois a partir deste curso abriu novas fronteiras. (...) Pretendo continuar nesta área. (Cristiano, EA)

Depois de concluir o curso de Eletromecânica no IF-SC, pretende fazer um Curso Superior de Engenharia no IF-SC, porque a partir do curso técnico que está a fazer tomou o gosto para se especializar na área de mecânica.

Por ser filho de mãe analfabeta que não teve oportunidade de estudar, Cristiano reconhece o quanto é importante aproveitar as chances que a vida proporciona. Assim, como foi para Eric e Silva, também para Cristiano estudar no IF-SC passou a ter uma conotação diferente do que representava estudar anteriormente e, principalmente, no que se refere a aprender Matemática. No processo da sua aprendizagem, Cristiano destaca a importância de conseguir relacionar os conteúdos matemáticos com o contexto diário porque, assim, percebe a aplicabilidade e a necessidade de estudar determinados assuntos.

Eu sempre gostei de Matemática, eu nunca tive muitos problemas mas é que naquele tempo os modos de se aplicar a Matemática era um pouco mais complicado. Que era uma coisa assim como dizer, tabelada, era aquilo e pronto e hoje, hoje dentro de nosso curso a gente trabalha as várias maneiras a Matemática e as várias maneiras de se aplicar ela. (Cristiano, EA)

Este aluno revela que sempre se identificou muito com a Matemática e lembra com carinho a atenção que a sua avó lhe dispensava para lhe ensinar os primeiros passos nos conhecimentos matemáticos visto que os seus pais não tinham condições de o apoiar nos seus estudos.

Em casa até eu não consigo muito porque tenho a minha mãe que ela não teve oportunidade de estudar, o meu pai tem só até a quarta série, então alguma coisa assim fica complicado. Mas desde o começo na Matemática o que eu conseguia aprender bastante foi com minha avó. Que ela pegava junto comigo para eu pelo menos aprender a tabuada e isso foi fundamental para mim, ela hoje está com 76 anos. E hoje eu tenho facilidade em tabuada por causa disso. (Cristiano, EA)

Cristiano reconhece o quanto a Matemática é importante para a sua vida uma vez que o seu trabalho exige diariamente os conhecimentos que ele adquire na Escola. Além disso, a Matemática assume um papel significativo pela forma contextualizada que o Professor C consegue transmitir.

Muito, muito, porque muita coisa eu aplico no meu trabalho, hoje eu estou aplicando. Antes eu não aplicava tanto mas hoje eu aplico bastante no meu trabalho. Eu trabalho numa empresa de metal mecânica, sou operador de máquinas. Então eu trabalho com metrologia, com Matemática quase todo o tempo, com números, contas. Então hoje a gente na Matemática assim como nas outras matérias, basicamente é o cotidiano das pessoas, o modo da pessoa viver então isso motiva bastante aquela pessoa. (Cristiano, EA)

Cristiano não tem muito tempo disponível para se dedicar aos estudos em horários fora do contexto de sala de aula porque ele trabalha de segunda até sábado ao meio dia: “meu horário é das 6 da manhã até às 3 da tarde” (Cristiano, EA), o que torna quase impossível se dedicar aos estudos sobre os conteúdos que aprende no IF-SC. Este aluno ainda não adquiriu um computador para sua casa, a única forma de aceder ao ambiente virtual é quando o Professor C organiza alguma atividade no Laboratório de Informática. O acesso ao *Moodle* foi possibilitado apenas duas vezes no IF-SC em horários restritos o que indica que para Cristiano a interação com o ambiente virtual ficou prejudicada: “Bom, eu não tive muita experiência por fatos diferenciados, mas auxiliam bastante. Na época eu não tinha computador, aqui no Instituto estava com problema, tinha bastantes pessoas de nossa turma também que não tinham livre acesso” (Cristiano, EA).

Por fim, Anderson é um aluno de 26 anos. Ele deixou de estudar quando ainda frequentava o Ensino Fundamental porque “queria ter meu próprio dinheiro e abandonei os estudos” (Anderson, Q1) o que o fez ficar longe da escola por oito anos. Terminou o Ensino Fundamental via EJA e no ano seguinte teve a oportunidade de ingressar no IF-SC:

Fiz até a sexta série do Ensino Fundamental, daí parei mesmo por opção, coisas de adolescente. Queria trabalhar e eu voltei fazendo o EJA, fiz pelo EJA também a sexta, sétima e oitava séries de noite, fiz o fundamental, concluí e depois já ingressei aqui, terminei um e já vim para cá direto. (Anderson, EA)

A sua intensão foi fazer também o Ensino Médio na EJA. Ao ter conhecimento que no site do IF-SC abriu um curso em sua área fez a sua inscrição. Este aluno trabalha há oito anos

como Mecânico Automotivo e escolheu o Curso Técnico de PROEJA em Eletrotécnica por ter “um pouco de semelhança com meu atual emprego e é um curso bem interessante” (Q1). Para este aluno, está claro que sem estudo as oportunidades são cada vez menores para permanecer no emprego:

Eu acho que hoje a sociedade é bem difícil para tu estar brigando com muita gente aí por emprego sem ter nem o Ensino Fundamental ou o Ensino Médio. Aí fica difícil, porque às vezes para ter qualquer emprego precisa o Segundo Grau. (Anderson, EA)

Foi com esta preocupação que agarrou a oportunidade que lhe surgiu, convicto que precisa de administrar bem o seu tempo para conciliar o trabalho com o estudo. Reconhece que não tem muito tempo para se dedicar aos estudos fora do ambiente escolar para além dos finais de semana. Por isso, o maior aproveitamento se dá em sala de aula. Em épocas de provas, por exemplo, os professores revisam conteúdos levando em consideração que a grande maioria não tem muito tempo para se dedicar aos estudos, como é o caso de Anderson:

Trabalho de segunda a sexta, de 8 para o meio dia, volto duas vou até as seis, começo aqui às sete é o tempo de lanchar, tomar banho e chegar quando tu não sai muito atrasado do serviço, igual hoje cheguei atrasado, hoje saí 20 para as sete. E aí chega em casa, sai daqui dez e meia, chega em casa, tem que fazer uma coisa ou outra, quando vê é meia noite. Aí está cansado, noutro dia tem que trabalhar. (Anderson, EA)

As dificuldades de gerenciar o tempo de um aluno trabalhador, tal como é mencionado por Anderson, indicia que vários de seus colegas deixam novamente a Escola porque não lhes é possível conciliar o tempo para estudar e o seu emprego. Apesar das contrariedades, este discente considera que um dos aspetos mais positivos que se apercebeu dos seus colegas da sua turma em relação à disciplina de Matemática foi o empenho para conseguirem obter sucesso.

A força de vontade de todo mundo, por mais que desistiu muita gente mas a gente entende até porque muitas vezes é por trabalho, muita gente desistiu porque não fechavam os horários de trabalho, a maioria era incompatibilidade de horário mesmo. Todo mundo era bem empenhado. Mas a turma sempre foi bem dedicada e com muita vontade de aprender, só que não é fácil. (Anderson, EA)

Relativamente à aprendizagem de conteúdos matemáticos, Anderson considera que estudar no IF-SC compensa porque os professores trabalham os assuntos junto dos seus alunos de tal modo que favorece a aprendizagem.

Na verdade eu nunca tive muito problema com a Matemática assim, sempre peguei muito fácil, só que no EJA é muito corrido e às vezes não dá tempo de trabalhar e aprofundar o conteúdo. Só que no geral nunca tive muita dificuldade e agora estou acompanhando bem. (...) Porque os professores daqui, não tem do que se queixar. Os professores botam de um jeito assim que não tem do que reclamar. (Anderson, EA)

Na disciplina de Matemática, vários alunos apresentaram dificuldade em acompanhar o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos, apesar do considerável empenho e esforço que os alunos manifestam — “tem gente que não consegue acompanhar muito bem” (Anderson, EA) —, o que tende a justificar a razão de muitos alunos não apreciarem a Matemática.

10.2.2. Atividades de Matemática desenvolvidas na sala de aula

A forma como o Professor C conduz o ensino de Matemática foi destacada como um ponto positivo pelos quatro alunos deste estudo de caso. Segundo declarações destes alunos, o Professor C conduz a sua prática pedagógica de modo a proporcionar aos seus alunos um efetivo envolvimento na realização das atividades da aula. No ensino dos conteúdos de Matemática, o Professor C leva em consideração as particularidades que apresentam os alunos da modalidade do PROEJA: o cansaço, a indisponibilidade de tempo que têm para se dedicar aos estudos fora dos horários de aula e, principalmente, a vontade de aprenderem.

O que se percebe da diferença é esses alunos de EJA chegam para a gente com uma extrema dificuldade. A gente percebe assim, em relação ao público que eu estava habituado. Uma extrema dificuldade mas em contrapartida, eles têm uma sede maior de conhecimento. Eles têm uma vontade maior de aprender. Eles não se cansam com qualquer coisa, que é uma coisa que a gente vivia batalhando anteriormente. Qualquer coisinha você acaba, começa a reclamar, já são dez horas, vamos embora! Aqui você percebe que não, é um pessoal que busca mais, salientando também as limitações que eles têm, mas eles buscam mais. Então com certeza eu tive que dar uma travada já de início para perceber, a partir do diagnóstico da turma, de onde eu deveria partir e mais ou menos ter uma noção onde eu deveria chegar. (Professor C, EP1)

Em decorrência do número reduzido de aulas semanais de Matemática na Turma C, um encontro semanal de duas aulas exige que o professor faça escolhas do que precisa ser trabalhado com os alunos, dando preferência aos conteúdos matemáticos que eles utilizam no seu dia a dia. Segundo destaca o Professor C, “não precisa abordar todos os temas de Matemática, você vai abordar aqueles que são mais utilizados no cotidiano, na vida desse tipo de aluno” (EP1). Esta ressalva está sustentada por se tratar de um curso técnico no qual os conteúdos que são trabalhados têm uma conexão maior com a aplicabilidade dos mesmos e também porque o objetivo de um curso técnico foca na profissionalização do aluno.

Se nós pensarmos aqui no Instituto, qual o objetivo de um curso em Eletromecânica? É que ele tenha o conhecimento mínimo para que ele possa ser um profissional e atuar na área dele com competência, com responsabilidade. E eu acho que, olhando para o pouco tempo que eu tenho de experiência aqui com esse público do EJA eu acho assim, pelas ementas, pelas formas de trabalhar que a gente tem, a gente não está deixando eles desfasados em nenhum momento em relação ao papel que eles têm que desempenhar na sociedade. (Professor C, EP1)

Para o Professor C, é essencial que os alunos entendam as razões porque estudam os assuntos matemáticos propostos e qual a sua utilidade e destaca que é importante falar de algo bem próximo deles. Numa aula sobre a Regra de Três, o Professor C traz situações vivenciadas pelos alunos ao tomar exemplos que os próprios alunos levantam em sala de aula. Desse modo, ele entende que a Matemática começa a dar outro sentido na vida destes alunos.

Eu vou-te citar um exemplo que eu coloquei na última aula, no conteúdo de Regra de Três simples e composta. Por exemplo, uma pessoa que tem uma renda de 500 reais e que de repente vai fazer uma compra e destina tantas horas do trabalho dela para fazer uma compra. Eu citei o caso de um colaborador que eu tinha e quando foi fazer uma compra dos 510 reais de renda que ganhava e comprou uma Jaqueta da “Adidas” de 580 reais. O que eu quero que meu aluno entenda (...) o importante para ele é que ele entenda assim: quantas horas do trabalho dele, ele tem que dedicar para comprar uma coisa. E aí, fazer o cálculo de quantas coisas ele poderia estar comprando com aquele investimento. Então eu comecei a aula assim, eu comecei a aula dizendo para eles assim, quantas horas do teu trabalho destinou para comprar esse bem de consumo que de repente te deixou muito feliz? Aí quando eles começam a pensar assim. Veja bem, estou introduzindo a Matemática. Estou falando de Regra de Três. Estou usando a regra em horas, tempo, em dinheiro, em uma série de coisas (...) que se ele for fazer uma compra ele tem que pensar bem se aquilo é necessário. Eu de repente estou salvando algum aluno dali de possíveis

dívidas posteriores, pois fazer um empréstimo, por exemplo, é coisa muito simples, é ter um nome e assinatura. Agora, e depois? Entende? Aí desse exemplo, já um começa: *pois é professor, daí esses dias eu fui trocar de carro e daí...* Aí já peguei o exemplo dele, me permites colocar para turma? Sim professor eu até fiquei curioso e tal, eu peguei do exemplo dele e entrei em juro e aí mostrei para ele qual foi o erro da escolha dele. Ele pensou na parcela, ele não pensou no montante. E aí quando o pessoal olhou para aquilo, eu ganhei a turma, entendeu? Numa aula eu ganhei a turma! Então, isso é uma coisa que eu acho interessante. (...) E eu acho que nestas turmas o essencial é isto que o que ele vai aprender aqui é uma ferramenta que ele vai usar. (Professor C, EP1)

O Professor C ao tomar exemplos que afetam o lado financeiro dos alunos estimula para o diálogo sobre aspetos sociais, como o consumismo exagerado ou a prática do endividamento. Além disso, o Professor C leva em consideração a realização de trabalhos que envolvam diretamente a vida das pessoas da família de seus alunos. Como por exemplo, a pesquisa, estudo e a execução de determinado tema a ser trabalhado pelos alunos, chamado de Experimento ou Protótipo, que foi desenvolvido no semestre anterior com um grupo de alunos. Para o professor, esta forma de levar o conhecimento aos seus alunos faz com que estes façam a devida ligação com a aplicação dos conteúdos matemáticos.

E tu já tem mais alguma aplicação! Os próprios meninos, no semestre passado agora, eles fizeram na casa deles, era do Projeto Integrador, está em vídeo e tudo, eles desenvolveram um aquecedor na caixa da água de um dos meninos. Até hoje ele está usando. Teve uma redução de 40% na energia elétrica da residência e funciona. Então vamos estar fazendo o melhor aqui. (Professor C, EP2)

Constata-se que nas turmas do PROEJA do Campus de Chapecó, os alunos têm a oportunidade de desenvolverem diferentes trabalhos na disciplina de Projeto Integrador, na qual a de Matemática fica contemplada por trabalhar os conteúdos matemáticos utilizados naquele protótipo ou naquela pesquisa prática. Esta disciplina está prevista para todos os semestres na grade curricular do curso e é um dos diferenciais do Curso de PROEJA dentro de todo o IF-SC.

No caso de alunos do PROEJA, é fundamental observar alguns aspetos relativos à sua vida estudantil por serem alunos trabalhadores e nem sempre têm as devidas condições de atenderem todas as demandas que a escola lhes coloca. Para tanto, é preciso estar atento se os alunos acompanham bem as explicações em sala de aula porque não têm muito tempo para estudarem noutro horário. Ao surgirem dúvidas ou quando não entendem algum assunto,

geralmente recorrem ao professor para lhes dar novas explicações, como mostram as afirmações de Anderson e de Eric:

No início de cada conteúdo novo tu tem que estar atento para estar acompanhando e para pegar lá no início. Se eu não entender daí tem que perguntar de novo, não só eu a turma inteira. (Anderson, EA)

Matemática, eu estudo mais nos domingos e sábados, onde pego o caderno e estudo mesmo, apostilas, etc. A noite é muito cansativo, não consigo me concentrar bem, por causa da canseira daí não dá certo. Só quando começa conteúdo novo daí me obrigo a pegar os cadernos à noite e dar uma revisada. (...) mas teve coisas que não entendi que foi tirada a dúvida na hora com o professor. (Eric, EA)

Porém, com a apresentação da proposta de articular a sala de aula com a Plataforma *Moodle*, fez o aluno Eric mudar os hábitos de seu estudo na disciplina de Matemática. Destacase que em várias situações, a participação de Eric na sala virtual deu-se em horários avançados na madrugada que era o tempo que ele tinha para se dedicar aos estudos. A utilização do ambiente virtual para a realização das atividades deu outra dinâmica ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos para alunos empenhados, como é o caso de Eric, que foi o aluno mais assíduo neste espaço: “Gostei bastante do *Moodle*, só achei falta dos colegas fazerem comentários nos fóruns. Gosto muito de tirar dúvidas pelo fórum, ajuda muito (...) para tirar minhas dúvidas e debater um assunto” (Eric, EA).

Pela dificuldade que o Professor C teve no gerenciamento desta proposta, em decorrência da falta de condições adequadas ao uso de computadores com acesso à Internet, foram os alunos que o cobravam em sala de aula se algo poderia ser feito. Eric ao conhecer o que havia na sala virtual, instigava os seus colegas para participarem porque no *Moodle* se tratava de atividades que complementavam o que era trabalhado e explicado pelo professor em sala de aula. Era ele que auxiliava os colegas do jeito que podia para ver se eles também participavam na sala virtual: “muitos ali perderam a senha, só para um colega eu fiz uns três *e-mails* para ele. Tinha que anotar a senha, só de cabeça esqueciam, tinha que anotar a senha. Mas ajudei-os bastante” (Eric, EA). Alguns alunos lembravam ao Professor C sobre o uso do *Moodle*:

Oh professor! E o Moodle? Ele tinha esquecido por nós não ter disponibilidade do computador. E isso fez falta na aula, porque isso incentivaria a gente, e isso ia incentivar você ir para a casa e fazer. E lá é diferente, é como você ter outro

professor em casa, você pode mandar *e-mail* para o professor pedindo ajuda, eu acho isso importante, principalmente o da Matemática, que é o que a gente tem mais dificuldade. (Silva, EA)

Os alunos que puderam participar mais efetivamente deste processo por conta própria perceberam que é possível ir além da habitual realização de exercícios repetitivos com recurso ao quadro e giz.

Aulas expositivas e dialogantes: um desafio para professor e aluno

As informações sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática produzidas em sala de aula são decorrentes de Anotações Breves (AB) sobre uma aula e das declarações apresentadas na entrevista pelos quatro alunos e o Professor C, os quais trazem os pontos mais relevantes sobre a metodologia adotada por este professor. Percebe-se que o Professor C é responsável pela exposição e explicação dos conteúdos matemáticos tratados, conforme ilustra a aula sobre a Regra de Três. Porém, este professor ministra as suas aulas de modo que a apresentação de definições e assuntos novos contemplem o envolvimento dos alunos:

Eu sou muito sensitivo. (...) Pode introduzir um tópico novo e essa introdução tem que envolver o aluno. Tem que partir da realidade dele, para daí você colocar a teoria em cima dessa realidade que ele já conhece. Porque os alunos conhecem um monte de coisas. (Professor C, EP1)

As aulas do Professor C têm, no início da aula, o momento da exposição e explicação, no qual o professor é o responsável por trazer as informações, para, num segundo momento, envolver os alunos em tarefas, individuais ou não, de resolução, sobretudo, de exercícios (AB, 09/08/2010). As aulas do Professor C se desenvolviam com predomínio do ensino expositivo com recurso ao quadro e giz:

Aí tem um momento que é expositivo. Mas tem um momento que ele vai ter que mostrar, não para mim, mas para ele, se ele realmente entendeu ou não. E aí a gente faz determinadas, certas tarefas, em dupla ou um explica para o outro. (Professor C, EP1)

Nas aulas predominava a voz do professor porque era ele o responsável por fazer as explicações. Contudo, ele sempre estimulava a participação dos alunos, principalmente para lhes pedir, como exemplos, situações com que se deparavam para fazer a devida contextualização.

Para o Professor C, o princípio que rege a apresentação de temas matemáticos na Escola é fundamentado na utilidade que esta disciplina proporciona para quem a leciona e para quem a estuda. Para o professor e os alunos não se frustrarem, o Professor C tenta trabalhar os assuntos matemáticos de modo que o cotidiano do aluno seja contemplado.

A Matemática é a ferramenta fundamental para explicar os fenómenos da natureza também. Na Matemática, eu diria para ti assim, o que frustra de vez em quando (...) um dos fatores é o seguinte: às vezes o que eu não consegui, mas às vezes que eu não consegui trazer o cotidiano do aluno para sala de aula. Isso é uma coisa frustrante, porque tu percebes que a aula fica monótona, tu percebe que, você não gosta da aula. Imagina teu aluno! E tem conteúdos assim: *ah professor!* (aquela pergunta), *para que que eu uso isso?* Então, isso é uma consequência, porque se eu não conseguir trazer o cotidiano dele para sala de aula ele vai-me perguntar e aí realmente naquele momento eu não vou saber responder. Então isso aí frustra! (Professor C, EP1)

Durante a exposição dos conteúdos pelo Professor C, a participação dos alunos era notória, muitos faziam perguntas e outros colocavam exemplos de situações diversas relativas aos assuntos tratados em aula (AB₀₁, 09/08/2010). Os alunos intervinham para responderem às perguntas do professor ou para colocarem as suas dúvidas. Eric é um destes alunos que valoriza quando o professor dá abertura aos alunos para que eles possam tirar as suas dúvidas em sala de aula: “Eu, por enquanto, não tive grandes problemas de aprendizagem em Matemática, mas teve coisas que não entendi que foi tirado a dúvida na hora com o professor” (Eric, EA).

Aspetos do processo de ensino-aprendizagem de Matemática em sala de aula

O Professor C enfatiza que para os alunos gostarem dos conteúdos matemáticos eles precisam se sentir envolvidos nas explicações e a Matemática que lhes apresenta é uma Matemática que faz sentido na sua vida:

Eu acho que eu busco trazer esse conteúdo envolvendo os alunos. E acho que isso é o principal, eu até já falei, eu acho que a vida dele é que importa para ele. Então eu acho que a gente tem que trabalhar é esta Matemática na vida dele e não só a Matemática pura e sozinha. (Professor C, EP1)

O professor incentiva bastante a participação de seus alunos respeitando os seus questionamentos e outras colocações que faziam à turma, pois “eu só corto a fala do aluno se realmente não tiver nada a ver, eu finjo que nada aconteceu e continuo minha aula. Se tiver alguma coisa a ver trago aquilo para o contexto e continuo o conteúdo” (Professor C, EP1).

Uma das aulas observadas tratava o estudo de Percentagem iniciado na semana anterior. Para retomar o assunto, o Professor C revisa os tópicos que apresentara na outra aula. Como a maioria dos alunos utiliza a Motocicleta como meio de locomoção, o professor toma como exemplo as informações em *panfletos* e *flyers* de motos de sua cidade, para falar sobre o assunto de Percentagem.

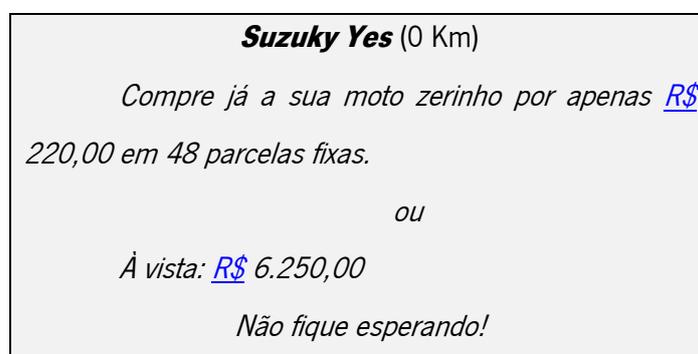


Figura 43: Informações de panfleto de anúncio de motocicletas

O professor pergunta aos alunos quem não gostaria de comprar a sua moto zerinho e passa os dados contidos no *panfleto* no quadro. A moto da marca Suzuki Yes, à vista está pelo preço de 6.250,00 reais e na compra do produto a prazo o cliente tem a opção de fazê-la em 48 parcelas fixas de 220,00 reais. O Professor C pergunta o que os alunos acham desta proposta o que aliás, segundo ele, “todos os dias somos bombardeados por este tipo de propaganda. O que a maioria faz?” Os alunos foram categóricos na resposta: “a prazo, porque é o que se pode pagar!” (AB₀₁, 09/08/2010).

O objetivo do Professor C é que os alunos entendam como devem fazer o cálculo da percentagem e fazê-los perceber o que os números dizem. Primeiramente pergunta quanto iriam pagar a mais pela moto caso a opção seja o parcelamento anunciado, e procede: $48 \times 220,00 = 10.560,00$. Diante deste dado, pergunta aos alunos quanto seria o dobro de 6.250,00 reais só para ver se os alunos estão atentos ao que está por traz deste tipo de negócio. O Professor C pergunta se ainda se lembram como montar as contas que aprenderam a fazer na semana

anterior e estimula que o auxiliem no desenvolvimento dos cálculos no quadro. Vários alunos se manifestam e vão dizendo como proceder:

$6.250,00$	———	100%
$10.560,00$	———	x
(para efetuarem os devidos cálculos fazem uso de calculadora)		
$x = 168,96\%$		

Antes de passarem para outro exemplo, o professor fez com que os alunos fizessem a diferença entre o valor final do parcelamento e do pagamento à vista: $10.560,00 - 6.250,00 = 4.310,00$. Assim, O Professor C fez os alunos perceberem que com estes 4.310,00 reais, poderiam estar fazendo outras compras e que este valor seria suficiente para comprar outra moto seminova. Diante desta análise, a maioria dos alunos quis falar de compras que já fizeram, de outras ofertas que viram, enfim, torna-se uma discussão bem acalorada. Os alunos acharam fácil fazer esse tipo de exercício. Porém, o Professor C continua argumentando sobre as razões de estudarem este tipo de conhecimento matemático. No final de vários exemplos, procura convencer os alunos de que o importante é que eles cultivem pequenos hábitos, como por exemplo: todo mês deixar sobrar um pouquinho de seu salário e quando tem a chance de fazer um negócio saibam analisar qual é a melhor forma de pagamento porque são preciosas horas de trabalho que estão investidas. Após a discussão sobre mais três exemplos no quadro, resolvidos com a ajuda dos alunos, o Professor C deixa um material impresso que contém as explicações teóricas sobre Percentagem, alguns exemplos e uma lista de 18 itens de exercícios para fazerem em seu caderno (AB₀₁, 09/08/2010). Quanto ao tipo de exercícios, o Professor C menciona que ele procura iniciar com itens de pequeno grau de raciocínio, quase que um 'siga modelo' para ir aos mais complexos gradualmente.

Eu trabalho inicialmente com alguns, quase um siga modelo, para ele começar a interagir com aquela ferramenta nova. Mas depois ele já vai para alguns probleminhas, e dependendo da complexidade da turma, do avanço dela, eu já coloco problemas mais abrangentes, mais pesados, mais fortes. Eu acho que é a ideia cronológica de dificuldade, do mais fácil ao mais difícil. (Professor C, EP1)

A forma dos alunos se envolver em atividades, como no caso da resolução de exercícios propostos, segue geralmente o mesmo roteiro. Primeiramente, o fazem individualmente em seu caderno. Ao terminarem, verificam com algum colega próximo se os valores de seus cálculos conferem. Caso não tenham obtido a mesma resposta, tentam perceber quem errou e porque errou. O Professor C faz a correção no quadro quando vê que a maioria já não apresenta mais dúvidas ou quando os alunos pedem que o professor o resolva porque de facto não entenderam.

Assim, na maior parte do tempo, as aulas transcorrem dentro desta lógica que é quebrada quando lhes são colocadas algumas avaliações. O desenvolvimento das atividades que os alunos fazem durante o semestre é averiguado esporadicamente pelo Professor C em provas individuais e noutras atividades como trabalhos em duplas ou grupos maiores. Na sequência, faz-se a análise de avaliações individuais realizadas pelos alunos do presente estudo de caso para tentar perceber o seu desempenho.

Avaliação individual: o que avaliar?

No início do semestre foram revistos os tópicos Sistema de Medidas e Sistema Internacional, Percentagem, Regra de Três. Na segunda metade do semestre foram estudados tópicos de Funções e a Função do 1.º Grau. Em relação aos primeiros assuntos tratados no semestre letivo, os alunos apresentaram um desempenho satisfatório pois se saíram bem nas avaliações. Na primeira avaliação individual (P1), apenas um de dezanove alunos ficou com conceito I (Insuficiente). Quatro obtiveram S (Suficiente), seis alunos tiraram P (proficiente) e oito ficaram com E (Excelente). Os assuntos matemáticos da P1 foram marcantes na vida dos alunos devido à sua aplicabilidade, o que os levou a considerarem fáceis para aprender. Dos quatro alunos em análise, somente Silva ficou com conceito Suficiente na primeira avaliação, o que, segundo ele, se deve por ter faltado a muitas aulas consecutivas de Matemática no início do semestre.

Para Cristiano, os assuntos matemáticos que estão presentes em situações cotidianas adquirem um significado que ajuda a entender as razões de se estudar em Matemática, como foi o caso do estudo da Regra de Três e da Percentagem:

Na verdade, a Regra de Três, que é fundamental para quase tudo, você usa a Regra de Três muito. As outras também todas têm sua importância, mas a Regra de Três parece que se encaixa mais no dia a dia é uma coisa mais

prática. Na verdade, assim, olha me identifiquei na verdade com a Regra de Três porque, eu não sei te explicar bem certo aonde, mas eu tive experiências que eu usei bastante no dia a dia, mesmo sem saber que eu iria usar, quando eu percebi eu estava usando e questões de Porcentagem, usava bastante. (Cristiano, EA)

A segunda avaliação individual (P2) foi realizada depois de cinco encontros de aula, dos quais quatro foram aulas expositivas com exemplos e uma delas foi para o desenvolvimento de atividades em sala de aula cujo objetivo foi construir gráficos. Os resultados da P2 foram os seguintes: sete alunos tiraram conceito Insuficiente; outros sete obtiveram conceito Suficiente; dois alunos tiveram Proficiente e três alunos tiraram conceito Excelente. Nesta avaliação, Cristiano e Anderson obtiveram conceito Excelente. Eric e Silva ficaram com Suficiente. Na análise das avaliações de Eric fica evidenciado que, embora ele se dedique muito aos estudos, lhe falta a devida atenção em alguns pormenores que, por vezes, não responde tudo o que lhe foi perguntado ou comete alguns erros no procedimento dos seus cálculos.

A P2 apresentou quatro questões para resolver: uma envolvia equações do primeiro grau (quatro itens) e três questões sobre a função do primeiro grau (cinco itens). Dos nove itens da P2, Eric errou três por completo e deixou outro por responder parte da questão. O curioso é que Eric errou justamente dois de quatro itens correspondentes à resolução de equações do 1.º grau os quais não apresentavam um maior grau de dificuldade. Resolver uma equação do primeiro grau é uma das tarefas mais presentes neste tópico. Certamente que este aluno resolveu inúmeras equações semelhantes.

Tabela 16: Resolução de Eric à primeira questão da P2 da Turma C

1) Resolva as equações do 1º grau:	
a) $2x - 10 = x$ (Eric errou)	b) $2x + 5 = 15$ (Eric acertou)
Resolução de Eric	Resolução de Eric
$2x - x = 10$	$2x = -5 + 10$
$2x = 10$	$2x = 10$
$10/2 = x$	$10/2 = x$
$x = 5$	$x = 5$
c) $5x + 12 - x = 6x + 20$ (Eric errou)	d) $\frac{5}{3}x + \frac{x}{2} = -\frac{5}{6}$ (Eric acertou)
Resolução de Eric	Resolução de Eric: $\frac{20 + 6x = -10}{12}$
$5x - x - 6x = -12 + 20$	$20 + 10 = -6x$
$-1x = 8$	$30 = -6x$
$8/-1 = x$	$30/-6 = x$
$x = -8$	$x = -5$

Na P2, os dois erros consecutivos refletem a mesma ‘desatenção’ do aluno. Para Eric, $2x-x=2x$ e $5x-x-6x=-x$. Tais erros podem ser uma mera distração porque, segundo o Professor C, são exercícios do tipo ‘siga o modelo’, que são enfatizados com os alunos para que eles aprendam o desenvolvimento destes algoritmos. O professor chama a atenção de que os alunos não têm o hábito de tirar a prova real deste tipo de questões o que lhes ajudaria muito para encontrarem os seus erros.

Tal como Eric, Silva também apresenta alguns pormenores que se destacam nas suas atividades de avaliação. Numa atividade semelhante à P2 que realizou em casa e entregou no dia da realização da prova, Silva só obteve dois resultados errados. Num deles, a resposta correta era $-4/3$ que ele escreveu $-3/4$. No outro, ele se esqueceu de colocar o sinal menos na resposta final. Todos os demais desenvolvimentos estavam corretos, o que leva a pensar que ele entendera bem o conteúdo trabalhado. Porém, o mesmo não acontece na P2 em que o aluno ficou com conceito Insuficiente. Na análise do desenvolvimento sobre o que apresentou na P2, Silva remete para alguns questionamentos. Seria falta de base porque fez todo o Ensino Fundamental em EJA? Não conseguiu estudar para esta prova? Por que não conseguiu resolver nenhum dos quatro itens da questão apresentada na tabela anterior?

As resoluções de Silva mostram que ele ainda não consegue resolver equações das mais simples como se pode perceber no desenvolvimento que fez na P₂, conforme mostra a Figura 44:

1) Resolva as equações de 1º grau:

a) $2x - 10 = x$
 $2x - 10 = x$
 $x = 2 - 10$
 $x = -8$

b) $2x + 5 = 15$
 $2x + 5 = 15$
 $2x = 15 - 5$
 $2x = 10$
 $x = 10$
 $x = 5$

c) $5x + 12 - x = 6x + 20$
 $5x + 12 = 11x$
 $11x + 12 = 20$
 $11x = -8$
 $x = -\frac{8}{11}$

Figura 44: Resolução de equações por Silva na P2

Na correção das questões da P2 não foram feitas ressalvas pelo Professor C no sentido de chamar a atenção sobre os erros de Silva e de seus colegas. O que se percebe é que, em

algumas ocasiões, se faz uma complementação nos cálculos, como mostra o item b da questão de número 1. No caso de Silva, falta-lhe uma coerência no desenvolvimento de procedimentos uma vez que em cada caso passa a adotar diferentes procedimentos para resolver as questões. No quarto item da mesma questão pode-se perceber melhor que o facto de Silva não saber calcular o mínimo múltiplo comum (mmc) entre 3, 2 e 6 também se tornou um obstáculo para ele proceder a resolução de uma equação, conforme se observa na Figura 45:

Handwritten work for solving the equation $d) \frac{5}{3} + \frac{x}{2} = -\frac{5}{6}$. The student incorrectly calculates the LCM of 3, 2, and 6 as 4. They then multiply the equation by 4, resulting in $20/3 + 2x = -20$. They incorrectly simplify $20/3$ to $40/3$, leading to $40 + 18x = -20$. Solving for x , they get $18x = -60$, so $x = -60/18 = -10/3$. The final answer is $x = -10/3$.

Figura 45: Resolução de Silva na P2

Silva comete dois erros distintos. Um deles parece ser decorrente da falta de atenção porque ao efetuar o cálculo do mmc ele divide seis por dois e escreve o resultado quatro. Outro erro é em relação à resolução da equação, na qual apresenta uma ausência de lógica uma vez que nos quatro itens apresenta diferentes situações de erro. Este aluno reconhece que, dos conteúdos de Matemática que foram trabalhados ao longo do semestre, encontrou dificuldades de aprendizagem e justifica que para ele “todos foram bem complicados. (...) Não teve nenhuma matéria para mim que eu tivesse maior facilidade, para mim todas foram bem forçadas” (Silva, Q2). Como Silva não é o único aluno desta turma a apresentar dificuldades na disciplina de Matemática, pelo número expressivo de alunos que obtiveram conceito I, o que sugere que outras estratégias de ensino que lhes venha dar o devido suporte podem beneficiar estes alunos. Este é um dos desafios que professor e alunos se deparam no processo de ensino e aprendizagem. Para a maioria dos alunos de turmas de PROEJA, o espaço da sala de aula não responde a todas as lacunas que eles apresentam, principalmente porque não dispõem de tempo suficiente para se dedicarem aos estudos. Há que ter em conta que no passado tiveram uma trajetória escolar interrompida ou mesmo prejudicada por serem alunos trabalhadores desde muito cedo. Assim, coloca-se um desafio ao professor de Matemática que precisa ter a devida sensibilidade de tornar possível a promoção de diferentes meios para que os seus alunos aprendam a aceder a informação com um maior índice de autonomia que for possível.

O professor C percebeu que uma das formas de amenizar os descompassos relativos à aprendizagem da Matemática é possibilitar que os alunos estabeleçam relações de entreajuda, onde se faculta que os alunos que sabem mais auxiliem os que apresentam maior dificuldade de aprendizagem. Proporcionar na sala de aula atividades em duplas ou em grupo, bem como a aposta da integração e uso da Plataforma *Moodle*, tem sido uma das formas que o Professor C adotou para tornar a aprendizagem mais significativa para os seus alunos.

Bom, tinha bastante pessoas que na Matemática eram dá para se dizer assim, péssimos. Que vinham de muito tempo sem estudar, como eu falei, e não tinham mais aquela noção da Matemática, isso desmotivava bastante. Desistência não, isso não fez que eles desistissem, mas tinha bastante pessoas que você via no rosto delas que quando era Matemática e tudo: puxa hoje é Matemática, não acredito! E isso começou a mudar, aos poucos começou a mudar. Houve bastante interesse, como falei, trabalhos diferenciados, que começou a mudar, começou a mudar um pouco ao modo de ver as aulas de nossa turma. Então, o aspeto positivo é promover atividades em grupo.
(Cristiano, EA)

A promoção de trabalhos em grupo ou de duplas tem sido uma das apostas do Professor C ao perceber que os alunos ficam mais motivados e se mostram mais interessados em participar nas atividades que lhes são propostas.

Atividades em díades ou em grupo

Na Turma C é frequente a interação dos alunos durante as atividades de Matemática que desenvolvem na sala de aula. Geralmente, esta troca se dá para esclarecerem dúvidas, mesmo que o seu professor esteja sempre atento para os auxiliar. Conforme se observa nas declarações dos alunos deste estudo de caso, a realização de atividades matemáticas em duplas ou em grupos é uma das suas atividades preferidas. Esta preferência não está relacionada com os alunos de maior ou de menor grau de dificuldade. Silva apresenta dificuldades de aprendizagem e Cristiano tem bastante facilidade de aprendizagem na disciplina de Matemática. Porém, ambos apontam vantagens de os professores possibilitarem o trabalho coletivo. No planeamento semestral do Professor C, esta forma de trabalho está prevista porque aparece com frequência a programação de trabalhos em grupo em sala de aula. Para o Professor C, é importante que os alunos tenham a oportunidade de trabalharem em duplas, o que torna o trabalho mais dinâmico e favorece a entreajuda entre eles. Desse modo, propicia que “os alunos

que têm mais facilidade acabam ajudando os que têm menos. A gente coloca alunos um que é bom com um que, dois a dois, pode sentar onde quiser. Para mim isso é positivo” (Professor C, EP1).

Dos alunos que constituem este estudo de caso, Cristiano refere que dentre as atividades que realizou durante o semestre que favoreceram a sua aprendizagem foram os trabalhos em grupo. Para ele, a realização desta forma de trabalhar foi fundamental:

Os trabalhos em grupo acho que foi fundamental! Porque ali você, além de você ter um conhecimento diversificado, você tem o teu colega ou sabe um pouco mais ou para trocar ideias, e outra, que daí você une, consegue unir o grupo. Então, além de conseguir aprender com facilidade por ter várias pessoas com conhecimentos diferentes, ainda consegue unir a turma para facilitar. (...) A nossa sala aconteceu bastante, nossa sala é bastante unida nesta parte aí, por esse motivo, que ali tem bastante diferença porque são pessoas que tem com 18 anos e pessoas com quarenta e poucos anos, quase cinquenta anos, então o conhecimento de um é diferente do conhecimento do outro, então essa união entre nós ali, essa troca favorece muito a todos e não tem aspectos negativos desta forma de trabalho. Os professores propiciam bastante esta forma de trabalho porque veem que por este caminho é mais fácil. (Cristiano, EA)

Para Eric, as atividades realizadas junto a outros colegas possibilita a troca de ideias e fortalece a aprendizagem: “gosto muito de aula coletiva, ali podemos um ajudar o outro, o que eu não sei o outro sabe. Não há pontos negativos para mim! Os pontos positivos, é que um ajudava o outro” (EA).

Para Silva, trabalhar em duplas ou em equipas maiores também representa um aspecto positivo que, segundo ele, “em grupo, ali se deixar, faz prova em grupo. Eu acho que é legal porque tem uma troca, eu acho que alguém sempre tem alguma coisa para incrementar” (EA). Segundo Anderson, outra vantagem é que isso gera uma maior possibilidade de discutir sobre o desenvolvimento que os alunos fazem nas suas atividades: “os negativos é que às vezes fecham os resultados diferentes, mas daí um está ajudando o outro. Se os resultados dão diferentes tem que dar uma revisada, então é positivo fazer as atividades em grupo” (EA). Para além do favorecimento de trabalhos coletivos, assim denominado e aprovado pelos alunos, percebe-se que eles fazem outros apontamentos que poderão enriquecer a aprendizagem da Matemática de alunos de turmas de PROEJA.

Dos quatro alunos em análise, parece que Silva foi o que apresentou mais dificuldade no desenvolvimento de atividades avaliativas feitas individualmente. Ele atribui tal facto ao tempo

que esteve longe dos estudos; à falta de tempo para se dedicar aos mesmos; e à falta de bases por ter feito todo o Ensino Fundamental em EJA. Muito provavelmente, tais circunstâncias levaram Silva a insistir junto ao Professor C para que fosse viabilizada a articulação da sala de aula e o ambiente virtual: “*professor, e o Moodle?*” (Silva, EA) para que ele tivesse uma maior oportunidade de revisar os conteúdos aprendidos em sala de aula. Silva mostra que o espaço da sala de aula não era suficiente para acompanhar o processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos e via *no Moodle* uma oportunidade de ter alguém que o pudesse ajudar nas suas dificuldades sobre conteúdos matemáticos: “é como você ter outro professor em casa” (Silva, EA). Esta necessidade ficava mais evidente quando Silva realizava as avaliações individuais e percebia que para ele facilitaria a aprendizagem se tivesse a seu dispor um complemento de atividades realizadas em sala de aula.

10.2.3. Atividades desenvolvidas na Plataforma Moodle

Os alunos do PROEJA desenvolveram as atividades na disciplina de Matemática na perspectiva de receberem a informação matemática através de estratégias sobretudo unidirecionais. Até ao momento da integração da Plataforma *Moodle* na Turma C os alunos realizavam a maior parte das atividades somente no espaço de sala de aula, complementadas pela resolução de listas de exercícios, denominados de ‘trabalhos’, que serviam de instrumento avaliativo e se assemelhavam às provas que realizavam individualmente. Tais listas tinham por finalidade assegurar a aprendizagem através de processos de mecanização. A experiência que a Turma C vivenciou com a articulação do ambiente virtual com o espaço da sala de aula presencial, sendo ela uma turma que estava habituada à metodologia mais centrada no professor, abriu-lhes novas formas de aprender. Segundo o Professor C, tal proposta interferiu no modo de planejar e executar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática dos próximos semestres. A primeira atitude deste professor foi garantir que o acesso ao Laboratório de Informática fosse contemplado também para os horários das aulas de Matemática: “é possível desde que haja uma organização e uma aceitação por parte da direção e dos organizadores do espaço” (Professor C, EP2). O Professor C foi categórico junto à direção e professores das demais áreas técnicas do Campus de Chapecó no sentido de os fazer perceber que uma sala com computadores também precisa estar à disposição de um professor de Matemática.

Não temos laboratório disponível para poder levar os alunos, os laboratórios que teriam disponibilidade eles ficam reservados ou trancados para cursos que necessitam com disciplinas específicas da área técnica e essa foi uma dificuldade muito forte encontrada no decorrer do semestre. E foi uma discussão assim que se desenvolveu muito forte no momento em que a gente definiu os laboratórios pro próximo semestre. (Professor C, EP2)

Assim, as aulas de Matemáticas não se limitariam apenas ao que até então os alunos estavam acostumados a desempenhar em sala de aula porque, como refere o professor, “o facto de eles estarem acedendo em casa, estão tendo outro momento e, ao invés de contabilizar, digamos assim, duas horas aula, se contabilizaria para essas pessoas três, quatro ou cinco horas aulas em Matemática por semana” (Professor C, EP2). O professor mostra-se convicto de que os alunos que conseguiram tirar maior partido do ambiente virtual “mobilizou e mexeu” (EP2). Este professor reconhece que o retorno que os alunos deram foi satisfatório dentro das possibilidades que lhes foram apresentadas: “pela quantidade de tempo que a gente tem destinado a isso não tem como evoluir muito mais! Só o fato de estar introduzindo algo novo, que não é simplesmente quadro ou quadro e giz, vem a corroborar” (Professor C, EP2).

Pelo tempo limitado que a Plataforma *Moodle* pôde ser acedida pela turma toda, o Professor C optou em colocar atividades que não promovessem conflitos aos alunos que não puderam entrar neste ambiente em suas casas. A opção de trabalho que integrou o ambiente virtual na Turma C seguiu um roteiro tal que provocasse nos alunos a curiosidade e lhes apresentasse outras formas de aceder aos conteúdos matemáticos. Tudo o que foi colocado na Plataforma *Moodle* seria para os alunos uma descoberta de caminhos alternativos para se chegar aos conhecimentos matemáticos tratados em sala de aula. Para tal, uma das alternativas foi trabalhar intensamente com vídeos, curiosidades e links de sites que tratam dos assuntos que a Turma C trabalhava naqueles meses. A primeira atividade realizada pelos alunos na Plataforma *Moodle* foi relativa à apresentação de seu perfil. Eric foi o primeiro a se apresentar na sala virtual ao deixar um pouco a sua timidez de lado e nela apresentar um texto que inicia com reflexões para a turma: “Você nunca sabe que resultados virão da sua ação, mas se você não fizer nada, não existirão resultados! O êxito na vida não se mede pelo que você conquistou, mas sim pelas dificuldades que superou no caminho” (Eric, 10/09/2010). Além disso, ele escreveu um resumo da sua vida, principalmente sobre a sua vida académica, em dezoito linhas e conclui com a seguinte declaração: “Então hoje estou neste curso muito satisfeito, não é como estudar

na Escola é muito diferente a gente aprende muito mais, se esforça, estudo com pessoas mais maduras do que eu. Está sendo ótimo essa experiência” (Eric, 10/09/2010).

A sala virtual apresentava aos alunos atividades semanais. Em cada semana era postada uma nova atividade a qual poderia culminar com alguma tarefa no Fórum Temático (FT). Foram utilizados diferentes vídeos que traziam as explicações dos conteúdos tratados em sala de aula, os quais tiveram bastante aceitação pelos alunos. Para Silva, este recurso foi útil porque por meio deles conseguiu aprender mais, por exemplo, sobre equações: “eu fui procurar sobre as equações, eu olhei lá daí tinha os vídeos com os professores explicando então eu consegui ali aprender” (Silva, EA). Inicialmente, foram postados vídeos que despertassem no aluno a curiosidade por temas similares aos que eram estudados na sala de aula, com referência ao desenvolvimento de cálculos matemáticos que dificilmente são solicitados aos alunos neste contexto. Outros vídeos envolviam os assuntos estudados em sala de aula mediante os quais os alunos tinham a oportunidade de obter a explicação desses assuntos de outra maneira, bem como tinham a possibilidade de outras formas de resolução de exemplos e representações geométricas. De posse destes recursos tecnológicos, que o quadro e giz não dão conta de explicitar, os alunos foram percebendo que tal procedimento traz vantagens. Além dos vídeos, as tarefas semanais contemplavam uma complementação dos conteúdos tratados na sala de aula com indicação de *links* que direcionavam para atividades interativas, especialmente sobre o estudo de Funções. Uma das propostas tinha como objetivo fazer perceber o aluno que a disciplina de Matemática possui uma combinação de regras, que se souber usar poderá despertar o seu interesse em se envolver nas atividades matemáticas. Questões como — o que se encontra por trás de determinadas combinações matemáticas? Por que isso acontece? Tais regras sempre são válidas? — tiveram a pretensão de envolver os alunos numa atividade que tratava questões de cálculo envolvendo as idades das pessoas.

Questões de Idades

1. Um pequeno truque com idades

Pensa na tua idade e multiplica por 7. Multiplica o resultado por 1443. Que resultado obtém?

2. Maneira engenhosa de saber a idade de alguém (Faça estes testes com alguém e perceba sua reação)

1. Multiplicar o primeiro dígito da sua idade por 5.
2. Adicionar 3 ao resultado.
3. Multiplicá-lo por 2.
4. Adicionar o segundo dígito da idade e dizer-te o número a que chegou.

Agora é fácil. Basta diminuir 6 ao resultado e obtém a idade dessa pessoa!

Pode-se afirmar que isso sempre funciona? Qual é o segredo que está por trás destes cálculos?

Três semanas após o início da abertura da sala virtual da Turma C, Eric se manifesta via *e-mail* dizendo que não conseguia enviar o resultado dos exercícios porque ainda não sabia como proceder: “não estou conseguindo enviar mensagens no fórum” (Eric, 19/09/2010). Observa-se que este aluno tinha o hábito de estar conectado geralmente de madrugada, horário que ele tinha disponibilidade para estudar. Passadas umas semanas, este aluno respondeu às atividades do Quadro anterior e postou a sua atividade no FT.

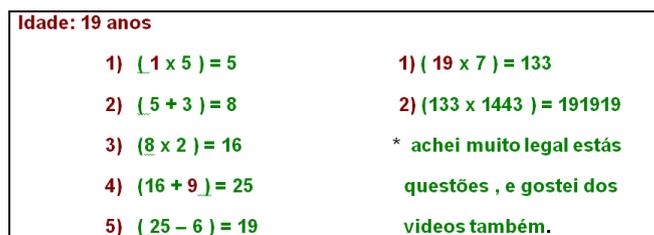


Figura 46: Atividade desenvolvida por Eric sobre a tarefa das idades

Eric foi um dos alunos mais persistentes e dinâmicos quanto ao uso do ambiente virtual e estava sempre preocupado em auxiliar os colegas e o seu professor de modo que o processo tivesse continuidade. Eric se colocou à disposição para ajudar os seus colegas que tinham dificuldades para fazer o acesso porque no Instituto não estavam liberadas as salas com computador para que a Turma C pudesse utilizar. Ele observa que fazer o acesso enquanto turma está quase impossível:

Eu fico à disposição de ajudar quem está meio perdido. Na escola a gente fica impossibilitado de ajudar, sempre está fechada a sala de informatica e quando está aberta tem turma lá não tem como. O Professor C falou sobre isto na avaliação de classe ali com os alunos e professores de que nós não estávamos conseguindo ir ao laboratório porque nunca tem vaga. Daí o coordenador do curso disse que ia dar um jeito. Vamos ver agora a partir de terça que vem o que vai acontecer. (Eric, 05/10/2010)

O tempo foi passando e no Campus de Chapecó a proposta ficou a mercê da boa vontade dos alunos que viram que ela lhes poderia proporcionar uma nova forma de aprender e se comunicar com a Matemática. Os alunos que fizeram maior uso da Plataforma *Moodle* eram os que tinham condições de aceder em casa ou aqueles que conseguiam algum computador disponível no IF-SC fora do horário das aulas noturnas. Mediante tais circunstâncias, vários alunos chegaram a utilizar o FT ou mesmo a comunicação via *e-mail*, não para tratar assuntos da aprendizagem mas para buscar orientações sobre o acesso e uso da Plataforma *Moodle* junto

ao Professor C. Por exemplo, Silva se manifesta no FT porque voltou a ter dificuldades para fazer o acesso: “eu tive problemas em acessar o moodle será que não dá para simplificar melhor o acesso?” (Silva, 15/10/2010). À medida que surgiam as dúvidas relativas ao uso do ambiente virtual, o Professor C e os alunos que sabiam fazer auxiliavam o colega até mesmo em suas casas, como foi o caso de Eric que por várias vezes ajudou os colegas a fazer nova senha para poderem aceder.

Para contornar as limitações com que se deparou a Turma C, reavaliou-se a forma de conduzir o processo relativo às atividades a serem postadas no ambiente virtual, uma vez que a dinâmica de participação dos alunos desta turma não atendia aos objetivos do uso do FT. Desse modo, a exibição de vídeos seguida de alguma atividade relativa ao assunto abordado e a indicação de sites foram as atividades que o Professor C considerou que poderiam beneficiar a aprendizagem dos alunos. Estes apreciaram estas atividades por lhes permitir acompanhar as explicações da sala de aula de outra maneira.

Alguns vídeos foram ‘baixados’ do youtube, como por exemplo, o vídeo que trata de características de algumas operações com determinados números, designada de *Number Pyramid*¹⁶. Como a maioria dos alunos do PROEJA ainda não tinha o hábito de buscar na Internet informações sobre conteúdos matemáticos, tal atividade teve o propósito de apresentar ao aluno uma forma de perceber que há muito material disponível na web. A partir desse link o aluno pôde acessar outras informações relativas a conhecimentos matemáticos que ainda não teve oportunidade de conhecer.

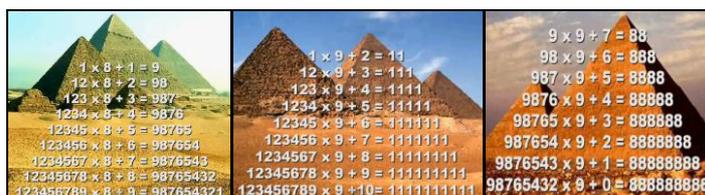


Figura 47: Curiosidades sobre algumas operações matemáticas

Outro vídeo postado no ambiente virtual, denominado de *Matemáticas Mayas*¹⁷, também teve a finalidade de lhes mostrar que é possível aprender a fazer cálculos usando algoritmos variados, pois o mesmo retratava um modo diferente de realizar cálculos matemáticos envolvendo a operação da multiplicação sem recorrer à calculadora ou a outras tecnologias.

¹⁶ Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=Nek_YIUGGBo&feature=related

¹⁷ <http://www.youtube.com/watch?v=UEUno8EG3yc&feature=related>

Para esta resolução apenas é utilizado linhas horizontais e verticais. O número de linhas horizontais a ser utilizada corresponde a quantidade de cada algarismo do primeiro fator da multiplicação, respetivamente. Igualmente, o número de colunas verticais a ser utilizado é conforme expressa o valor de cada algarismo do segundo fator. O resultado é obtido utilizando o número de pontos de intersecção entre as linhas, apontadas pelas linhas vermelhas, mediante alguns arranjos, conforme indica a Figura 48.

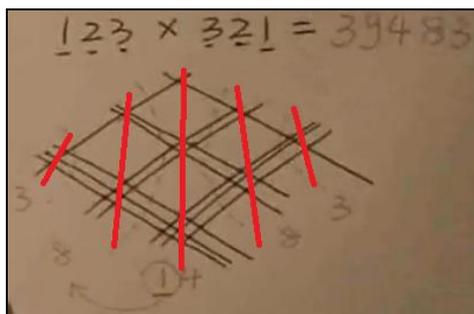


Figura 48: Técnica utilizada para a multiplicação de números inteiros

A Escola, geralmente, elege uma ou duas formas do aluno aprender determinado algoritmo de cálculo, o que faz com que este, muitas vezes, lhe dê uma conotação de que só existe essa maneira de se efetuar as operações matemáticas e que são apresentadas nos livros escolares como algoritmos mais convencionais. Esta atividade leva a questionar se as técnicas adotadas na Escola poderiam ser substituídas e em que circunstância seria mais vantajoso utilizá-la. Além destes dois vídeos foi colocado parte do filme *Donald in Mathmagic* (Donald no país da Matemática¹⁸ de Walt Disney). A temática abordada nestes vídeos tinha como objetivo situar os alunos da Turma C no ambiente virtual e também fazê-los perceber que o uso da Plataforma *Moodle* lhes poderia possibilitar ir além do que se trabalhava na sala de aula.

Para iniciar o diálogo sobre o estudo de Funções com os alunos na sala virtual, foram colocados vídeos explicativos¹⁹ sobre este tema, todos baixados do youtube. Os alunos manifestaram que com tais vídeos conseguiram ver as explicações que na sala de aula não conseguiram entender. Depois de assistir o primeiro deles, Eric se manifesta no FT e deixa a seguinte mensagem: “ótimo vídeo este vai-nos ajudar bastante, começamos a estudar estes tipos de função na aula passada, hoje vamos ter um trabalho para fazer na aula sobre as funções deste vídeo me ajudou bastante” (Eric, 05/10/2010). Eric deixa no FT o endereço de

¹⁸ Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=7S3iW_sbqsA&feature=player_embedded

¹⁹ Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=v7emcKqcabk&feature=player_embedded

Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=DafkPAx8QwE&feature=player_embedded

outro link que também trata do início do estudo de Funções: “Aí vai um texto sobre o início de funções em <http://www.exatas.mat.br/funcao1.htm>” (Eric, 27/10/2010). Neste endereço, o aluno encontrou a explicação teórica da Função do 1.º Grau, além de uma vasta lista de temas que poderiam ser acessados pelos alunos. Além da indicação do site, Eric envia alguns gráficos que ele resolveu sobre este assunto.

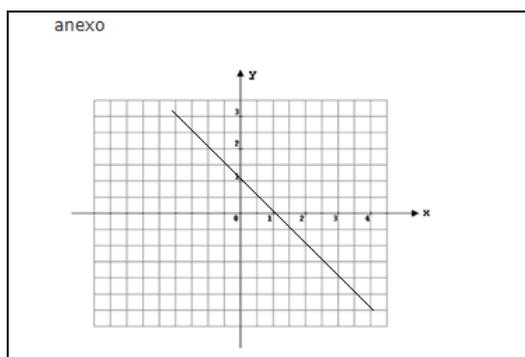


Figura 49: Exercício enviado por Eric para o FT (27/10/2010)

Silva recorre ao FT para pedir ajuda porque está com dificuldades de acompanhar as explicações da sala de aula: “por não ter um bom ensino fundamental às vezes tudo isso é muito novo mas eu estou conseguindo devagar aprender, se houver alguma atividade que nos ajude a aprender pois quase toda sala tem problemas com isso” (Silva, 15/11/2010).

Além das atividades situadas na Plataforma *Moodle* relativo ao assunto das Funções, foi colocado outro link denominado *Mundo das Funções*²⁰, que apresenta uma página interativa que permite ao aluno realizar testes, estudar a parte teórica que aborda a História e os tipos de Funções, bem como exercícios interativos. O objetivo do contacto com este link foi para lhes incentivar que as produções de discentes podem ser hospedadas na web e desse modo servir de inspiração para que outros alunos também aprendam a explorar melhor os recursos tecnológicos.

A novidade destas atividades provavelmente influenciou os alunos a destacarem o estudo sobre Funções como um dos temas que mais gostaram de estudar durante o semestre. Eric lembra que além de gostar da Regra de Três apreciou “as funções do 1.º Grau dada em sala de aula e do *Moodle*, achei bem interessante os vídeos. Na minha aprendizagem me ajudou bastante” (Eric, EA). Anderson também destaca que o assunto que mais gostou de estudar foi o

²⁰ Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2000/icm28/>

das “Funções, porque têm muitas coisas do nosso dia a dia que podemos resolver” (Q2). Este aluno também reconhece que recorreu à Plataforma *Moodle* para complementar as suas atividades sobre este tema: “Utilizei para o estudo de funções, tinha bastantes funções” (Anderson, EA). Silva também considera que este tema foi o que mais gostou, porque “melhorei na equação que estava aprendendo e os gráficos (...) eu acessei, eu mandei mensagem que queria saber sobre equações, e tinha alguns vídeos que vi e estudei, e isso ajuda, é uma ferramenta importante que ajuda bastante” (EA). Cristiano, apesar de indicar a Regra de Três como o assunto matemático com que mais se identificou durante o semestre, devido à sua aplicabilidade no seu cotidiano, considera que gostou de todos. Porém, o ambiente virtual teve para ele outra conotação porque “a questão de gráficos (...) consegue visualizar de outra forma” (Cristiano, EA).

Mediante as dificuldades que o Professor C se deparou, no que diz respeito ao efetivo uso da Plataforma *Moodle*, em decorrência das limitações estruturais do IF-SC e também à falta do domínio básico de saber usar o computador por boa parte dos alunos da Turma C, tornaram-se obstáculos frente ao que se desejava obter e explorar com os recursos que este ambiente oferece. Porém, pelo facto de os alunos desta turma terem agraciado a proposta de trabalho, possibilitou-lhes perceber que o ensino e aprendizagem da Matemática podem assumir uma nova relação durante este processo.

10.2.4. Momentos de superação: nova relação com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática

Integrar novas estratégias de ensino na disciplina da Matemática representa um desafio para o professor, mais ainda quando não estão garantidas as devidas condições para que isso ocorra. Para o Professor C, a articulação da experiência de trabalho com a Plataforma *Moodle* se configurou dentro de um panorama que destaca que precisou assumir alguns riscos, principalmente em relação à divisão do espaço de salas de computadores. Isso lhe exigiu muita paciência e firmeza na forma de conduzir o processo e reforça que a direção e demais colegas precisam perceber que se torna necessário o uso de outras ferramentas que complementem as atividades realizadas pelos alunos em sala de aula.

Outro aspeto que o Professor C observou mediante a articulação do ambiente virtual numa turma de alunos de PROEJA foi o desenvolvimento de habilidades que fomentam a

autonomia destes alunos, o que permite neutralizar um pouco mais o papel centralizador do professor. Por outro lado, permitiu mostrar aos alunos que no momento atual há um grande incentivo para que as pessoas conheçam e explorem outros meios para buscar novos conhecimentos.

O Professor C destaca ainda que o facto de trabalhar no IF-SC, em turmas de cursos do PROEJA, tende a favorecer a integração de uma nova proposta como foi o caso da experiência com o *Moodle* porque estes alunos buscam na Escola saberes que aplicam no contexto diário. Os alunos do PROEJA são bastante abertos e recetivos para novas propostas de aprendizagem, porque eles não têm o perfil de alunos de escolas que focam a preparação para o concurso de provas de vestibular em que a cobrança é muito rígida sobre o cumprimento do programa da disciplina de Matemática. O Professor C traz em sua bagagem profissional muitos anos de experiência com alunos da rede privada onde as concorrências são muito acirradas o que impede que o professor tenha uma autonomia maior para colocar em prática outras estratégias de ensino. Por exemplo, por vários anos a sua preocupação principal foi com o cumprimento dos programas da disciplina pois a metodologia ficava à mercê da oralidade do professor:

Eu sempre fui coordenador, seis anos eu coordenava o pré-vestibular. E em sala também, coordenando só que assim no pré-vestibular tu tem um rol de conteúdos, então se o aluno foi para o vestibular fazer a prova e olhou que tem algum conteúdo que ele não viu em sala ele vai voltar para cobrar, porque ele pagou. (...) Eu tinha turmas, por exemplo, com 250 alunos por sala, onde você deveria ser o mais claro possível, porque se você abrir para discussão, você não retorna mais. Então, não se abria para discussão, os alunos tinham uma metodologia que é assim, surgia uma dúvida no decorrer da tua aula, ele escrevia no papelzinho passava para a frente esses papezinhos iam chegando na tua mão e no decorrer do teu discurso você ia dando aula e respondendo às questões. Então, eu acho que é assim, na questão da clareza, o professor deve ser o mais claro possível, até porque tu tem um tempo limite. E se tu não deres conta daquele tópico naquele momento, tu não tens uma segunda oportunidade para voltar naquele momento. (Professor C, EP1)

Naquela circunstância de trabalho, o Professor C via-se preso àquela formatação metodológica e não via possibilidade de superar tal estrutura com a integração de outros meios que complementassem o processo de ensino e aprendizagem. Mudar o foco para outro tipo de público o fez perceber que é possível estabelecer uma nova relação com este processo e para ele foi notória a diferença do trabalho com alunos do PROEJA do IF-SC.

O que eu gosto daqui é que é mais dinâmico. Aqui não, aqui a gente tem uma, uma autonomia da não cobrança por parte do aluno. Então a coisa fica mais gostosa, porque se deu tempo de cumprir toda ementa, beleza, se não deu tempo, tu tem a consciência do que o que tu fez da ementa foi bem trabalhado. Ele teve a compreensão. Ele conseguiu fazer as conexões com o dia-a-dia dele, as relações com o dia-a-dia dele. Então eu acho que esse é um ponto bastante positivo. (Professor C, EP1)

Para o Professor C, trabalhar no IF-SC torna o processo mais dinâmico e lhe dá mais autonomia para planejar as atividades que pretende desenvolver junto aos seus alunos. O aluno do PROEJA é mais aberto na forma de receber as propostas metodológicas que lhe são apresentadas, porque é um público de alunos menos exigente e que valoriza sobremaneira a possibilidade de poder estudar no IF-SC. Pelo facto de os alunos do PROEJA trazerem uma bagagem histórica diferente de um aluno de ensino regular, especialmente quando se trata da aprendizagem da Matemática, possibilita estabelecer outra relação com a aprendizagem desta disciplina. Para Cristiano, que em idade regular não deu continuidade aos estudos por causa das “viagens de trabalho” (Q1), reconhece que a diferença se dá porque o aluno trabalhador e adulto dá outro sentido ao que aprende na escola.

Acho que mais positivo, porque o que a gente está vendo em Matemática e o que a gente aprendeu até agora a maioria do pessoal está aplicando nos trabalhos, está aplicando em casa. Têm pessoas que depois que começaram a estudar aqui começaram a ingressar em outras modalidades de trabalho, então a Matemática e o próprio trabalho exigiu muito desta matéria também. Se antes eles não tinham necessidade e achavam que a Matemática não servia, hoje eles pensam diferente. (Cristiano, EA)

Para Cristiano, quando o aluno entende a finalidade dos conteúdos matemáticos que precisa aprender bem como a forma do professor apresentar os mesmos torna a aprendizagem mais dinâmica e significativa: “O modo de aplicar. Aqui no nosso curso a gente tenta aplicar as matérias tentando colocar o cotidiano da pessoa no meio” (Cristiano, EA).

Eric destaca que a sua relação com a aprendizagem da Matemática não foi a melhor antes de vir para o IF-SC, porque no Ensino Fundamental sempre “tirava nota baixa, não conseguia entender” (EA). Estudar no IF-SC o fez superar obstáculos e passou a ver a matemática com outros olhos:

Eu gostei de toda Matemática que foi dada. Como falei, é muito bom para mim, quero fazer concurso e ENEM, ela vai me ajudar bastante. Vou tentar adquirir o máximo de conhecimento que eu puder, e a forma como ela está sendo elaborada é ótima. Eu gostei de todos os conteúdos que foram trabalhados, as funções, não teve nenhum que eu não gostei. Antes eu tinha interesse mas não entendia, aqui os professores são bem mais atenciosos. (Eric, EA)

No aspeto da superação, Anderson reforça que se não fosse a oportunidade de entrar para o curso do PROEJA no IF-SC buscaria o EJA para obter a certificação do Ensino Médio, como já o fizera para ter o certificado do Ensino Fundamental:

Fiz pelo EJA também a sexta, sétima e oitava de noite, fiz o fundamental Eu ia fazer o EJA também para concluir o Segundo Grau e como tinha o curso técnico, que é um pouco da minha área, então resolvi vir para cá (...) só que no EJA é muito corrido e às vezes não dá tempo de trabalhar e aprofundar o conteúdo. (Anderson, EA)

Este aluno percebeu ainda que a forma de aprender os assuntos matemáticos no atual curso tem outra conotação – “Uma coisa que tu podes utilizar aí para o resto da vida” (Anderson, EA).

Para Silva, um fator que influenciou um pouco no início foi a adaptação ao Instituto. Na segunda fase já acompanhava melhor o processo de ensino e aprendizagem da Matemática porque se adaptou ao ritmo da disciplina e justifica as razões que o fizeram tirar conceito Insuficiente numa das avaliações:

Esse semestre foi melhor para a gente do que o primeiro, tem a questão de adaptação da escola. Até o desenvolvimento da turma foi bem melhor, a turma é unida, a gente se ajuda. Não tive grandes dificuldades em Matemática, foi bem tranquilo. A última prova que eu fiz eu estudei uma coisa e caiu outra, acabou desfocando e chegou na hora deu branco, mas consigo recuperar. (Silva, EA)

Cristiano também considera que a adaptação interferiu no rendimento dos estudos no início do curso. Depois que superou esta fase de adaptação, entende que melhorou o seu desempenho: “No primeiro semestre, como eu estava muito tempo longe dos livros, eu tinha um pouco de dificuldades. A partir do segundo semestre que começou a embalar. No segundo semestre, eu vim bem em Matemática” (Cristiano, EA). Além disso, Cristiano reconhece que o facto dele não possuir computador em casa e o Instituto não ter viabilizado o devido acesso e

uso de computadores com Internet, não o permitiu experimentar a complementação de atividades de aprendizagem da Matemática. Porém, afirma que se pudesse aceder com mais frequência o auxiliaria em seus estudos: “eu acho que auxiliaria. Claro que nada substitui o professor! Mas a forma virtual é uma forma de ter conhecimentos diferenciados e outras ideias ao mesmo tempo. Não fica só naquela ideia fixa daquele mesmo professor” (Cristiano, EA).

10.2.5. Perspetivas sobre a utilização da Plataforma Moodle

Os alunos da Turma C foram “receptivos” à proposta de apresentação do dispositivo (Professor C, EP2), o que é um aspeto favorável para que o professor consiga trabalhar outras estratégias de ensino, principalmente porque para a maioria dos alunos do IF-SC o trabalho e a distância são fatores que dificultam a tirarem partido de horários de reforço da disciplina da Matemática. O professor pode adotar outros meios para que o aluno tenha acesso às informações que foram tratadas em sala de aula nos horários que lhe sejam favoráveis em sua casa. Caso não seja fornecido um recurso complementar que auxilie o aluno em suas atividades de aprendizagem de conteúdos matemáticos, ele precisa sanar todas as dúvidas em sala de aula junto ao professor.

Se não tirar as dúvidas durante as aulas isso não acontece em outro horário, tem que ser ali. O horário de trabalho, e às vezes não é nem o horário de trabalho mas têm alunos que moram a 50 km daqui, até ele chegar no Instituto ele chega em cima do horário, por isso tem que fazer em sala de aula.
(Professor C, EP1)

Uma das razões do entusiasmo do Professor C e dos seus alunos de usarem o computador no desenvolvimento das suas atividades de estudo foi a novidade. O que dizem os alunos Eric e Silva por terem a oportunidade de usarem as TIC no contexto de ensino e aprendizagem de Matemática? Qual foi a percepção do Professor C sobre a articulação da Plataforma *Moodle* no processo de ensino e aprendizagem da Matemática?

10.2.5.1. Perspetivas do Professor C sobre o dispositivo de aprendizagem mediado pela sala de aula e pelo Moodle

Para o Professor C, as aulas expositivas e dialogantes têm o seu valor se houver interação com o aluno. Para ele sempre estava claro o tipo de professor que ele não gostaria de ser: “No meu Ensino Médio não conseguia gostar da Matemática. O professor chegava na sala e ele colocava um título no quadro e ele começava por uma definição e ia para os exercícios. Isso não permite o aluno gostar” (Professor C, EP1). Segundo este professor, a disciplina de Matemática favorece a adoção metodológica de aulas com quadro e giz, contudo sugere que sejam contempladas situações que envolvam as experiências vividas pelos alunos.

Eu acho que por mais que eu adore trabalhar quadro e aula expositiva com participação do aluno, dialogada e com interação do aluno. (...) Eu tenho que um dia ir no pátio! Um dia ir pra cá! Um dia fazer uma experiência! Tu podes ter aula em sala de aula, principalmente na nossa disciplina, mas que essa aula traga para dentro da sala algumas, pelo menos algumas experiências que eles vivem lá fora. (idem, EP1)

O Professor C está formado há treze anos. A sua formação é em Licenciatura Matemática com extensão para habilitação em Física e revela que a sua preferência é a disciplina de Física a qual tem lecionado durante vários anos. Também no IF-SC atua como professor destas duas disciplinas e diz que está temporariamente frente à disciplina de Matemática até algum colega desta área vir assumir tais aulas. Apesar de reconhecer que a Matemática é uma ferramenta essencial para explicar os fenómenos da natureza, declara que na área da Física torna-se mais fácil fazer o aluno perceber a aplicação da teoria: “principalmente na área de Física a gente trabalhava muito com sucatas” (Professor C, EP1).

Sobre a experiência que o Professor C tinha em discutir assuntos matemáticos, via fóruns ou listas de discussões, com os seus colegas ele é categórico na resposta: “particularmente tentei implementar discussões sobre a Física, a alguns anos atrás, mas devido a uma vida muito agitada, não obtive êxito” (Professor C, EP1). Quanto ao uso de outras ferramentas tecnológicas que complementem ou auxiliem o processo de aprendizagem da Matemática, o Professor C revela que adotou a utilização do *e-mail*, contudo com alunos que já sabiam usá-lo devidamente: “Alguns alunos de instituições anteriores enviavam dúvidas sobre questões que são respondidas via *e-mail*. Acredito que seja uma ferramenta importante para

aquela clientela, mas para se chegar neste nível, os alunos devem ter um caminho traçado na computação também” (Professor C, EP1).

Para o Professor C, a articulação de um ambiente virtual é uma ferramenta eficaz, apesar dele nunca a ter utilizado até à data. Até o momento da apresentação da proposta do uso da Plataforma *Moodle*, o Professor C recorria a alguns recursos com ressalvas: “costumo usar sim, principalmente mídia e imagens. Acredito que elas proporcionem melhor compreensão dos assuntos trabalhados. Mas, não podemos esquecer do bom e velho quadro negro, elemento essencial para construir a teoria matemática após ter sido contextualizada” (Professor C, EP1). Este professor reconhece que as tecnologias devem ser incorporadas no processo de ensino, apesar de ainda não conseguir entender como de facto elas poderiam ser exploradas no caso do ensino a distância. Além disso, ele teme que o uso das tecnologias interfira nas relações interpessoais: “Tenho receios que um dia, ela venha substituir as relações interpessoais diretas, deixando a desejar certos sentimentos importantes nas relações entre as pessoas. Não consigo ainda entender como um professor pode entusiasmar seus alunos através de aulas a distância” (Professor C, EP1). Este professor manifesta outra preocupação em relação aos alunos do PROEJA que não têm o devido entendimento para mexer com um computador, o que o leva a antecipar que irá ter muito trabalho para colocar a proposta em prática.

Acredito que uma sala virtual possa proporcionar momentos de esclarecimento aos alunos, principalmente na troca de ideias sobre solução de questões. Entendo que nosso público de PROEJA vá enfrentar extrema dificuldade, por não estarem adaptados ainda ao uso do computador e da Internet. O fato de trabalharem o dia inteiro e atividades que requerem muito esforço físico. Dificulta para ficarem sentados diante de uma tela de computador. (Professor C, EP1)

O Professor C e a sua turma se depararam com vários obstáculos para integrar as TIC no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, que se deveram principalmente à disposição de uma adequada estrutura física da Instituição para atender alunos em aulas da disciplina da Matemática. Isso fez com que a integração da Plataforma *Moodle* na Turma C seguisse uma dinâmica de uso diferente das demais turmas deste estudo. A perspectiva do Professor C diante da utilização de um ambiente virtual seria proporcionar nos alunos o desenvolvimento de atitudes que os auxiliassem na busca de uma autonomia maior para com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

A questão de além de usar o *Moodle*, usar um pouco em sala de aula algumas ferramentas em informática que podem melhorar a visualização do aluno em gráficos, em escalas e que podem auxiliá-lo na resolução de exercícios e fazer com que ele incorpore um pouco a ideia de aluno investigador. Que eles se desconectem um pouco do professor, porque ele é muito dependente do professor hoje, e que encare o professor como um colaborador e não o dono do saber que vai colher toda a informação daquela pessoa. Tem que buscar outras formas de absorver conhecimento. (Professor C, EP2)

O que dificultou o processo, segundo o Professor C, foi o facto de que “não tínhamos condições de estar levando os alunos para a informática” (EP2). Por consequência, para os alunos que conseguiram acompanhar o processo realizavam as atividades propostas no ambiente virtual de forma autónoma porque no Instituto não lhes foram garantidas minimamente as devidas condições. As participações dos alunos na Plataforma *Moodle* foram limitadas e a interação entre sala de aula e ambiente virtual ficou prejudicada. O Fórum Temático não atendeu as expectativas dos alunos porque desanimou quem fez muitos acessos à Plataforma Moodle, como foi o caso de Eric: “Gostei bastante do *moodle*. Só achei falta dos colegas fazerem comentários nos fóruns, gosto muito de tirar dúvidas pelo fórum, ajuda muito!” (Eric, EA). Quando Eric deixava mensagens nos fóruns, nenhum colega e o Professor C lhe respondiam. Por isso ele parou de escrever em fóruns passando a realizar as atividades solicitadas de forma individual.

As limitações que a Turma C se deparou levaram o Professor C quase a desistir da integração do ambiente virtual naquele semestre, sugerindo que a sua nova colega de Matemática poderia retomar esta atividade no momento posterior. Esta tentativa foi feita até porque a professora que iria assumir a Turma C no outro semestre tem formação em “Matemática e Informática, então teoricamente ela tem mais condições do que eu inclusive” (Professor C, EP2). Por sua vez, tal tentativa também não foi levada adiante porque a professora estava muito sobrecarregada e não pode se dedicar a esta tarefa.

O mais gratificante foi observar que, independente do IF-SC proporcionar ou não as devidas condições, as tecnologias assumem outra linguagem ao serem utilizadas com propósito claro e objetivo. Foi o que aconteceu com alguns alunos desta Turma que tiraram pleno partido da ferramenta que lhes foi apresentada. Apesar de tudo o que aconteceu de imprevisto, o Professor C destaca que os próprios alunos se tornaram porta-vozes entre os colegas, como foi o caso de Eric. “O Eric comentava ‘*eu vi tal vídeo*’ com os colegas e alguns queriam ver. Às vezes

não conseguiam entrar e aí alguns acabaram vendo que foi posto pelo *Moodle* do Eric. Aí ele entrava com os próprios colegas” (Professor C, EP2).

10.2.5.2. Perspetivas de Eric, Silva, Cristiano e Anderson sobre a utilização da Plataforma Moodle na aprendizagem de Matemática

Viver na sociedade das Tecnologias de Informação e da Comunicação presume que professor e alunos pertençam ao grupo dos nativos digitais. Na era das tecnologias digitais, a Escola deve ser a primeira a fornecer as devidas condições para que as pessoas se familiarizem o máximo com as ferramentas tecnológicas que são essenciais para complementar e aperfeiçoar a aprendizagem dos alunos e, se for o caso, ajude as pessoas a deixar a sua condição de imigrantes digitais. Isso diz respeito ao desenvolvimento e realização das atividades de aprendizagem envolvendo diferentes recursos tecnológicos. Cabe ao professor conduzir o processo de forma segura para que os seus alunos entendam por que razões uma nova proposta lhes é apresentada. A questão é saber se o professor sempre se dispõe a encarar as dificuldades e os desafios que o ‘novo’ sugere.

Para Eric, a proposta de trabalhar a disciplina da Matemática com recursos tecnológicos deixou a turma numa grande expectativa: “a gente ficou meio assustado assim na verdade porque a gente nunca tinha feito isso antes” (Eric, EA). Este aluno lembra ainda que inicialmente pensou que seria mais um fator que viesse dificultar a aprendizagem porque “no começo eu pensei que ia me ferrar, mas foi bem tranquilo. Atendeu a expectativa, foi um conhecimento que tivemos que vai nos ajudar daqui para a frente” (idem, EA). O facto de seus colegas não terem condições de fazer o acesso ao ambiente virtual o desanimou porque assim não pode interagir com eles no fórum: “Gosto de tirar dúvidas e debater um assunto no fórum, não teve muito comparecimento. Na parte do *Moodle* muitos não tinham acesso a Internet, é complicado! Muitos trabalham e só chegam para aula e não conseguem entrar” (Eric, EA). Por outro lado, Eric reconhece que conhecer esta ferramenta o “ajudou a tirar dúvidas, foi um jeito prático de se esclarecer conteúdos e cálculos” (idem, EA). Eric lembra que para ele foi tranquilo fazer os acessos ao ambiente virtual em sua casa e geralmente os fazia de noite depois de voltar das aulas.

Eu acessava o *Moodle* em casa mesmo, e não tive nenhuma dificuldade em acessá-lo. Eu entrava geralmente á noite porque é o único horário que tenho

durante o dia, eu recorria a ele porque é um ambiente de aula onde eu posso tirar dúvidas e aprender cálculos. (Eric, EA)

As vantagens que Eric aponta sobre a utilização do computador nas atividades de aprendizagem de Matemática refletiu também para Silva “uma forma diferente de aprender, às vezes você está ali na sala, mas não está conseguindo entender” (EA). Quando foi apresentada a proposta para a turma Silva ficou na expectativa de como seria possível estudar a Matemática utilizando computador: “foi uma coisa nova, que eu pretendo continuar usando, e assim até em termos de você mexer mais com o computador e vê o que a tecnologia pode te oferecer, e até mesmo aprender Matemática usando um computador” (Silva, EA). Em decorrência do pouco uso de um computador fez Silva aumentar a dificuldade para fazer o devido acesso à Plataforma *Moodle* e declara que “o acesso deveria ser mais fácil! Acessei sempre sozinho. Mudei a senha, teve outra vez que eu fui entrar com a mesma senha não entrou, e toda às vezes mudava ora o nome ficava maiúsculo ora minúsculo” (Silva, EA). A questão do uso da senha para aceder o *Moodle* segue a mesma lógica de qualquer outro endereço *online* que se deseja usar. A diferença se dá na exigência de alguns caracteres específicos que são observados quando se cria a mesma.

Na análise dos factos se percebe que para os alunos que efetivamente fizeram maior uso do *Moodle*, esta proposta trouxe um novo desafio no sentido de complementar o que na vida acadêmica em algum momento lhes será colocado como exigência que é a cobrança com o devido uso de um computador como ferramenta de trabalho e de estudos. Infelizmente, para Cristiano, que dependeu exclusivamente do acesso ao ambiente virtual no IF-SC, reconhece que a falta de laboratórios com computadores ligados à Internet dificultou este processo: “Então ficou complicado para acessar porque não tinha horário nas aulas de Matemática para acessar, não tinha. São várias turmas e vários professores então a pessoa marcava tais dias e o laboratório ficava sempre cheio” (Cristiano, EA). Desse modo, ele foi um dos alunos da turma que pouco partido pode tirar desta experiência. Por exemplo, dos fóruns “não consegui participar. Hoje ainda não tenho computador em casa, e isso dificulta demais” (Cristiano, EA). Provavelmente esta foi uma das razões pelas quais ficou muito receoso quando lhe foi apresentada a proposta de articulação de um ambiente virtual com a sala de aula. Cristiano foi um dos alunos que ficou preocupado quando a proposta foi apresentada para a turma tentando entender como daria conta de mais uma tarefa para além da sala de aula.

Olha no começo eu não gostei muito até conhecer assim. Eu fiquei confuso assim um pouco, até desanimado, porque a pessoa pensando, até não conhecer, poxa a correria que às vezes o cara não consegue usar agora ainda tem que acessar isso, ainda fazer fora de aula. Vai ser complicado! Vai ser chato! Aquela correria do dia a dia agora ainda ficar fora de aula fazendo isso! Vai ser muito chato! (Cristiano, EA)

Realmente, a previsão de Cristiano quanto ao não conseguir usar devidamente uma ferramenta tecnológica mereceu atenção, porque a maior dificuldade deveu-se por conta da maioria dos alunos não dominar o conhecimento na área de informática que somado às más condições de oferta de horários no IF-SC contribuíram para alguns alunos não terem as devidas possibilidades de usar da Plataforma *Moodle*.

Anderson, que também só conseguiu aceder a Internet quando ia para casa de seu tio ou em horários extra-aula no IF-SC, refere que apesar das poucas vezes que acedeu ao *Moodle* e interagiu com os seus colegas, houve ganho. A iniciativa de utilizar a Plataforma *Moodle* para as aulas da Matemática ajudou a sua turma a conquistar espaços dentro do IF-SC que promovam o acesso ao uso destas tecnologias.

Em pleno século XXI ainda nos deparamos com situações em que o ambiente escolar precisa passar por readaptações para que os alunos, especialmente para os alunos trabalhadores de cursos do PROEJA, se sintam de facto incluídos. Percebe-se que ainda é preciso investir tempo com questões essenciais que dizem respeito aos currículos fechados, que muitas vezes impedem uma maior flexibilidade para o desenvolvimento de atividades em disciplinas que tentam inovar e que por vezes são foco de críticas por nada de novo oferecerem. O atual momento expõe as Escolas, os professores e os alunos para aprenderem juntos a desvendar a melhor forma de tirar partido da era das tecnologias porque não cabe mais ao professor ser o único redentor de informação. Conforme destaca o Professor C, “seria utopia dizer que a tecnologia não está incorporada em nosso meio. Se ela existe, deve ser usada!” (EP1). Parece que o facto de trazer uma nova proposta, numa disciplina que não tem o hábito de integrar nas práticas pedagógicas outras estratégias de ensino de assuntos matemáticos para além do uso de quadro/papel e giz/lápis, foi uma alavanca que o Professor C, Eric, Silva, Cristiano e Anderson começaram a levantar para promover outras mudanças. Dessa forma, pretende-se analisar qual foi o contributo que os quatro alunos tiraram, cada um de acordo com as suas condições, da articulação de ambientes de aprendizagem na disciplina da Matemática.

10.2.6. O contributo da Plataforma Moodle na aprendizagem da Matemática para Eric, Silva, Cristiano e Anderson

O professor que pretende utilizar um ambiente virtual para além de um mero repositório de materiais agrega à sua função de transmissor de informação a condição de colaborador e facilitador da aprendizagem. Tal processo deve se desencadear numa perspetiva de encarar o novo de modo a torná-lo mais significativo aos envolvidos. Deste modo, os alunos passam por um processo de inversão do valor dos seus papéis, sendo-lhes facultadas funções que vão para além de recetores da informação pronta. Tal dinâmica pôde ser observada junto aos alunos que conseguiram integrar a Plataforma *Moodle* nas suas atividades de estudo. O Professor C destaca que o importante no trabalho com os alunos é justamente tornar o processo favorável para que as aulas não se tornem tão previsíveis.

Se tu pensares, no ensino de Matemática, assim como todo e qualquer conhecimento, ele também pode ser buscado não só na Escola. Então quando você possibilita que ele entre no *e-mail*, que ele navegue na Internet, que ele busque informações em outros locais, eu acho que você está colaborando com o conhecimento dele, não só em Matemática, complementado. Então, se ela traz algo de novo, obviamente, não tenho dúvida que contribui na aprendizagem deste aluno. Seria mais uma ferramenta eu acho, porque se você pegar um semestre inteiro dando aula de quadro, realmente tua aula fica previsível e o gostoso é que a tua aula não fique previsível. (Professor C, EP1)

Mediante a oportunidade de vivenciar a implementação da Plataforma *Moodle* nesta turma, a aprendizagem de conteúdos matemáticos assumiu outro caráter. Eric destaca que esta ferramenta permite que o aluno acompanhe o processo de ensino da Matemática de modo que diferentes dúvidas sejam sanadas. Este aluno considera que o uso do ambiente virtual favoreceu a aprendizagem porque agregou conhecimentos ao reforçar aquilo que foi trabalhado em sala de aula.

Na minha opinião ajuda! Por exemplo, o professor estava dando aula para nós, e colocava lá alguns vídeos e pastas no *Moodle* que era o mesmo conteúdo que o professor estava passando para nós, então o *Moodle* deu uma força sim, porque quando tínhamos dúvidas quem acessava poderia tirar suas dúvidas lá, vendo vídeos e acessando pastas e fazendo perguntas. (Eric, EA)

Para além deste complemento às atividades desenvolvidas em sala de aula, a Plataforma *Moodle* representou para Eric uma espécie de ensino a distância, que é uma modalidade de ensino que o IF-SC oferece mediante o uso deste ambiente virtual, por isso achou a ideia interessante: “os pontos positivos da turma em geral foram que, ninguém (eu acho), teve ainda aulas a distância. Foi uma experiência e tanto para mim também” (Eric, EA). A única coisa que Eric lamenta é que alguns dos seus colegas não se manifestavam no fórum, mas que é um espaço muito propício para troca de informações e para fortalecer as dúvidas:

Os fóruns, os tópicos para você tirar suas dúvidas, só basta o povo se manifestar, para que haja um desenvolvimento maior. Eu escrevi no fórum, e me senti a vontade no que falei. Escrevi e anexei uns gráficos, me ajudou bastante ali no fazer o gráfico, que eu tinha dúvidas. (Eric, EA)

Silva também reforça que usar a Plataforma *Moodle* contribuiu positivamente porque acumulou conhecimentos ao lhe fazer ver a Matemática com outros olhos porque ela é “uma ferramenta nova que eu não sabia que existia. Então, como eu tinha dificuldade em gostar da Matemática para mim foi um olhar diferente para a Matemática. (...) Saí daquela coisa de só utilizar o caderno” (Silva, EA). O benefício da aprendizagem do aluno que tem à sua disposição o recurso tecnológico, como foi o caso do *Moodle*, se deve pelas diferentes formas de comunicação entre os intervenientes, sem depender unicamente do cumprimento de horários e da presença física dos interessados. Silva enfatiza que:

Às vezes você está estudando e vem uma dúvida, aí você no mesmo instante pode pegar e mandar uma mensagem para o professor, antes que você acabe esquecendo até o dia da aula. Eu gostei do fórum que você pode mandar sugestões, daí você manda e o professor te manda de volta, eu pedia ajuda. (Silva, EA)

Dispositivos que articulem diferentes ambientes de aprendizagem tendem a promover uma efetiva interação entre os alunos da turma bem como junto ao professor. Para fazer isto acontecer, não basta apenas a boa vontade de cada um deles. Mas, para que isso aconteça o aluno deve ter disponibilidade de um espaço adequado para ao menos realizar algumas atividades que o ajudem a complementar o que faz na sala de aula. Os próprios alunos reivindicam as melhores condições de aprendizagem. Por exemplo, Silva pressionava o Professor C para que o ambiente virtual pudesse ser mais utilizado: “A gente cobrou o professor, até o dia

em que a gente foi, tinha outra turma junto. Sempre no horário que a gente tem aula de Álgebra a sala já está reservada” (Silva, EA). Cristiano também reforça que a falta de condições adequadas para os alunos acederem a um computador com acesso à Internet dificultou o processo porque “o que na verdade atrapalhou foi a falta da tecnologia. Como vai trabalhar com se não tem? Foi a falta de equipamentos! (...) A dificuldade era ter espaço físico e computadores para trabalhar” (Cristiano, EA). Este aluno sentiu-se prejudicado porque não tem computador em casa e via que os colegas que acederam e realizavam as atividades comentavam do proveito que tiravam:

Olha é complicado de falar porque eu não consegui ter muito acesso. Mas por experiência de colegas para eles ajudou bastante. Olha, principalmente para mim, especialmente foi a falta de acesso, falta de tecnologias, espaço físico. Eu via os outros falando, a interação com outras pessoas. (Cristiano, EA)

O uso de outros recursos didáticos, como foi o caso do *Moodle*, tende a facilitar a aprendizagem dos alunos porque os assuntos matemáticos são vistos por outra perspectiva. Para Cristiano, a utilização de recursos tecnológicos na disciplina da Matemática “ajuda bastante, a questão de gráficos, consegue visualizar de outra forma” (Cristiano, EA). Eric também se refere ao ambiente virtual como sendo uma ferramenta que facilita a aprendizagem dos conteúdos matemáticos e destaca que só agora conseguiu perceber melhor como se resolve equações do 1.º Grau. Por exemplo, entender a justificativa da mudança do sinal dos algarismos que ‘passam de um membro para outro nas equações do 1.º Grau’, no caso de adição e subtração que Eric identifica pelo termo ‘fica devendo’:

O Moodle ele foi uma ferramenta, onde teve vídeos demonstrativos de um jeito mais fácil de aprender Matemática, por exemplo, teve um vídeo lá de uma conta de uma equação onde ela fica devendo, achei bem interessante. Por que quando eu estudava no Ensino Fundamental nem eu sabia fazer quando ela fica devendo, achei muito legal. Bom, tirei conhecimento também de interpretar os gráficos. Eles ali ensinam uma Matemática de um jeito mais fácil, teve atividade da sua idade também foi bem interessante, é um jeito de descontrair. (Eric, EA)

Eric ainda reforça que o uso das TIC lhes favoreceu um conhecimento a mais pois “achei interessante o uso da TIC, foi um grande auxílio nas aulas de Matemática. Foi um conhecimento a mais que tivemos em usá-las. Foi um grande progresso neste semestre” (idem, EA).

Apostar na articulação de tecnologias que insiram os alunos de turmas do PROEJA no processo de ensino e aprendizagem da Matemática terá o devido contributo, principalmente por se tratar do uso do computador que é uma ferramenta ainda pouco utilizada por eles e por ser na disciplina da Matemática, que muitas vezes fica limitada ao uso de quadro e giz. Nesse sentido que Cristiano afirma que o uso da Plataforma *Moodle* teve o seu valor pelo que ela exigiu dos alunos e da Escola.

É uma ferramenta a mais para você ver saídas nas tuas dúvidas e o uso da tecnologia não tem nem como comparar. Porque ali, sem perceber, você está fazendo uso dela agregando mais conhecimentos. O que foi que aconteceu com a nossa turma. Porque tinha alunos ali que tinham até medo de chegar perto de um computador, parecia ser bicho de sete cabeças! Então isso foi legal. Ainda mais em Matemática porque a Matemática é o terror para quem não conhece. (Cristiano, EA)

Outro aspeto que Cristiano considerou favorável quanto ao uso da Plataforma *Moodle* foi na superação da timidez, que segundo ele, no ambiente virtual o aluno se sente mais a vontade para colocar as questões para o professor.

Os fatores que Eric, Silva e Cristiano levantaram sobre o que representou a utilização das TIC no processo da aprendizagem na disciplina da Matemática, também teve o consentimento de Anderson que entende que “é uma coisa nova. Acho bem importante e antes disso nunca pesquisei nada em Matemática. Ali tinha não só atividades mas tinha também a explicação. Utilizei para o estudo de funções, tinha bastantes funções” (Anderson, EA). Depois que foi conhecer o que é e como é utilizada a Plataforma *Moodle*, está convencido que ela não é o que parecia ser inicialmente: “vou ser sincero, eu falei não sei se isso vai dar certo! A gente já tem muito conteúdo, eu falei mais isso aí não sei se eu vou conseguir fazer! Mas, não foi tão assim como eu pensava” (Anderson, EA). Este aluno reconhece que a turma poderia tirar maior partido diante do contributo que este recurso oferece:

Auxiliou no aprendizado da turma. Algumas pessoas também pelo fato de estarem acessando ali ajudou a adquirir um conhecimento a mais de acessar o *e-mail* que eles não tinham, algumas pessoas tinham dificuldade. Para mim foi legal porque foi uma coisa nova que poderia estar vendo desde o início do semestre para estar nos auxiliando bem mais. No geral foi bem interessante uma coisa diferente que a gente nunca tinha visto e auxilia no que vê na sala de aula. (...) Algumas pessoas também não tinham muita habilidade para estar

mexendo. Mas o aspecto negativo foi o acesso ao computador, problemas era conseguir aulas e conseguir um espaço. (Anderson, EA)

Para os quatro alunos deste estudo de caso, esta ferramenta lhes ofereceu outra forma de verem, interagirem, acederam e estudarem os conteúdos matemáticos. Nem tudo transcorreu conforme havia sido pensado, principalmente pelo facto de se apresentar uma proposta para uma área de aprendizagem que não tem o hábito de utilizar o computador e também pelas condições dadas no IF-SC. Na Turma C ocorreram vários transtornos que dificultaram o andamento do processo conforme os quatro alunos e o Professor C evidenciam, porém as expectativas e frustrações que estes vivenciaram no decorrer do semestre letivo merecem o registro do desabafo de Cristiano em tom de um pedido ao IF-SC:

Com certeza vai auxiliar bastante porque a gente vive no mundo hoje da tecnologia. Cada vez mais há avanços e sempre no caso está ficando para trás, para trás. Então acho que o uso da tecnologia para fins de estudo é muito importante principalmente no mundo que a gente vive no Instituto Federal que é voltado para interesses tecnológicos, avanços tecnológicos então é um complemento que não deveria faltar. Olha, é interessante pelo fato que o acesso a Internet, o acesso às tecnologias ainda é complicado no nosso mundo aqui. Não são todos que têm acesso, não são todos que têm a liberdade de ter essas alternativas. (...) Então foi algo que auxiliou bastante a nossa turma pelo fato de estar envolvendo duas matérias, duas coisas que geram dúvidas e desconforto. A Matemática por ser uma matéria complicada no começo, até você pegar o jeito e a outra é o uso da Internet para usufruir das alternativas, que também é algo desconhecido. Então é uma maneira de trabalhar, auxilia muito os alunos. Aquela visão de que a Internet é um bicho de sete cabeças, traz uma visão diferente para quem não conhece mais profundamente e ela vai aos poucos vai quebrando aquele gelo, vai tirando o desconforto e vai ao contrário vai dando o conforto que a pessoa precisa ter. Isso aí abriu mais os horizontes, para mim foi fundamental porque para mim eu não tinha muito interesse em tecnologias mesmo porque não conhecia e até hoje eu não consegui ter meu próprio computador, mas futuramente... Não que eu precise, mas ele está se tornando necessário assim, não só em fins estudantis mas também no meu próprio trabalho também. As coisas mudam e o computador é uma ferramenta importante. (Cristiano, EA)

A clareza de Cristiano sobre o papel que o IF-SC deve desempenhar junto aos seus alunos, merece destaque porque não cabe mais pensar a educação somente dentro de um espaço de quatro paredes. Isso demonstra que os alunos querem ter melhores oportunidades de aprender, competindo à Escola adaptar-se à realidade dos tempos em que se insere e adequar o seu ensino às novas exigências da sociedade. Porém, como expressa Cristiano, o acesso à

Internet e às tecnologias ainda está complicado em seu mundo bem próximo dele. Uma vez conhecido o trilhar dos caminhos, torna-se mais fácil para os alunos referenciar o uso de tecnologias que os auxiliem o seu processo de ensino e aprendizagem, especialmente no caso da disciplina de Matemática.

CAPÍTULO 11

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

No presente capítulo apresentam-se e discutem-se os principais resultados à luz dos dados recolhidos e da fundamentação teórica que sustenta esta investigação. Apresenta-se um conjunto de reflexões do que representa o uso da Plataforma *Moodle* no processo de ensino e aprendizagem de alunos do PROEJA, as considerações finais, as limitações do estudo e algumas sugestões para investigações futuras.

11.1. SÍNTESE DO ESTUDO

Com a proliferação das TIC, as Escolas e, particularmente, os professores têm-se deparado com diferentes desafios que a Sociedade da Informação e do Conhecimento coloca. Devido à sua natureza inovadora, as TIC assumem um papel fulcral no sistema educativo na medida em que lhes é dado o merecido espaço de integração no processo de ensino-aprendizagem. Nas últimas décadas, as políticas governamentais têm dado a sua atenção à expansão tecnológica através da criação de normativos que aproximem o sistema de ensino da realidade em que se insere. Por exemplo, o governo brasileiro tem-se preocupado em equipar as Escolas com Laboratórios de Informática através de programas específicos, como é o caso do PROINFO. Por outro lado, a criação da Universidade Aberta do Brasil fez com que outras Instituições de Ensino oferecessem a EaD, o que veio trazer uma nova dinâmica de regular o processo de ensino-aprendizagem, inclusive o presencial, como é o caso do IF-SC.

A par da oferta de cursos de EaD pelo IF-SC, delineou-se a possibilidade de vários professores integrarem na sua prática docente as TIC, mais particularmente a Plataforma *Moodle*, também na modalidade de ensino de EJA. Atendendo aos cursos de capacitação oferecidos pela EaD para o público do IF-SC, cada vez mais professores do ensino presencial têm adquirido interesse e o devido conhecimento para integrar as ferramentas tecnológicas nas suas práticas pedagógicas. Assiste-se, gradualmente, à exploração das potencialidades das TIC no ensino, em geral, e da Matemática, em particular. Nesta integração emerge o uso de Ambientes Virtuais da Aprendizagem (AVAs), os quais podem ser utilizados e explorados em

contextos que privilegiem a interação e a entreaajuda entre professores e alunos. Mediante tais considerações, o presente estudo procura analisar o papel de um dispositivo de ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática, integrado na prática docente de três professores de Matemática do IF-SC, de modo a estabelecer um elo dinâmico entre a sala de aula e o ambiente virtual de aprendizagem. Assim, o presente estudo procura responder às seguintes questões de investigação:

- Que atividades desenvolveram os alunos do PROEJA na unidade curricular de Matemática? Que contributo teve a Plataforma *Moodle* na aprendizagem dos alunos?
- Que perspetivas têm os alunos do PROEJA e os seus professores sobre a utilização da Plataforma *Moodle* na aprendizagem de Matemática?

Atendendo à natureza do objetivo e das questões delineadas, esta investigação foi orientada por uma abordagem qualitativa e interpretativa ao procurar os significados que os intervenientes no estudo atribuem ao fenómeno que vivenciaram, seguindo o *design* de estudo de caso. Adotando esta metodologia, estruturaram-se três estudos de caso, sendo cada um deles constituído por quatro alunos de três turmas pertencentes a distintos Campi do IF-SC: do Campi de Florianópolis (Helena, Daniela, Paula e Sabrina); do Campi do Continente (Pedro, Leticia, João e Cristine) e do Campi de Chapecó (Eric, Silva, Cristiano e Anderson). O critério de seleção destes alunos foi o fator de participação na Plataforma *Moodle*: maior participação, razoável participação e pouca participação. Os dados foram recolhidos através de questionários, preenchidos por todos os alunos das três turmas no início e no final da componente empírica do estudo; da observação direta de algumas aulas de Matemática em cada uma das turmas (no período de agosto a dezembro de 2010); da participação dos alunos nas atividades desenvolvidas na Plataforma *Moodle* e na sala de aula, incluindo as avaliações; de entrevistas aos professores de cada uma das turmas no início e no final da componente empírica do estudo; de uma entrevista aos alunos que constituem cada estudo de caso no final do respetivo semestre. A utilização de diferentes instrumentos de recolha de dados permitiu fazer a triangulação da informação recolhida de modo a conhecer e a compreender como os alunos utilizaram o *Moodle* no desenvolvimento de diferentes tarefas propostas e as perspetivas de

alunos e professores sobre o contributo deste ambiente virtual na aprendizagem de conteúdos matemáticos.

O momento de rápidas mudanças que se vivencia exige que os educadores saibam fazer as devidas escolhas e sigam referenciais confiáveis sem se deixarem levar por certos modismos que geralmente estão atrelados a estas mudanças. Também é oportuno analisar o que representa a atuação da Escola na sociedade contemporânea e quais os seus reflexos sobre o ensino e a aprendizagem. O atual momento propõe que professores e alunos reflitam e compreendam o que representam expressões como a Sociedade da Informação e a Sociedade do Conhecimento, por vezes colocadas como sinónimos e sempre associadas à era da revolução tecnológica. A necessidade de conhecer mais sobre tais questões desafia investigadores, professores e alunos a se situarem melhor no contexto social e profissional no qual estão inseridos, para que percebam o papel que cada um deve desempenhar nesta sociedade, especialmente no que diz respeito à devida utilização das novas tecnologias no contexto do sistema educacional. Assim, num primeiro momento, procurou-se aprofundar os pressupostos teóricos que sustentam o ensino, segundo as orientações atuais da educação matemática, buscando as contribuições de diferentes autores de modo a perceber que os mesmos constituem a base da conceção e criação de diferentes ambientes de aprendizagem, dentre eles a Plataforma *Moodle*. Igualmente, fez-se a análise de diversos estudos que tratam a integração das TIC no processo de ensino e aprendizagem, mais especificamente sobre o seu uso na aprendizagem da Matemática. Observa-se que, no campo da modalidade de Jovens e Adultos, ainda é bastante incipiente o banco de dados sobre pesquisas que refiram a utilização das TIC junto a alunos como os de PROEJA. Nesse sentido, entende-se que a presente investigação assume um papel relevante. Há de facto alguns estudos que se debruçam sobre a aprendizagem da Matemática de alunos desta modalidade, mas o mesmo já não acontece com a utilização das TIC nesse processo com alunos de PROEJA. Em virtude da criação do PROEJA, professores, alunos e o sistema de ensino, como um todo, deparam-se com os mais variados desafios, desde aspetos metodológicos até curriculares. Mediante tal cenário, este estudo aborda a temática do uso da Plataforma *Moodle* para complementar as atividades de aprendizagem que os alunos desenvolvem na unidade curricular de Matemática em turmas de cursos do PROEJA.

11.2. PRINCIPAIS RESULTADOS E DISCUSSÃO

As conclusões que esta investigação apresenta podem evidenciar alguma incompletude em virtude das novas aplicações e potencialidades que a revolução tecnológica suscita diariamente.

O presente estudo pretende contribuir na ampliação do conhecimento sobre a utilização da Plataforma *Moodle* com um público de alunos jovens e adultos que tiveram a sua trajetória escolar interrompida quando estudavam no ensino regular. Assim, a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) assumiu um papel fulcral para com estes alunos uma vez que as atividades inicializadas em sala de aula puderam ter continuidade no AVA e vice versa, apesar das limitações de acesso ao computador pelos alunos. Nas três turmas, houve, de um modo geral, uma aceitação favorável ao AVA proposto, tal como exemplificam as afirmações de alunos de cada uma das turmas: “o *Moodle* possibilita outras oportunidades de estudo para quem trabalha o dia todo” (Aluno 16, Turma A, Q2); “favorece maior acesso à informação pelo facto de poder entrar a qualquer hora (...) desperta o interesse de saber mais e com os recursos ali disponíveis facilita o aprendizado” (Aluno 4, Turma B, Q2); “quando você está no *Moodle* você tem mais tempo para pensar” (Aluno 6, Turma C, Q2).

Os alunos que constituem os três estudos de caso (Helena, Daniela, Paula, Sabrina, Pedro, Letícia, João, Cristine, Eric, Silva, Cristiano e Anderson) tiveram, por intermédio desta investigação, o primeiro contacto com algum ambiente virtual de aprendizagem. A insegurança inicial transformou-se numa conquista pessoal para estes alunos: saber usar um computador, mais ainda para melhorar a aprendizagem na disciplina de Matemática. O uso das TIC tende a tornar a aprendizagem mais significativa ao proporcionar, como refere Sabrina, “uma nova forma de ver a Matemática” (EA). Não se tem a intenção de estabelecer qualquer comparação entre os alunos das três turmas e nem entre os casos, pois este estudo se propõe compreender e perceber o que representa para eles o uso da Plataforma *Moodle* nas suas atividades de aprendizagem.

Ao professor compete formular as tarefas que suscitem a atividade dos alunos, pensar como as propor e como as orientar na sua execução (Ponte, 2005). A forma de comunicar e conduzir o processo de ensino e aprendizagem junto aos alunos, quer na sala de aula quer na Plataforma *Moodle*, assume um papel preponderante na gestão curricular (APM, 1998; NCTM, 1991, 1994; Ponte, 2005). A partir do momento que o professor integra as TIC nas suas

estratégias de ensino o tempo e o espaço assumem uma nova configuração da gestão curricular e das atividades desenvolvidas tanto na sala de aula como extra sala de aula.

Atividades desenvolvidas pelos alunos na sala de aula e na Plataforma Moodle

O ofício do professor de Matemática na Educação de Jovens e Adultos requer algumas considerações. O facto de atuar junto a um público de alunos que trazem histórias de vida marcantes, especialmente relativas à aprendizagem de conteúdos matemáticos, por si, já merece a devida atenção. Helena, da Turma A, lembra bem o que significa ficar 35 anos longe dos estudos e carregar uma cicatriz no rosto que a faz associá-la a um passado traumático sobre formas de perceber como se ensina Matemática. Pedro, da Turma B, igualmente se emociona ao ver como hoje o processo de ensino e aprendizagem é diferente, pois passados 40 anos afastado da escola a sua mente não apagou o registo do contexto que o acolhia nos tempos de estudo de criança, nos quais o aluno apanhava com régua e ajoelhava em tampas de garrafa. Da Turma C, Eric reconhece que antes de estudar no IF-SC não conseguia entender a Matemática que os seus professores lhe tentavam ensinar, pois “a professora não dava muita atenção aos seus alunos, nem se importava com as notas dos alunos, eu tirava nota bastante baixa” (EA). Este estudo revela que o público de alunos da Educação de Jovens e Adultos traz uma marca do que lhes representa o papel da escola e, particularmente, da metodologia de ensino que os seus professores utilizavam. No caso da disciplina de Matemática, guardam mais lembranças negativas do que positivas.

Enquanto alunos no ensino regular, a maioria dos participantes no estudo não compreendia a importância do estudo de conteúdos matemáticos. Porém, ao retomarem os seus estudos e em conformidade com o seu percurso pessoal e profissional todos eles reconhecem a falta que lhes faz o domínio de conhecimentos e de procedimentos matemáticos. Mediante a oportunidade que lhes apareceu de estudarem no IF-SC, em cursos do PROEJA, os intervenientes no estudo reconhecem que os conteúdos matemáticos que estão a estudar ‘dialogam’ com a sua experiência de vida. O aluno do PROEJA retoma os seus estudos por sentir a necessidade de se qualificar, dadas as exigências do mercado de trabalho. Muitos deles valorizam o que aprendem ao constatarem que os conhecimentos que estão a aprender lhes confere sentido (Fonseca, 2002) e os fazem melhorar várias dimensões da sua vida, inclusive poderem auxiliar os seus filhos nas dificuldades que sentem de aprendizagem nesta disciplina.

Apesar da formação que os alunos do PROEJA adquirem ao longo do seu percurso de vida e do grau de maturidade que adquirem com a idade, nem sempre se torna fácil acompanhar o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos tratados na sala de aula. As dificuldades de aprendizagem na disciplina de Matemática que tiveram no ensino regular tendem a persistir, principalmente porque a aprendizagem de conteúdos matemáticos nem sempre se torna para eles potencialmente significativa. Pedro reconhece que atualmente aprende melhor devido ao apoio que encontrou, pois quando era criança o método de ensino utilizado era, como refere, “rude, sofri até trauma” (EA). A importância que o aluno, na fase de adulto, atribui à formação matemática faz com que Cristine aprecie estudar no PROEJA, sentimento bem diferente de quando era obrigada pelos seus pais a frequentar a escola. Para esta aluna a disciplina de Matemática ganhou outra conotação porque “a Matemática hoje está em tudo” (EA). João dribla o tempo entre o estudo e dois empregos e também aprecia estudar esta disciplina. Silva sente a falta de conhecimentos básicos de Matemática porque não teve a oportunidade de os estudar com maior aprofundamento quando fez a EJA no Ensino Fundamental, manifestando esforço para os compreender e gosto por estudar os assuntos matemáticos que lhe são úteis para o seu dia a dia. Os doze alunos manifestam o seu apreço pela nova oportunidade que tiveram de voltar a estudar e poderem concluir o Ensino Médio junto a uma certificação profissional. Esta valorização está relacionada com a forma como os alunos foram acolhidos, a atenção que lhes foi dispensada nesta unidade curricular e a forma como foi conduzido o processo de aprendizagem da Matemática. Neste retorno à escola, os participantes no estudo reconhecem que é muito importante sentir que o seu professor se preocupa com a sua aprendizagem. A proposta de ensino que orientou este estudo atendeu às capacidades intelectuais, os anseios, as expectativas e, principalmente, as experiências que o aluno trazia, pois, como refere Bruner (1960), há sempre formas de ensinar um aluno em qualquer idade. Segundo este autor, é possível ensinar ‘tudo’ aos alunos desde que sejam utilizados procedimentos adaptados aos seus estilos cognitivos e às suas necessidades. A escola deve ser um espaço aberto onde os alunos, para além de poderem ‘aprender a aprender’, possam partilhar ideias, opiniões e conhecimentos.

A aprendizagem dos alunos resulta da atividade que realizam e a devida reflexão que fazem sobre a sua atividade (Ponte, 2005) ao se envolverem nas tarefas sugeridas, tal como aconteceu nos dois ambientes de aprendizagem propostos. Por ocasião da integração da Plataforma *Moodle*, os alunos perceberam que não é somente o professor o único responsável

por lhes apresentar as informações em sala de aula. Tanto é que, inicialmente, eles ficaram muito receosos porque não imaginavam de que o dispositivo de ensino-aprendizagem que lhes foi proposto seria possível de se concretizar. Por isso, é fundamental que o professor tenha a clareza e a convicção dos objetivos que pretende alcançar com as diferentes estratégias metodológicas que propõe aos seus alunos. Além do mais, muitos alunos precisam de estímulo para alterarem alguns hábitos de trabalho escolar. Neste estudo, assim que os alunos foram conhecendo como funciona a lógica do uso do AVA e puderam interagir com os seus colegas e professor, observaram que os conteúdos matemáticos poderiam ser acedidos e estudados por outros meios que não se restringissem apenas ao contexto de uma sala de aula mediante o uso exclusivo do quadro e giz. Dadas as peculiaridades inerentes aos três estudos de caso, constata-se que dentre os pontos que foram comuns aos três professores de Matemática que participaram no estudo se destacam o envolvimento e o empenho de seus alunos na realização das atividades propostas, tanto em sala de aula como no *Moodle*. As diferentes reações dos alunos corroboram o pensamento de Kenski (2008), para quem a integração das TIC nas atividades de ensino e de aprendizagem “precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença” (p. 46). Helena reconhece que nem sempre o mais importante é o tipo de tarefa que o professor propõe, mas sim a maneira como este conduz todo o processo de ensino e aprendizagem. Para ela, o professor precisa falar a linguagem que o aluno entende. Esta aluna é um dos exemplos sobre a qual a repercussão do dispositivo que o seu professor implementou na turma favoreceu a sua aprendizagem, pois por intermédio desta experiência ela pôde desconstruir alguns receios e se tornar uma aluna mais segura e participativa no processo de aprendizagem de conteúdos de Matemática. Tal facto foi evidenciado pelo Professor A, para quem as alunas “estão mais animadas assim, participam mais, perguntam mais” (AB₁₁, 24/11/2010).

A forma como os participantes neste estudo se envolveram nas atividades de aprendizagem de conteúdos matemáticos está diretamente relacionada com as opções metodológicas que os três professores de Matemática adotaram nas respetivas turmas que integram esta investigação. O envolvimento nas atividades da aula tende a fazer com que, apesar do cansaço de um dia de trabalho, o aluno passe a ver a Matemática com outros olhos e aprecie estudar os conteúdos matemáticos. O aluno ao relacionar alguns dos conteúdos

trabalhados na sala de aula com o que faz no seu trabalho tende a tornar a aprendizagem desses conteúdos mais significativa (Ausubel, 2003).

No presente estudo, os dois ambientes de aprendizagem, o presencial e o virtual, tinham como propósito estabelecer um elo de continuidade das atividades que os alunos desenvolviam em cada um desses meios. Antes do funcionamento do *Moodle* em pleno, constatou-se que na sala de aula as atividades dos alunos das três turmas incidiam sobretudo na resolução de exercícios repetitivos com a finalidade de dominarem os devidos procedimentos matemáticos. Com a disponibilidade de aceder à Plataforma *Moodle*, esses alunos tiveram a oportunidade de realizar outro tipo de atividades. Levando-se em consideração que vários alunos do PROEJA não tinham as habilidades necessárias para trabalhar com o computador para realizar as atividades propostas na disciplina de Matemática, os professores colocaram como primeira tarefa a realização de uma pesquisa sobre um tema. De entre as atividades que os alunos realizaram no ambiente virtual destacam-se a realização de pesquisas, a resolução de exercícios, a participação no fórum temático (FT), a realização de testes, o uso de applets no GeoGebra, a visualização de vídeos sobre temas matemáticos. Criar ambientes de aprendizagem que atendam os princípios construtivistas levam em consideração a adequada forma de integrar as TIC (Amante, 2007), tendo na essência “o desencadeamento de um vasto e continuado processo de aprendizagem” (Assmann, 2000, p. 9) mediante a proposta de trabalho que estimule os alunos a se tornarem mais autônomos (Inácio, 2006). Desenvolver esta autonomia nos alunos leva em consideração a forma como eles são envolvidos nas atividades de aprendizagem. Das atividades realizadas pelos alunos destacam-se as atividades de introdução de conteúdos matemáticos, as atividades de desenvolvimento de conteúdos matemáticos e as atividades de avaliação de aprendizagens.

Atividades de introdução de conteúdos matemáticos. Cada professor utiliza diferentes estratégias de ensino que têm em consideração a aprendizagem de seus alunos, o que torna o processo de aprendizagem particular. Porém, as atividades que os alunos desenvolvem numa determinada disciplina dependem do tipo de tarefa que o professor lhes propõe (Ponte, 2005). O envolvimento dos alunos nas atividades de exploração, resolução de problemas, apresentação de resultados, discussão sobre os resultados, enfim, tudo o que ele diz e faz tende a ser uma resposta ao que lhe é proposto pelo professor ou ao que eventualmente sugerem os alunos. Mas nem sempre os alunos deste estudo se envolveram neste tipo de atividades, o que indicia dever-se à crença por parte dos seus professores de que a aprendizagem na fase da introdução de

conteúdos matemáticos resulta da resolução de exercícios repetitivos, como exemplifica a afirmação de Sabrina, da Turma A: “porque aquilo ali é um treino, a gente vai treinando” (EA). Esta forma de estudar e aprender os conteúdos matemáticos faz sentido para vários alunos de PROEJA, pois sempre estiveram acostumados a trabalhar desta maneira.

Os professores das turmas que integram este estudo começaram o semestre por utilizar nas suas estratégias a repetição de vários exercícios semelhantes por considerarem ser a melhor forma dos seus alunos aprenderem os conceitos e os algoritmos matemáticos. Ao longo do semestre, apercebem-se que a restrição do espaço da sala de aula limita o envolvimento dos alunos nas atividades de introdução dos conteúdos matemáticos, o que interfere na forma como estes aprendem esses conteúdos. Nas atividades de introdução de conteúdos matemáticos, os três professores, inicialmente, traziam e apresentavam as informações. As atividades dos alunos resumiam-se a ouvir e a passar para os seus cadernos o que os professores escreviam no quadro. A crença do professor de que esta forma de ensinar é a melhor faz com que muitos alunos se convençam que a sua aprendizagem resulta sobretudo do que o professor diz e faz. Esta dinâmica de trabalho parece contribuir para que os alunos sejam menos recetivos à mudança de estratégias de ensino. Exemplo dessa dinâmica é a forma como o Professor A introduzia os conteúdos matemáticos, que na sua perspetiva essa introdução deve ser sustentada por “exercícios repetitivos, eu tenho como objetivo que eles compreendam um algoritmo, um certo conceito” (Professor A, EP1). O professor que orienta a sua prática deste modo tende a mesclar o ensino diretivo com o ensino de cunho exploratório (Ponte, 2005). Ao longo do semestre, as tarefas que prevaleceram na fase da introdução de conteúdos matemáticos foram os exercícios e as tarefas de exploração. A tendência de ser o professor a resolver as tarefas propostas sem o envolvimento dos alunos faz com que alguns deles, como aconteceu com Sabrina, Helena, Cristine e Silva se limitem a passar para o caderno o que é registado no quadro. Com este tipo de atividades o aluno fica muitas vezes com a sensação que compreendeu a explicação do professor, mas passado algum tempo o aluno esquece-se do que foi evidenciado. Por exemplo, Helena manifestava a sua inquietação ao constatar que os assuntos que pensava que tinha aprendido eram esquecidos no momento da avaliação da sua aprendizagem. Uma forma de atenuar este desequilíbrio entre os diferentes momentos da aprendizagem de conceitos matemáticos passa pela atenção que o professor deve dar à forma como o aluno apreende, resolve e explica os seus processos sobre as tarefas trabalhadas na sala de aula. Nas atividades de introdução de conteúdos matemáticos os professores poderiam

propor tarefas que fizessem conexão entre os conhecimentos matemáticos adquiridos e os conhecimentos das áreas profissionais dos alunos que integravam cada uma das turmas.

Para além da sala de aula, a introdução de conteúdos matemáticos também aconteceu na Plataforma *Moodle*. Por meio da utilização do ambiente virtual, a introdução de conteúdos matemáticos foi otimizada pelos professores de modo que instigasse nos seus alunos uma participação mais ativa na sala de aula nesta etapa de aprendizagem. Os professores colocaram algumas tarefas no *Moodle* com a finalidade de envolver o aluno na pesquisa de informação sobre conceitos matemáticos, o que fez com que o professor não fosse, em alguns momentos, o responsável para trazer para a sala de aula essa informação. Nesta pesquisa, destacou-se a atividade do aluno na interpretação da informação de vídeos e de sites, que se debruçavam sobre a introdução de tópicos matemáticos. Nas Turmas A e B, esta atividade incidiu sobre a pesquisa dos pitagóricos e das razões trigonométricas. Na Turma C, as atividades de introdução de conteúdos deu-se por meio de vídeos explicativos sobre o estudo de Funções e a resolução de equações do 1.º Grau. Tais atividades foram destacadas pela maior parte dos alunos das três turmas como as que mais gostaram de realizar durante o semestre.

A partir deste evento, os alunos intervenientes da Turma A e B deram-se conta do que representa o enunciado algébrico do Teorema de Pitágoras, perceberam que há várias formas de demonstrar este teorema. A maioria dos alunos destas turmas se surpreendeu que há uma infinidade de links que disponibilizam inúmeras informações sobre os princípios que regem a Escola Pitagórica e a sua fundamentação teórica advinda de longínquos anos de existência. Esta busca de informações promoveu momentos de discussão, na sala de aula e no Fórum Temático, sobre a importância que tem para a humanidade esta temática, principalmente porque resgatou aspetos históricos desta Escola no que se refere à culinária, música e filosofia de vida. Os intervenientes no estudo das Turmas A e B foram unânimes em afirmar que este foi o conteúdo que mais apreciaram estudar durante o semestre letivo. Estes alunos ainda ressaltaram que o estudo deste tema os fez perceber que os conteúdos matemáticos não se resumem à mera utilização mecânica de uma fórmula, como acontecia na resolução de exercícios do mesmo tipo. Tais percepções indiciam que, em muitas aulas, na introdução de conceitos matemáticos não se fazia as devidas conexões com o significado dos conceitos que aprendiam. Na turma C, alguns alunos, como por exemplo Eric e Silva, destacaram a oportunidade que tiveram de aceder à informação sobre o tema das Funções através do Moodle para clarificar algumas lacunas que tinham em relação a conteúdos deste tema. A busca de informação em diversos *sites* sobre este

assunto os fez perceber porque ainda era comum cometerem erros na resolução dos exercícios considerados pelo professor.

A oportunidade que os alunos tiveram, através do *Moodle*, de se envolverem nas atividades de introdução de alguns tópicos matemáticos indicia que os professores se aperceberam da diferença entre as estratégias que consideram ser o professor a transmitir a informação matemática e as estratégias que integram na sequência de ensino o que os alunos dizem e fazem. Alunos como Leticia, Paula, Helena, Daniela e João mostram que o uso das tecnologias beneficia a sua aprendizagem, quer na fase da introdução de conteúdos matemáticos quer na fase de desenvolvimento destes conteúdos.

Atividades de desenvolvimento de conteúdos matemáticos. As atividades relativas ao desenvolvimento de conteúdos matemáticos, na perspetiva de Mendes (2002), “são aquelas que permitem ao estudante experimentar um conceito matemático e se familiarizar com as condições formais de descrição desse conceito” (p. 23). Foi nesta etapa do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos que os alunos das três turmas foram mais envolvidos, na sala de aula, na resolução de exercícios. Os professores entendem que fazer muitos exercícios é uma forma de auxiliar os alunos na sua aprendizagem de conteúdos matemáticos, principalmente quando esses alunos são do PROEJA, o que requer a consideração do maior número deste tipo de atividades para poder ajudar os alunos que estiveram um longo período de tempo afastados da escola. O que se observa é que esta lógica é apresentada nos materiais e livros didáticos que os professores consultam para prepararem as suas aulas, o que nem sempre atende a necessidade e a expectativa de seus alunos.

O maior envolvimento dos alunos participantes no estudo deu-se durante a resolução de exercícios em sala de aula, por vezes feitos individualmente, em díades ou em grupo. Independentemente do tipo de atividades que os professores sugeriam, os alunos davam preferência para as desenvolverem junto a outros colegas. Os alunos reforçam que sempre se aprende mais com o colega, desde que os que sabem mais auxiliem os que menos sabem e que todos os integrantes do grupo se envolvam ativamente porque favorece a aprendizagem por meio da troca de ideias. As diferentes reações que os alunos externaram sobre a preferência que atribuem à realização das suas atividades de aprendizagem de conteúdos matemáticos sugerem reflexões sobre aspetos da educação matemática que dizem respeito à aprendizagem. Para Gaspar (2007), a aprendizagem não se restringe somente à assimilação individual de conteúdos programáticos tratados na sala de aula mas também inclui capacidades e atitudes que são

desenvolvidas na interligação com outros ambientes de aprendizagem. Vários autores, tais como Vygotsky, Bruner, Paulo Freire, referenciam que a aprendizagem resulta da interação social quer na sala de aula que noutros ambientes de aprendizagem, como por exemplo a Plataforma *Moodle*.

A maioria dos intervenientes no estudo considera que o trabalho realizado junto a seus colegas é uma forma diferente de trabalhar na disciplina de Matemática e que em grupo um auxilia o outro. Eles concordam que a realização de atividades matemáticas em díades ou em grupo é a forma de trabalhar com a qual mais se identificam e recomendam esta forma de realizar as atividades porque possibilita um maior entendimento a partir da explicação de algum colega seu. Segundo Anderson, a vantagem é que isso gera uma maior possibilidade de discutir sobre o que cada um faz nas suas atividades, principalmente quando os resultados são divergentes. Já Sabrina gosta de trabalhar com outros colegas desde que se trabalhe de forma colaborativa, pois ela lembra que já aconteceu de suas colegas a deixarem fazer tudo sozinha. Leticia gosta de estudar em dupla e em grupo, mas quando o grupo tem muitos alunos acha que não se torna vantajoso pela tendência que há de se conversar sobre coisas que nada têm a ver com o assunto da aula. Somente Pedro observa que não consegue trabalhar em grupo ou mesmo em díades porque lhe tira a concentração. Na organização das atividades dos alunos o professor tem um papel preponderante na forma como negocia com os seus alunos o que consiste em trabalhar com os outros. Para Castro e Ricardo (2002), o trabalho de grupo potencializa o processo de ensino e aprendizagem ao favorecer o desenvolvimento cognitivo do aluno e promover as interações sociais entre os alunos e entre o professor e seus alunos.

A realização das atividades em díades ou em grupo dava à maior parte dos alunos uma maior segurança e os três professores estimulavam esta prática para que os alunos se auxiliassem entre si. A adoção desta dinâmica de trabalho ajuda a desconstruir a perceção do que consiste a avaliação individual. Por isso, em sala de aula começou-se a desenvolver atividades em díades ou em grupo para um aprofundamento maior dos conteúdos matemáticos, antes da realização de uma prova individual. O Professor A permitiu com frequência que as suas alunas realizassem as atividades em díades, inclusive para a realização de algumas atividades de avaliação, pois é uma forma de quebrar o grau de nervosismo que as mesmas apresentavam na realização de provas individuais. Os professores das Turma B e C também estimularam esta prática, pois perceberam que os alunos compreendem melhor os erros que cometem, conforme indicam Carretero (1997) e Gilly (1995). Tais autores destacam que a interação social favorece a

aprendizagem ao ser mediada por conflitos cognitivos que causam uma mudança conceitual, pois tal interação entre colegas possibilita uma modificação dos esquemas do aprendiz e produz aprendizagem. Para Vygotsky (1998), o sujeito é formado a partir de suas interações com os outros e também dos processos individuais. Nesse sentido que os professores devem apostar no uso de outros meios que integrem o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos que possibilitem aos seus alunos outras maneiras de interagirem entre eles, como é o caso do uso do fórum e de *e-mails*, o que os faz ultrapassar a limitação do espaço de uma sala de aula e que são ferramentas em potencial na era da Sociedade da Informação.

As estratégias de ensino adotadas pelos professores para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos junto de seus alunos ficaram mais evidenciadas nas tarefas propostas na sala de aula do que na Plataforma *Moodle*. O facto de muitos alunos não terem o acesso a computador com Internet foi relevante para os professores pensarem as tarefas de modo que não prejudicassem a sua aprendizagem de conteúdos matemáticos. O uso do FT foi incentivado pelos professores para que os seus alunos publicassem a resolução de exercícios e de problemas matemáticos. Os intervenientes no estudo que tiveram maior participação no *Moodle* se sobressairam nesta fase porque o uso deste recurso foi incorporado no processo de aprendizagem e já não lhes causava estranheza. Participaram a seu jeito no desenvolvimento de conteúdos matemáticos no fórum para que tivessem o *feedback* de seu professor e de seus colegas. Nem todos os alunos conseguiram contribuir neste espaço, porque se depararam com uma nova situação na disciplina da Matemática: a comunicação. O *e-mail* foi mais intensamente utilizado por eles para obterem eventuais orientações e sugestões relativos a diversos aspetos da sua aprendizagem. Por exemplo, Pedro comunicava por *e-mail* com o seu professor para pedir ajuda no enunciado de um problema porque não conseguia compreendê-lo e assim ficava impedido de fazer a sua resolução na Plataforma *Moodle*. Já Silva não usou o *e-mail* para tirar dúvidas sobre as tarefas que estavam no *Moodle* mas sim para pedir ajuda na recuperação da sua senha de acesso ao AVA e para indagar se não havia outro caminho mais fácil para o aceder. Os estudos de Bastos Filho (2009) e de Franco (2009) relatam que os intervenientes de seu estudo apresentaram dificuldades de acesso à Internet e se sentiram intimidados para fazerem uso de uma nova tecnologia. Por outro lado, as vantagens que o uso da Plataforma *Moodle* traz para o ensino e aprendizagem devem ser levadas em consideração pelo professor para que não o façam desistir no primeiro momento que surgem tais dificuldades. O modelo pedagógico centrado na transmissão do conhecimento tende a assumir o carácter que se assente

no modelo centrado na construção do conhecimento (Quadros Flores & Flores, 2007) se o professor for mais persistente. A interação que *Moodle* possibilita aos alunos permite que revejam os assuntos matemáticos que são estudados em sala de aula (Raposo, 2009).

A proposta do dispositivo de ensino do presente estudo despertou alguns aspetos que devem ser considerados quando o professor planifica o tipo de tarefas que pretende propor aos seus alunos. Tal planificação requer que o professor conheça as características de seus alunos de modo que a proposição de tarefas contemple o efetivo envolvimento destes nas atividades de aprendizagem (Ponte, 1999; Shulman, 1986).

Os alunos participantes no estudo que utilizaram o fórum consideraram que este recurso é um meio de comunicação que contribuiu para o desenvolvimento da sua aprendizagem porque é uma forma diferente de discutir temas matemáticos, especialmente porque podem ver o que os outros escrevem e deixar mensagens e tirar dúvidas com os colegas e principalmente junto aos professores. Isso nem sempre foi possível em virtude dos percalços relativos à infraestrutura do Instituto que ainda não está à altura de integrar de facto esta ferramenta em turmas com alunos que têm menos condições quanto à disponibilidade e utilização de computadores. A atuação de alunos e professores neste espaço, para além da conotação de um suporte para a transmissão do conhecimento, conforme defende Dias (2004b), se pretende ter o “contexto para a produção colaborativa desse mesmo conhecimento” (p. 8). Neste caso, o fórum temático cumpriu o seu papel pois os alunos fizeram devidamente as atividades. Os alunos reconheceram que a falta de hábito e a sua timidez os impediu de se exporem mais para a turma nesta sala virtual.

A utilização da Plataforma *Moodle* ajudou a formar uma visão diferente de olhar para a Matemática que para o professor e alunos até então passava despercebido. Por exemplo, o desenvolvimento de conteúdos matemáticos tratados neste ambiente evidenciou que o formalismo da linguagem matemática é uma das razões apontadas pelos alunos que contribui para tornar a disciplina de Matemática difícil de compreender. Mediante o uso da Plataforma *Moodle* houve situações que possibilitaram aos alunos e professores estabelecerem uma nova relação com a apresentação de conteúdos matemáticos porque o uso de tal recurso fez o aluno buscar outras formas de se comunicar matematicamente expressando-se por meio da linguagem materna. Na perspetiva de Lakatos (1979), a Matemática pode ser tratada para além do rígido formalismo, tornando-se uma disciplina mais ‘viva’ para o aluno, e o uso do *Moodle* proporcionou tais circunstâncias. No ambiente virtual de aprendizagem os alunos tiveram

algumas dificuldades para desenvolver os conteúdos matemáticos ao utilizarem a linguagem formal da Matemática, uma vez que vários deles não sabiam trabalhar com recursos do Word. Por exemplo, Helena e Pedro solicitaram ajuda aos seus colegas para lhes explicarem como deviam proceder para elevar ao quadrado os números na aplicação do teorema de Pitágoras de modo que pudessem participar nas atividades do fórum. Uma das finalidades do fórum foi justamente proporcionar outra maneira dos alunos sistematizarem os conteúdos matemáticos. Tais dificuldades evidenciam a pertinência da utilização do AVA na superação de obstáculos que surgem nas atividades de aprendizagem, o que configura a ousadia do professor na promoção de mudanças na sua prática docente, não receando que os seus alunos experimentem o 'novo' que possa ter implicações na sua aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Mediante o uso da Plataforma *Moodle* ficou evidenciado que para os alunos a aprendizagem ganha mais sentido se for construída com a sua participação, significativa na sua aplicação a novas situações e cativante. O que não quer dizer que os seus professores não tivessem a preocupação de lhes dar boas explicações, ou de não estarem atentos às dificuldades de aprendizagem que os seus alunos demonstravam. Pelo contrário, esforçavam-se demasiadamente para tudo correr bem. A utilização da Plataforma *Moodle* foi um marco de mudança para os alunos que tiveram condições de aceder a este espaço de aprendizagem. Houve alunos que começaram a responder mais positivamente ao processo de aprendizagem a partir do momento que a rotina tradicional que estavam acostumados foi suportada pela Plataforma *Moodle*. Alguns deles, como foi o caso da Helena, Sabrina, Cristine e Silva, revelaram que começaram a compreender melhor os conceitos matemáticos, o que foi perceptível nas respostas que começaram a apresentar às tarefas propostas na sala de aula e na Plataforma *Moodle*. Inicialmente, estes alunos não conseguiam aplicar o que estudavam nas situações com que se deparavam. Nestes casos, os professores revelaram serem pacientes em ajudar os alunos que manifestavam dificuldades na realização das atividades da aula.

Não é tarefa das mais simples estar a frente de uma turma de alunos na qual o professor deve estar atento a tantas particularidades que seus alunos manifestam à disciplina de Matemática, levando-se em consideração a diferenciação que caracteriza os alunos da EJA. Contudo, é justamente da heterogeneidade que emerge deste grupo de alunos que instiga e motiva a realização de atividades que saiam das que resultam de tarefas de estrutura fechada e de baixo grau de desafio (Ponte, 2005). Uma das riquezas da diversidade que advém do percurso de cada aluno é um indicador que pode estimular o professor a tirar mais partido dos

recursos que tem à sua disposição, ao que Borba e Penteado (2007) definem como momento propício para a produção de conhecimentos uma vez que o professor sai de uma zona onde tudo é conhecido e previsível para encarar uma zona de risco. A Professora B reconhece que nem sempre as atividades profissionais se tornam fácil de concretizar, porque o professor nem sempre tem a certeza de que aquilo que propõe para os seus alunos atingirá os objetivos em determinados conteúdos.

Algumas das dificuldades foram aos poucos superadas e os alunos passaram a utilizar o *Moodle* dentro de suas limitações de acesso e habilidades individuais. A maioria dos doze alunos intervenientes no estudo fez uso do *Moodle* para pedir ajuda ao(a) professor(a) e colegas, para sugerir algum link ou algum exercício novo e para promover discussões sobre temas matemáticos, além de apresentar as resoluções de algumas tarefas. Como lembra a Professora B, aliar tecnologias às dificuldades que os alunos apresentam na disciplina de Matemática é um grande desafio, porque dadas as dificuldades que os alunos apresentam nestas duas áreas torna o processo mais interessante, apesar de ser difícil. Tal aspeto foi levado em consideração na proposição das atividades pelos professores no ambiente virtual de aprendizagem e o desenvolvimento de conteúdos matemáticos ocorria mais intensamente em sala de aula.

Atividades de avaliação de aprendizagens. Na avaliação das aprendizagens dos alunos foram utilizados testes, denominados pelos três professores por provas. Estas provas são geralmente o instrumento de recolha de informação dos alunos, as quais são tendencialmente realizadas individualmente e sem consulta dos materiais de estudo do aluno. Além de outras atividades de avaliação que os professores adotam, como, por exemplo, as atividades desenvolvidas em díades, a pesquisa e a apresentação de trabalhos, prevalece a atribuição de um peso maior às provas. De entre as avaliações realizadas, foram as provas que de facto ‘mexeram’ com os alunos do PROEJA. Helena, da Turma A, mostra ter dificuldades para se concentrar no dia da prova individual, tanto que o Professor A coloca um destaque na sua primeira avaliação ao observar que lhe falta concentração para desenvolver a resolução das questões. À medida que o professor adota outras estratégias de ensino e de aprendizagem, especialmente relativo ao uso do *Moodle*, Helena começou a ter um maior domínio na aprendizagem de conteúdos matemáticos, envolvendo-se com entusiasmo nas atividades propostas. Alunos com as características de Helena tendem no dia da prova a ficar extremamente nervosos o que nada os ajuda a pensar devidamente sobre o que sabem e o que devem fazer. Cristine, da Turma B, cometeu muitos erros nos cálculos que fez na sua primeira

avaliação, os quais aos poucos foi superando alguns deles, destacando a utilização do GeoGebra, disponibilizado na Plataforma *Moodle*, na clarificação dos erros que cometia na resolução de tarefas sobre conteúdos das Funções.

As atividades de avaliação das aprendizagens foram aplicadas aos alunos das três turmas de modo individual ou em grupo maior, numa fase posterior à realização de listas de exercícios que geralmente continham vários itens semelhantes. Com a aplicação de uma prova individual o professor pretendia averiguar o que os alunos aprenderam com a resolução de todos esses exercícios, o que se traduzia na replicação de exemplos semelhantes do que foi realizado anteriormente. A avaliação, ao ter como objetivo a melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática, fornece indicadores ao professor para tomar decisões relativas ao seu ensino. As informações que o professor recolhe por meio da avaliação permitem-lhe ter a devida compreensão sobre quais aspetos pode promover mudanças no processo de ensino-aprendizagem e o auxilia a analisar o seu ensino. A recolha de informações por meio das avaliações o ajuda na elaboração das suas estratégias de ensino e no desenvolvimento de estratégias alternativas que possam ser integradas na sua prática docente. Tal perspetiva faz com que a avaliação não seja vista como um meio de validar “o domínio de técnicas, [que] por si só, não prepara o aluno para este mundo” (NCTM, 1999, p.13).

Os resultados que os alunos intervenientes no estudo das três turmas obtiveram na primeira avaliação individual indicia que por maior que seja o número de exercícios que os alunos resolvam não é garantia suficiente que alcancem um resultado desejado por eles e pelo professor. Sabrina, Helena, Daniela, Pedro, Leticia, Cristine e Eric resolviam todos os exercícios apresentados na sala de aula e os refaziam na preparação para a prova. Mas, na realização da primeira prova individual (P1) cometeram vários erros que indiciam a falta de compreensão do que foi trabalhado anteriormente. Alguns destes alunos atribuem ao nervosismo o fator responsável pelo insucesso. Na fase posterior, os professores davam um *feedback* aos seus alunos do desempenho que obtiveram nas diferentes questões da prova. Na análise do que os professores registavam na correção da prova o aluno tinha a oportunidade de se aperceber onde tinha errado. Considera-se que esta análise é uma dimensão formativa da avaliação ao informar e responsabilizar o aluno da superação dos erros cometidos. Os resultados que os intervenientes no estudo apresentaram nas avaliações de aprendizagem numa fase subsequente ao uso do *Moodle* persuadiram os professores a considerar que o uso das tecnologias despertou maior interesse nos alunos, o que teve implicações na evolução dos resultados obtidos.

Além de despertar maior interesse na busca de informações de forma autônoma a partir do uso do AVA, os alunos puderam realizar avaliações por este meio. A integração do ambiente virtual possibilitou que os alunos da Turma A tivessem a possibilidade de realizar uma prova de recuperação de Matemática sobre o estudo de tópicos do tema Função do Segundo Grau por meio do *Moodle*. Sabrina lembra as vantagens de otimizar o AVA para realizar as diversas tarefas, em geral, e de avaliação, em particular, da disciplina porque “ali pode pensar muito antes de fazer” (Sabrina, EA). Para Ponte e Canavarro (1997), as tecnologias se forem utilizadas como instrumentos para a criação de ambientes de aprendizagem motivadores favorecem o aprofundamento de conceitos e ideias matemáticas de modo que os mesmos se tornem mais acessíveis aos alunos.

O contributo do uso da Plataforma Moodle na aprendizagem da Matemática

Os professores que integraram o dispositivo de ensino que foi foco desta investigação destacam que o fator motivacional que o ambiente virtual proporcionou aos alunos foi notório nas suas turmas, o que corrobora os resultados de diversos estudos (Assemany et al., 2008; Inácio, 2006; Morais, Pereira & Miranda, 2010; Raposo, 2009; Ribas, Barone & Basso, 2007; Torres, Giraffa & Claudio, 2008). Os resultados deste estudo mostram que um ambiente virtual promove mudanças na forma como os alunos se envolvem nas atividades de aprendizagem mediadas pelas tecnologias. A integração das TIC nas atividades de ensino e de aprendizagem de Matemática estabeleceu outras possibilidades de comunicação entre os alunos e entre estes e o professor. O ensino diretivo, em que a comunicação é unidirecional do professor para os alunos, aos poucos abriu espaços para dar lugar a uma comunicação contributiva (Brendefur & Frykholm, 2000). Estabelecer diferentes formas de comunicação na sala de aula e noutros ambientes de aprendizagem obriga o professor a adaptar e a incorporar as ideias e conjeturas matemáticas dos alunos na sequência do seu ensino e desse modo as interações que se desenvolvem nestes ambientes de aprendizagem ajudam os alunos a construir e a modificar o seu conhecimento matemático.

O uso do fórum e do *e-mail* foi um diferencial no dispositivo de ensino porque instiga a discussão e a reflexão sobre a aprendizagem de conteúdos de Matemática. O aluno tem mais tempo para refletir sobre as atividades que desenvolve e tem no ambiente virtual de aprendizagem outros ganhos, tal como refere Paula da Turma A: “porque tendo em casa posso

tirar minhas dúvidas, fazer os exercícios, tem a matéria em mãos” (EA). Porém, o uso do fórum, como foi a proposta do FT, supõe a participação de outros colegas e, principalmente, o professor, conforme corrobora o estudo de Morais, Miranda e Dias (2007). Nesse sentido, no presente estudo o Fórum Temático não atendeu as expectativas dos alunos da Turma C porque quem acedeu à Plataforma *Moodle*, como foi o caso de Eric, nem sempre recebia respostas às suas mensagens. A ausência de resposta dos intervenientes no fórum faz com que, como se verificou com Eric, os alunos mais interventivos deixem de colocar mensagens neste espaço de comunicação e passem a realizar as atividades solicitadas de forma individual. Para alguns alunos, o FT cumpre a sua finalidade se for adequadamente utilizado. Provavelmente o comportamento destes alunos quanto à sua participação no fórum teria outra conotação se esta participação estivesse atrelada a alguma cobrança em termos de classificação e considerá-la como avaliação específica para toda a turma. Para Morais, Miranda e Dias (2007), o facto de cada participante poder publicar suas ideias no fórum de discussão oferece vantagens porque passam a ter a seu dispor o que seus colegas publicam, especialmente quando este meio adquire um carácter ativo.

Os intervenientes no estudo consideraram, na sua maioria, que o uso do *Moodle* oferece diferentes recursos que ajudam o aluno a suprir e ultrapassar as suas dificuldades de aprendizagem. Por exemplo, para Sabrina foi uma surpresa a possibilidade de aceder, rever e estudar conteúdos matemáticos em horários e locais que mais lhe convinha através da Plataforma *Moodle*. O uso do AVA representou a superação de medos, pois até então a maior parte dos alunos não se imaginava diante de um computador para complementar as atividades de aprendizagem na disciplina de Matemática. Alguns deles, como é exemplo Daniela, Helena e Cristine, passaram a ser mais ativos nas aulas de Matemática, a trazer exercícios de livros e a mostrarem-se mais empenhados na resolução dos mesmos. A aluna Helena destaca que no *Moodle* não há a pressão que exerce o professor de Matemática em sala de aula, o que a faz sentir-se mais segura na gestão do seu tempo de estudo.

Os participantes no estudo referem como contributo para a sua aprendizagem na disciplina de Matemática a descoberta de novas formas de suprir as dificuldades que surgem durante as aulas, sem depender unicamente do auxílio do professor. Como refere o Professor A, “não se tratava só de receber o conteúdo” (EP2). Os intervenientes no estudo consideram que com a integração do ambiente virtual de aprendizagem tiveram a oportunidade de trabalhar conteúdos matemáticos por outros meios, o que para alguns deles ajudou a compreendê-los

melhor. E, acima de tudo, no caso dos alunos que tinham mais dificuldades de conciliar o emprego com o estudo, que é bastante comum em turmas de curso do PROEJA, a Plataforma *Moodle* possibilitou-lhes o acesso aos conteúdos matemáticos como se fosse em tempo real. Por exemplo, João não repetiu o semestre porque tinha a oportunidade de acompanhar as atividades das aulas que por razões profissionais o impedia de assistir na sala de aula. O *Moodle* tornou-se um complemento da sala de aula ao oferecer atividades de exploração com recurso a applets do GeoGebra, o que fez com que alguns alunos percebessem melhor os conceitos em estudo. A interligação dos dois meios de aprendizagem atendeu a algumas orientações para o ensino de matemática atual ao envolver os diferentes intervenientes no estudo na criação de ambientes de aprendizagem que “apoiam experiências autênticas, atraentes e reflexivas” (Jonassen, 1996, p. 70).

A constatação da melhoria de desempenho e de atitudes da maior parte dos alunos foi destacada pelos professores, pois, como indica a Professora B, os alunos tinham a oportunidade de se envolverem mais com a aprendizagem de conteúdos matemáticos. A possibilidade que o aluno tem de poder partilhar as suas ideias e participar na construção do conhecimento torna o uso da Plataforma *Moodle* potencialmente significativo e por isso, conforme lembra Pulino Filho (2005), o projeto *Moodle* representa “um pacote amigável para professores” (p. 6) porque, segundo este autor, ele é a primeira geração de ferramentas educacionais que são essencialmente úteis.

Perspetivas sobre a utilização do Moodle na aprendizagem de Matemática

Os participantes no estudo reconhecem que inicialmente receberam a proposta da integração da Plataforma *Moodle* com receio, não lhe atribuindo algum crédito que pudesse beneficiar a sua aprendizagem. Tal facto se deveu, principalmente, porque para eles tudo era novo, a maioria deles nem sequer tinha cogitado que se pudesse estudar conteúdos matemáticos mediante o uso de um computador e muito menos lhes oportunizar a efetiva participação neste processo. Os alunos participantes no estudo manifestaram o mesmo sentimento em relação à apresentação da proposta de trabalho pelos três professores. Diante de tal sentimento é de extrema importância que o professor esteja convicto do que pretende fazer ao apresentar algo de novo aos seus alunos. Conforme lembra Kenski (2009), o uso das TIC

induz a inovar o processo educativo, reorganizando o currículo, o modo de gestão desse currículo e também as metodologias utilizadas na prática escolar.

A Plataforma *Moodle* proporcionou aos alunos um espaço para tirarem as suas dúvidas, o que foi um dos aspetos mais significativos para eles a par de lhes abrir o leque do acesso à informação. Para os alunos do PROEJA, usar uma tecnologia como esta na disciplina de Matemática não foi uma atividade simples. Alguns deles, como, por exemplo, Cristiano da Turma C, inicialmente tinham receio de chegar perto de um computador. A resistência que alguns alunos manifestaram ao computador para realizar as atividades está relacionada, como afirma Pedro, à “falta de hábito” (EA), o que tende a impedir a devida exploração que tais ferramentas proporcionam. Tal atitude dos alunos por vezes leva tempo, chega a se estender por quase todo o semestre. Foi o que aconteceu com Letícia, que insistia em dizer que só conseguia aprender os conteúdos matemáticos se fosse o professor a conduzir o processo e a fazer as devidas explicações. Este é um dos fatores que o professor deve levar em consideração, pois a utilização de recursos tecnológicos possibilita que o aluno possa agregar outras habilidades e capacidades que até então não possuía. Papert (2001) considera que há necessidade de aquisição de habilidades necessárias que viabilizem o aluno a participar na construção do novo, independentemente de dar respostas certas ou erradas, a partir da resolução de problemas para que não se resigne a uma vida de dependência.

Dos professores das turmas participantes, a Professora B revela que a integração de algo de novo na ‘vida’ escolar dos seus alunos foi um dos obstáculos a ultrapassar porque vários alunos não sabiam como utilizar o *Moodle*. Por outro lado, alguns desses alunos mostraram-se recetivos ao trazerem, após algumas semanas de aulas, o seu portátil para a sala de aula, o que causou espanto à Professora B. Até então nenhum aluno seu trouxe o seu computador para uma sala de aula. Esta reação dos alunos mostra que o professor não pode ficar agarrado às condições que a escola lhes oferece. A falta de materiais didáticos na escola pode ser contornada pela vontade e criatividade do professor, características que fazem parte do seu desenvolvimento profissional (Guimarães, 2006). O professor que exerce a sua autonomia e responsabilidade atende as características de um “sujeito de seu próprio processo de formação” (Rocha & Fiorentini, 2006, p. 146), que tem implicações na forma como pensa nas estratégias que possam inovar a sua prática pedagógica. Para Rodrigues (2010), o professor que reúne estas características tende a mudar as condições de seu trabalho porque ele se envolve no processo de ensino de tal modo que se torna um agente ativo da gestão do currículo. Além de

que a sua prática pedagógica não deve estar baseada no isolamento, porque a troca de ideias com os colegas favorece a superação de obstáculos e enriquece a prática pedagógica. O professor de Matemática ainda carece de hábitos que cultivem a troca de experiências e entreajuda de colegas, pois nem todos cultivam o costume de falar com os seus pares sobre o que ocorre em suas turmas e eventuais dificuldades que surjam sobre a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Está é uma das razões do professor ficar inseguro ao tentar inovar as suas estratégias de ensino, como foi mencionada pela Professora B que declara vontade de fazer diferente mas que não tem coragem de começar por sua iniciativa.

Mediante tais circunstâncias constata-se que as dificuldades à frente do dispositivo de ensino e de aprendizagem proposto foram muitas, tanto para os três professores quanto para os alunos, principalmente porque nas três turmas houve problemas de acesso a uma sala de computadores com Internet e porque vários alunos nas referidas turmas não tinham computador e outros o tinham mas sem acesso à Internet. Esta limitação fez com que alguns alunos se organizassem dentro das suas possibilidades para conseguirem acompanhar o trabalho. Alguns deles só aderiram ao *Moodle* quando tinham esta oportunidade no IF-SC ou em casa de amigos ou familiares, como se verificou com Paula e Anderson. Além desta dificuldade, os alunos do PROEJA, na maioria dos casos, não têm tempo durante a semana para acederem o ambiente virtual de aprendizagem, o que só pôde acontecer para alguns alunos nos finais de semana. Cristine, da Turma B, é um dos exemplos de aluno que tem o seu computador com acesso à Internet mas que, atendendo aos seus afazeres profissionais e pessoais, só tinha tempo para aceder à Plataforma *Moodle* nos fins de semana.

Dadas as dificuldades iniciais de infraestrutura do IF-SC, especialmente no que diz respeito à falta de oferta de um espaço adequado para concretizar este trabalho, somado à resistência de alguns alunos ao novo, provavelmente os três professores não levariam a proposta a cabo se não existisse alguma entreajuda entre eles e a investigadora. A Professora B e o Professor C reconhecem que sem ter a garantia de ter um Laboratório de Informática com o devido número de computadores ligados à Internet funcionando, torna-se difícil apresentar e concretizar uma estratégia de ensino e aprendizagem, como foi o caso deste dispositivo, para outras turmas noutra ocasião. O Professor A entende que é extremamente difícil trabalhar numa perspectiva de insegurança e sem ter a garantia das mínimas condições para integrar uma ferramenta como é o caso do *Moodle*, uma vez que vários alunos não têm um computador ligado à Internet. Mesmo assim, este professor reconhece a diferença que faz ultrapassar

barreiras, enfrentar dificuldades e agregar as TIC no processo de ensino e aprendizagem. Na sua perspectiva, esta diferença foi notada pelas alunas pois “elas viram que o conhecimento que a gente está trazendo para sala não é o professor que é o dono. Que elas podem colaborar com aquilo. Então, eu vi bem interessante isso com elas” (Professor A, EP2). Para Borba e Penteado (2007) e Kenski (2008), as dificuldades de integrar as TIC no processo de ensino estão mais diretamente ligadas à infraestrutura e à formação dos professores.

Para o Professor A ficou notório que após as suas alunas passarem a utilizar a Plataforma *Moodle*, elas tiveram maior motivação e mostraram mais apreço para estudar Matemática. A Professora B atribui a melhoria de desempenho de seus alunos ao longo do semestre ao uso desta ferramenta. Na Turma C, o professor também observou que os alunos estavam sedentos para conhecerem melhor o *Moodle*. Porém, a indisponibilidade de Laboratório de Informática para levar os seus alunos o impediu de realizar o trabalho com a turma toda e passou a orientar os alunos que possuíam o seu próprio computador em casa. A motivação dos participantes no estudo evidenciou de que vale a pena integrar um ambiente virtual de aprendizagem porque favorece a aprendizagem dos alunos. Os resultados, no geral, informam que os participantes no estudo superaram vários preconceitos em relação à aprendizagem de conteúdos matemáticos, como indiciam os estudos de Raposo (2009) e Torres, Giraffa e Claudio (2008), que promovem uma mudança cognitiva e comportamental nos alunos.

11.3. CONCLUSÕES DO ESTUDO

À medida que os participantes neste estudo foram conhecendo a dinâmica do uso do ambiente virtual de aprendizagem foram percebendo a diferença na forma de aceder a informação e participar na produção do conhecimento. Ao realizarem as primeiras atividades de aprendizagem propostas por cada professor, os alunos notaram que aprender Matemática vai além daquilo que estavam acostumados até então. Descobriram que era possível realizar pesquisas sobre temas específicos, visualizar distintas formas de representar o mesmo conteúdo e entender melhor o significado das definições de conceitos matemáticos. Numa primeira instância as definições não eram entendidas como algo que ajudava a dar resposta às questões formuladas. Grande parte dos alunos procurava recordar algo que já tinha feito para seguir os mesmos procedimentos na resolução das tarefas propostas. Aos poucos, alguns alunos

aperceberam-se que através da compreensão de uma definição conseguiam responder às diferentes questões com que eram confrontados.

As diferentes atividades de aprendizagem que os alunos desenvolveram na Plataforma *Moodle* estimularam a sua curiosidade e criou condições para uma aprendizagem mais autónoma. No caso das três turmas, foram colocadas diferentes atividades de aprendizagem na Plataforma *Moodle* que instigou nos alunos um maior envolvimento nas tarefas propostas. As atividades tiveram, por vezes, o seu início na sala de aula e, outras vezes, no ambiente virtual de aprendizagem. Os alunos que participaram no *Moodle* puderam explorar a representação gráfica do estudo de funções por meio de vídeos, de softwares como o GeoGebra e o applet do Descartes, o que lhes proporcionou uma dimensão mais ampla daquilo que estavam a estudar. Os alunos realizaram pesquisas sobre alguns temas propostos, resolveram e postaram exercícios no ambiente virtual de aprendizagem, alguns fizeram prova de recuperação e tiveram no espaço do fórum a oportunidade de trazerem as suas contribuições e de interagirem com os colegas e professor. Também fizeram uso do *e-mail* para estabelecer diálogos entre os colegas e seu professor que estavam diretamente envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Alguns participantes neste estudo, dado o contexto e a limitação de acesso ao computador com Internet, fizeram mais do que dois acessos ao ambiente virtual por semana, mas a sua participação no fórum ficou aquém do esperado. Esta participação ao ser incentivada pelos professores sem um caráter de obrigatoriedade sugere que o trabalho a desenvolver com dispositivos similares ao deste estudo deve oferecer iguais oportunidades a todos os alunos para que estes sejam 'obrigados' a concretizar as tarefas que lhes são propostas em prol da sua aprendizagem. Significa isso que as atividades desenvolvidas quer na sala de aula quer nos AVA são contempladas na avaliação. Considera-se que para além dos conhecimentos o professor recolhe informação sobre o desenvolvimento de capacidades e de atitudes ao longo de um semestre escolar.

Em grande parte, a evolução observada na forma como os participantes no estudo realizaram as atividades colocadas na Plataforma *Moodle* deu-se à percepção de que podiam aceder a informação sobre conteúdos matemáticos para além do que lhes era apresentado pelo seu professor na sala de aula. Isso não ocorre quando é somente o professor o responsável pelo fornecimento de todos os assuntos matemáticos a serem estudados. Além de terem várias informações ao seu dispor, algumas por meio de vídeos, curiosidades, pesquisas, entre outros, tiveram o *e-mail* e o fórum como meio de interagirem entre eles e com o seu professor. O uso de

e-mail, por exemplo, ainda não é uma prática comum adotada pelos professores para estabelecerem uma melhor comunicação com os seus alunos. Ao longo do semestre letivo, a timidez de alguns alunos aos poucos deu espaço à mudança de hábitos de estudo. Não raro, os alunos entravam na sala de aula e os comentários se associavam ao que haviam feito ou visto na Plataforma *Moodle*.

Mediante tais considerações pode-se concluir que o dispositivo de ensino e aprendizagem da Matemática, implementado pelos três professores, motivou os alunos e fortaleceu a aprendizagem de conteúdos matemáticos, fazendo-os superar as suas expectativas. Este dispositivo proporcionou nos participantes no estudo conhecimentos mais alargados sobre a prática da pesquisa de conteúdos matemáticos. Foi-lhes proporcionado um reforço sobre o que haviam aprendido em sala de aula, um espaço para tirarem as suas dúvidas, a realização de diversas tarefas individuais, em diádes ou em grupo, a participação e o uso do fórum e do *e-mail* para interagirem com colegas e o seu professor. Os intervenientes no estudo viram no computador uma ferramenta rica que lhes auxilia na sua aprendizagem, o que os estudos de Barcelos (2008) e Bastos Filho (2009) também evidenciam.

A combinação entre as aulas presenciais e a devida continuidade por meio da complementação de atividades de aprendizagem na Plataforma *Moodle* é um modelo que traz potencialidades para o ensino com recurso às tecnologias. O partido que os participantes no estudo e os seus professores puderam tirar mediante a comunicação mediada pelo computador traz vantagens ao permitir ao aluno uma nova organização nos seus estudos. Principalmente porque desloca o papel centralizador do professor e por lhe abrir o leque ao acesso de informações que não sejam pela via única e nem tão-somente com uso de quadro e giz. Como desvantagens emerge o desequilíbrio socioeconómico que há entre os alunos que tem implicações no que cada um pode adquirir. Compete à escola e ao professor esbater estas assimetrias e proporcionar a todos os alunos as mesmas experiências de aprendizagem de conteúdos matemáticos e a mesma formação tecnológica cada vez mais exigida pelo mundo de trabalho.

Ter acesso às tecnologias em geral, e à Internet, em particular, alarga as oportunidades de aprendizagem, do desenvolvimento de capacidades e interesses (Miranda, 2007; Pereira & Silva, 2009; Ponte, 1997; Ponte & Canavarro, 1997; Simões, 2008; Viseu, 2009) e propicia a interligação dos espaços formais e informais da aprendizagem escolar. A Plataforma *Moodle* surge na escola de hoje como complemento ao ensino presencial, pois vem facilitar o trabalho

do professor pelas diversas ferramentas de organização e gestão que tem ao seu dispor (Pulino Filho, 2005).

11.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo constitui uma experiência muito significativa, através da qual tive a oportunidade de trocar ideias com os colegas da área de Matemática do IF-SC sendo que foi a primeira experiência vivenciada dentro de uma perspectiva de trabalho de entreajuda. Também foi possível conhecer melhor a forma como estes professores de Matemática atuam em turmas de PROEJA e como usam as TIC com os seus alunos. Por se tratar de uma investigação que aborda o uso das tecnologias nesta modalidade de ensino tornou ainda mais desafiador acompanhar e analisar todo o percurso deste trabalho. Dos vários fatores positivos que envolvem esta investigação, referencia-se a oportunidade de realizar e sistematizar o aprofundamento teórico de temáticas que estão muito presentes na prática pedagógica docente — as teorias de aprendizagem e tudo que envolve a integração e uso das TIC no sistema educativo — e, principalmente pela possibilidade de olhar pela lente de investigadora. Tal olhar fez aflorar e aprofundar reflexões da própria prática docente, uma vez que se lida com situações com as quais os professores se deparam diariamente. Igualmente foi gratificante perceber o quanto é importante para os alunos da Educação de Jovens e Adultos terem um conhecimento a mais sobre o uso do computador e principalmente para conhecerem diferentes maneiras de buscar o conhecimento na disciplina de Matemática. Em virtude da necessidade que os alunos tinham de usar o computador desenvolverem diferentes atividades nesta disciplina, os fez desenvolver novas habilidades e os tornou alunos mais participativos, porque agora não são somente os seus filhos que estão a utilizar este recurso. Por outro lado, fez perceber o quanto ainda há por ser feito, tanto em relação aos recursos estruturais adequados que uma Escola necessita ter e também por saber que integrar tecnologias no processo de ensino e aprendizagem não é uma prática comum dos professores de Matemática, tomando-se como referência os três professores participantes. Este estudo evidencia que o facto de o professor integrar as TIC na sua prática pedagógica não é condição suficiente para resolver as dificuldades relativas à aprendizagem de seus alunos porque outros problemas se evidenciam em consequência desta integração. Por isso, o professor precisa ser persistente e saber por que razão pretende utilizar determinadas estratégias de ensino, lembrando-se que não basta oferecer diferentes meios para que seus

alunos busquem a informação, mas sim alargar o leque de possibilidades que estimule a autonomia de seus alunos para que eles consigam produzir o conhecimento.

Os resultados obtidos no estudo são inquietantes porque sinalizam o quanto este público de alunos precisa de mais atenção, especialmente no que se relaciona com a integração das TIC no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Os resultados mostram que os alunos do PROEJA foram receptivos ao dispositivo proposto, porém necessita-se de mais tempo para realizar este tipo de trabalho com eles de modo que se soltem mais para escrever e enviar as suas mensagens e sistematizações sobre conteúdos matemáticos no FT, promovendo maiores discussões e reflexões em maior grau de profundidade. É preciso que os alunos fiquem mais familiarizados com as tecnologias como um todo, especialmente quando se refere ao uso de computador, o que virá a facilitar o uso destes meios. Por outro lado, indaga-se de como é possível planejar as atividades docentes dentro de uma estrutura tão fechada, rígida e ao mesmo tempo sedenta pelo 'novo', especialmente por referirmos as premissas que consistem a Sociedade do Conhecimento. Tais aspetos necessitam a devida reflexão, porque enquanto na sociedade brasileira, que ainda mantém inúmeros alunos à espera de uma vaga em cursos de FIC e PROEJA, existe muitas pessoas que não tiveram a oportunidade de continuar frequentando os estudos. Particularmente, ao que diz respeito ao IF-SC, os alunos que por ele passam o consideram uma 'Reconhecida Escola', porém não é suficiente porque não foi fácil para os três professores implementarem o dispositivo, que certamente seria postergado se não fosse a sua vontade de considera-lo nas suas atividades. A persistência dos professores, uns em maior grau que outros, indicia o quanto um professor necessita fazer 'manobras' quando pretende sair da *zona* de conforto. Com a chegada da EaD no IF-SC abre possibilidades para os professores que desejam aprender a tirar maior partido das TIC, até porque os docentes atuam em várias modalidades de ensino e as tecnologias utilizadas na EaD dentro do IF-SC poderão estar cada vez mais agregadas nas atividades pedagógicas dos professores para que sejam usufruídas junto aos seus alunos.

11.5. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Observa-se que uma das limitações deste estudo se deve pelo facto de não ter conseguido prolongar a investigação junto as três turmas por mais um semestre para se poder ter uma visão mais ampliada e outros aspetos a considerar. Em virtude da semestralidade, ocorre a troca de professores de um para outro semestre. Isso traria algumas questões que

poderiam enriquecer os dados obtidos na presente investigação e alargaria as informações a que se chegou. Além da troca de professores, há a dificuldade de gerenciamento de horário entre investigadora e os respectivos horários das aulas das referidas turmas e de seus professores.

Outro fator a ser considerado é a falta de conhecimento sobre a Plataforma *Moodle* por parte da maioria dos professores de Matemática do IF-SC, que além de não conhecerem não se sentem motivados o suficiente para usá-la, justamente porque ainda não a conhecerem. Tal questão remete para se pensar em otimizar cursos de formação com os professores de Matemática do IF-SC dos dezanove Campi, para que além de integrar o uso do *Moodle*, outras tecnologias também sejam mais utilizadas para não focar somente em aulas com uso de quadro e giz. As TIC não são ainda um recurso efetivamente integrado nas atividades de ensino, que segundo Peralta e Costa (2007) tem relação com o que os seus professores sabem fazer com um computador numa proposta de ensino. É necessário que os professores de facto “acreditam e se empenham de “corpo e alma” na sua aprendizagem e domínio e desenvolvem atividades desafiadoras e criativas” (Miranda, 2007, p. 44).

A indisponibilidade de laboratórios com computadores ligados à Internet no início das atividades pedagógicas do referido semestre representou uma falha do IF-SC, uma vez que havia a garantia do seu uso pelos coordenadores das respectivas turmas antes de iniciar o mesmo. Assim, houve demora até os alunos fazerem o cadastro na Plataforma *Moodle* e se familiarizarem devidamente com o acesso ao ambiente virtual.

Na condição de investigadora contou-se com a boa vontade dos colegas, o que por sua vez representou um desafio enorme pois tal prática não é muito comum a ser utilizada por pesquisadores brasileiros e fica-se refém da boa vontade entre os envolvidos. Foi de fundamental importância manter a integridade da proposta mediante incentivos contínuos e um acompanhamento próximo ao trabalho destes professores no sentido de os auxiliar e a contornar as dificuldades e os obstáculos que se apresentavam no decorrer do processo.

11.6. SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES

Em cursos do PROEJA abrem-se novas perspectivas para futuras investigações, dadas as circunstâncias que permeiam este programa e a forma como o IF-SC conduz o processo de integração desta modalidade de ensino nesta Instituição. Perceber a alegria dos alunos que efetivamente puderam participar e usar o seu computador para acederem as atividades

propostas no *Moodle* dá outra dimensão ao trabalho do professor. Isso porque a integração das TIC tornou o processo de aprendizagem da Matemática mais cativante e motivador para estes alunos.

Em decorrência do grupo dos três professores de Matemática que trabalharam com o dispositivo de ensino e aprendizagem da Matemática, apenas um deles conheceu com maior profundidade um ambiente virtual de aprendizagem, no caso o *Moodle*, o qual o IF-SC utiliza desde 2007, sugere que outras investigações tomem como referência o uso de AVA por professores desta disciplina. Nesse sentido, pode-se entender melhor porque razões os professores de Matemática ainda são tão resistentes ao uso das TIC junto de seus alunos. Será falta de coragem? Ou tal fator estará relacionado com a formação inicial e contínua dos professores de Matemática? Ou isso é resultado das condições de trabalho que são oferecidas aos professores? Por exemplo, por que no IF-SC, que é um Instituto de Ciência e Tecnologia, o professor que deseja trabalhar com um ambiente virtual de aprendizagem e as TIC de um modo geral, ainda encontra tantas dificuldades para ter o devido acesso a estas ferramentas?

Os professores da disciplina de Matemática nem sempre trabalham em conjunto, o que sugere que novos estudos levem em consideração a proposição de um dispositivo de ensino e aprendizagem da Matemática na modalidade de Educação de Jovens e Adultos que tenha o olhar voltado para o contributo deste processo no desenvolvimento da sua identidade profissional.

Este estudo evidenciou que o professor assume um papel importante no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática, tudo passa pelo seu crivo, as 'novas sementes' a serem lançadas devem ser cultivadas e cuidadas não de uma forma individual mas pelo grupo de professores da mesma área disciplinar. Por isso, deve-se entender melhor porque alguns colegas com a formação em Licenciatura de Matemática ainda trabalham de forma tão individualizada, faltando-lhes iniciativa para trocar sugestões e ideias com os seus colegas. Como o IF-SC prepara os novos professores nos cursos de licenciatura que oferece? Que mudanças o IF-SC promove na formação continuada dos professores de ensino de Ciências no Estado de Santa Catarina, uma vez que são ofertados cursos de especialização nesta área, por meio da modalidade de EaD?

Mediante os dados apontados nesta investigação, espera-se contribuir positivamente e de forma ativa para o melhoramento do ensino da Matemática como um todo e, de modo

particular, no sentido de outras experiências virem a se efetivar mediante a integração das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de Matemática do IF-SC.

REFERÊNCIAS

- Afonso, C. (1993). *Professores e computadores: representações, atitudes e comportamentos*. Rio Tinto: Edições Asa.
- Agência do Brasil. (2009). Professores usam apenas recursos mais simples do computador. *Folha online*, nº 17.
- Albuquerque, R. C., & Leite, S. Q. M. (2008). Uso de ambientes virtuais de aprendizagem como estratégia educacional complementar de ensino de ciências. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*. 6 (1).
- Almeida, A. V. (2002). *Dos aprendizes artífices ao CEFET/SC: resenha histórica*. Florianópolis: Gráfica Agnus.
- Almeida, A. V. (2010). *Da escola de Aprendizes de Artífices ao Instituto Federal de Santa Catarina*. Florianópolis: Publicações do IF-SC.
- Almeida, M. E. B. (2008). Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. *Bolema*, 29, 99–129.
- Alves, J. R. M. (2009). A história da EaD no Brasil. In F. M. Litto, & M. Formiga (Orgs). *Educação a distância: o estado da arte*. São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Amante, L. (2007). As TIC na Escola e no Jardim de Infância: motivos e fatores para a sua integração. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 3, 51-64. Acedido em 12 de setembro, 2011, de <http://sisifo.fpce.ul.pt>.
- APM (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Arendt, R. J. J. (2003). Construtivismo ou construcionismo? Contribuições deste debate para a Psicologia Social. *Estudos de Psicologia*, 8(1), 5-13. Acedido em 24 de novembro, 2009, de <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v8n1/17230.pdf>.
- Arthury, L. H. M. (2009). *A cosmologia moderna à luz dos elementos da epistemologia de Lakatos*. Dissertação de Mestrado, PPGECT/UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
- Assemany, D., Villar, F., Akio, L., Rangel, L., Spiller, L., & Dias, P. (2008). Utilizando o Moodle no ensino de matemática: uma experiência na educação básica. *Anais do VI SPEM - VI Seminário de Pesquisa em Educação Matemática do Estado do Rio de Janeiro*. Brasil.

- Assmann, H. (2000). A metamorfose do aprender na sociedade da informação. *Ciência da Informação*, 29(2), 7-15.
- Ausubel, D. (1960). O uso de organizadores avançados no aprendizado e retenção do material verbal significativa. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.
- Ausubel, D. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano.
- Balanskat, A., Blamire, R. & Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report: a review of studies of ICT impact on schools in Europe*. Acedido em 3 de maio, 2012, de: http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf.
- Baquero, R. (1987). Ensino e aprendizagem: a proposta de Gagné. In M. A. Moreira, J. Mosquera, R. Baquero, M. Bordas, & F. Becker (Orgs.), *Aprendizagem: perspectivas teóricas*. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Barcelos, G. T., Batista, S. C. F., & Rapkiewicz, C. E. (2004). Uma Proposta para Integração das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Licenciaturas em Matemática. In Congresso Internacional de Informática Educativa, *Anais*. Monterrey, México: RIBIE.
- Barcelos, L. R. (2008). *Ensino da Física mediada por computador e as novas tecnologias para alunos do Proeja*. Dissertação de Mestrado. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – Cefet – RJ. Brasil.
- Barcelos, M. A., Oliveira Filho, G., Rapkiewicz, C. E., & Batista, S. C. F. (2004). A Utilização de Software Matemático no Ensino de Geometria Analítica. In Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional - CNMAC, 27. *Anais*. Porto Alegre, RS: SBMAC.
- Barreto, V. (1998). *Paulo Freire para educadores*. São Paulo: Arte & Ciência.
- Barrio de La Puente, J. L., Martínez, M. L. L., & Rojo, M. Q. (2007). Tecnología y educación de adultos: cambio metodológico en las matemáticas. *Revista Complutense de Educación*, 18(1), 13-132.
- Barroso, M., & Coutinho, C. (2009). A WebQuest como metodologia de aprendizagem no curso de educação e formação de adultos na área Sociedade, Tecnologia e Ciência. In P. Dias, & A. J. Osório (Orgs.), *Actas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação Challenges 2009* (pp. 697-714). Braga: Universidade do Minho.
- Basso, A. C. (2004). *O átomo de bohr no nível médio: uma análise sob o referencial lakatosiano*. Dissertação de Mestrado, PPGECT/UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

- Bastos Filho, R. P. (2009). *Contribuição de um fórum virtual ao ensino de Física no Proeja*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. Brasil.
- BBC News (2012). *SuperPower: Visualising the internet*. Acedido em 25 de abril, 2012, de <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8552410.stm>.
- Becker, F., & Franco, S. R. K. (1999). *Revisitando Piaget*. Porto Alegre: Mediação.
- Becker, F. (1994). O que é o construtivismo? *Série Ideias*, 20, 87-93.
- Bell, D. (1973). *O Advento da Sociedade Pós-Industrial: uma tentativa de previsão social*. São Paulo: Cultrix.
- Belloni, M. L. (2009). *Educação a distância*. Campinas: Autores associados.
- Bianchetti, L. (2001). *Da chave de fenda ao laptop – tecnologia digital e novas qualificações: desafios à educação*. Petrópolis: Vozes.
- Bianchetti, L., & Machado, A. M. N. (2006). *A bússula do escrever: desafios e estratégias na orientação e escrita de teses e dissertações*. Florianópolis: Ed. Da UFSC; São Paulo: Cortez.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bona, A. S., Fagundes, L. C., & Basso, M. V. A. (2011). Reflexões sobre a educação a distância na educação matemática. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, 9, 1-10.
- Bonilla, M. H. (2005). *Escola aprendente: para além da Sociedade da Informação*. Rio de Janeiro: Quartet.
- Borba, M. C., & Penteado, M. G. (2007). *Informática e educação matemática*. São Paulo: Autêntica Editora.
- Borba, M. C., Malheiros, A. P. S., & Zulatto, R. B. A. (2008). *Educação a distância online*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Bottentuit Junior, J. B. (2007). *Laboratórios baseados na internet: desenvolvimento de um laboratório virtual de Química na plataforma Moodle*. Mestrado em Educação Multimédia. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Brasil (1996). Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Acedido em 24 de abril, 2012, de: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19394.htm

- Brasil. Ministério da Educação. (2008). Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 de dezembro de 2008.
- Brendefur, J., Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 125-153.
- Brito, M. R. F. (2001). Aprendizagem significativa e a formação de conceitos na escola. In M. R. F. Brito (Org.), *Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa*. Florianópolis, SC: Insular.
- Brito, M. R. F., & Garcia, V. J. N. (2001). A psicologia cognitiva e suas aplicações à educação. In M. R. F. Brito (Org.), *Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa*. Florianópolis, SC: Insular.
- Bruner, J. (1985). Vygotsky: a historical and conceptual perspective. In J. W. Wertsch (Ed.), *Culture, Communication and Cognition: Vygotskian Perspectives* (pp. 21-34). Cambridge USA: Cambridge University Press.
- Bruner, J. S. (1971). Bruner on the Learning of Mathematics - A 'Process' Orientation. In D. A. Aichele, & R. E. Reys (Eds.), *Readings in Secondary School Mathematics* (pp. 166-177). Boston, MA: Prindle, Weber, & Schmidt, Inc.
- Bruner, J. (1960). *The process of education*. Harvard: Harvard University Press.
- Calado, A. J. F. (2001). *Paulo Freire: sua visão de mundo, de homem e de sociedade*. Caruaru: FAFICA.
- Camargo, E. P., & Angélico A. P. (2004). O desenvolvimento e a aprendizagem: diferentes abordagens que visam auxiliar o professor em sua prática pedagógica. *Humanidades*, 6, 51-77.
- Carretero, M. (1997). *Construtivismo e Educação*. Porto Alegre: Artmed.
- Carvalho, F. C. A., & Ivanoff, G. B. (2010). *Tecnologias que educam: ensinar e educar com tecnologias de informação e comunicação*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Castells, M. (2000). *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.
- Castro, L. B., & Ricardo, M. M. C. (2002). *Gerir o trabalho de projecto – guia para a flexibilização e revisão curriculares*. Lisboa: Texto editora.

- Castro, M. D. R., Machado, M. M., & Vitorette, J. M. B. (2010). Educação Integrada e PROEJA: diálogos possíveis. *Educação e Realidade*, 35(1), 151-166.
- Catapan, A. H. (2001). *TERTIUM: O Novo Modo do Ser, do Saber e do Apreender. Construindo uma Taxionomia para Mediação Pedagógica em Tecnologia de Comunicação Digital*. Tese de Doutorado. UFSC, Florianópolis, Brasil.
- Coan, L. G. W. (2008). *A implementação do PROEJA no CEFET-SC: relações entre seus objetivos, os alunos e o currículo de matemática*. Dissertação de Mestrado, PPGECT/UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
- Coan, L. G. W., & Viseu, F. (2010). As TIC no ensino da Matemática de alunos do PROEJA. In C. Leite, A. F. Moreira, J. A. Pacheco, J. C. Morgado, & A. Mouraz (Orgs.), *Debater o currículo e seus campos. Actas do IX Colóquio sobre Questões Curriculares/V Colóquio Luso-Brasileiro* (pp. 4627-4638). Braga: Centro de Investigação da Universidade do Minho.
- Cole, M., & Scribner, S. (1998). "Introdução". In L. S. Vygotsky . *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes.
- Costa, C. F. (2008). *Por que resolver problemas na educação matemática? Uma contribuição da escola da gestalt*. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio, RJ, Brasil.
- Costa, F. A. (2007). Tecnologias Educativas: análise das dissertações de mestrado realizadas em Portugal. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 3, 7-24. Acedido em 16 de novembro, 2011, de <http://sisifo.fpce.ul.pt>.
- Costa, F. P., Páscoa, R., Cruz, E., Spilker, M. J., & Vasques, P. (2008). *CaldasMoodle '08. Atas. Comunidades de aprendizagem Moodle*. Associação Portuguesa de Telemática Educativa.
- Costa, N. M. L. (2009). WebQuest no Ensino de Matemática, Um Caminho Possível de Exploração da Internet? In P. Dias, & A. J. Osório (Orgs.), *Atas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação Challenges 2009* (pp. 807-821). Braga: Universidade do Minho.
- Coutinho, C. P. (2008). A influência das teorias cognitivas na investigação em Tecnologia Educativa. Pressupostos teóricos e metodológicos, expectativas e resultados. *Revista Portuguesa de Educação*, 2008, 21(1), 101-127.
- D'Ambrósio, U. (1993). *Etnomatemática*. São Paulo: Ática.
- D'Ambrósio, U. (1999). *Informática, Ciências e Matemática*. Série Informática na Educação do Programa Salto para o Futuro – PROINFO. Brasília: MEC.

- Davis, P., & Hersh, R. (1995). *A experiência matemática*. Lisboa: Gradiva.
- Demari, C. L. (2008). *Sociedade do conhecimento: ideologia acerca da resignificação do conhecimento*. Trabalho apresentado durante a 31ª Reunião Anual da ANPEd, 19 - 22 de Outubro de 2008.
- Di Pierro, M. C. (2000). *As políticas públicas de educação básica de jovens e adultos no Brasil do período 1985/1999*. Tese de Doutoramento. Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.
- Dias, C. M. N., Oliveira, L. R. M., & Alves, M. P. C. (2011). Educação e formação de adultos: um estudo quantitativo sobre destrezas tecnológicas. *Atas da VII Conferência Internacional de TIC na Educação* (pp. 1303-1313). Braga: Universidade do Minho.
- Dias, P. (2000). Hipertexto, hipermédia e media do conhecimento: representação distribuída e aprendizagens flexíveis e colaborativas na Web. *Revista Portuguesa de Educação*, 2000, 13(1), 141-167.
- Dias, P. (2004a). Processos de Aprendizagem Colaborativa nas Comunidades online. In A. A. S. Dias, & M. J. Gomes (Coords.), *E-Learning para E-Formadores*. Guimarães: TecMinho/Gabinete de Formação Contínua, Universidade do Minho.
- Dias, P. (2004b). Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para plataformas colaborativas, *Actas do VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa Monterrey* (pp. 3-12)
- Dougiamas, M., & Taylor, P. (2002). *Interpretive analysis of an internet-based course constructed using a new courseware tool called Moodle*, Curtin University of Technology, Australia, Perth.
- Duarte, N. (2004). *Vygotsky e o "aprender a aprender": Crítica às aproximações neoliberais e pósmodernas da teoria vygotskiana*. Campinas, São Paulo: Autores Associados.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 119-161). New York: Macmillan.
- Ernest, P. (2006). Reflections on Theories of Learning. *ZDM*, 38(1), 3-7.
- Fernandes, J. A., Alves, M. P., Viseu, F., & Lacaz, T. M. (2006). Tecnologias de informação e comunicação no currículo de matemática do ensino secundário após a reforma curricular de 1986. *Revista de Estudos Curriculares*. 4(2), 291-329.
- Ferreira, E. B., & Oliveira, E. C. (2010). Entre a Inclusão Social e a Integração Curricular: os dilemas políticos e epistemológicos do PROEJA. *Educação e Realidade*. 35(1), 87-108.

- Fino, C. N. (2001). Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*. 14(2), 273-291.
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed.
- Fonseca, M. da C. F. R. (2002). *Educação matemática de jovens e adultos*. Belo Horizonte: Autentica.
- Fosnot, C. T. (1996). Construtivismo: uma teoria psicológica da aprendizagem. In C. T. Fosnot (Ed.), *Construtivismo e educação: teoria, perspectivas e prática*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Franco, C. P. (2009). *O uso de um ambiente virtual de aprendizagem no ensino de inglês: além dos limites da sala de aula presencial*. Dissertação de mestrado, Programa interdisciplinar de Pós-Graduação em Linguística Aplicada, Faculdade de Letras, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Freire, P. (1976). *Ação cultural para a liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (2006). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Frigotto, G., & Ciavatta, M. (2011). Perspetivas sociais e políticas da formação de nível médio: avanços e entraves nas suas modalidades. *Educação e Sociedade*. 32(116), 619-638. Acedido em 24 de abril, 2012, de <http://www.scielo.br/pdf/es/v32n116/a02v32n116.pdf>
- Gadotti, M. (1997). A voz do biógrafo brasileiro: a prática da altura do sonho. In M. Gadotti. *Paulo Freire: uma bibliografia*. São Paulo: Cortez.
- Gadotti, M. (2005). Educação de jovens e adultos: correntes e tendências. In M. Gadotti, & J. E. Romão (Orgs.), *Educação de jovens e adultos: Teoria, prática e proposta* (pp.29-39). São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (2003). *Collecting research data with questionnaires and interviews. Educational research: An introduction* (pp. 287-326). New York: Longman Publishers USA.
- Garcia, C. (2011). *A implantação do PROEJA no IF-SC campus Florianópolis: acertos e desacertos*. Monografia do Programa de Pós-graduação do IF-SC. Florianópolis.
- Gaspar, M. I. (2007). Aprendizagem colaborativa online. *Anais. Jornadas online sobre Comunidades Virtuais de Aprendizagem* (1-16).

- Gilly, M. (1995). *Approches socio-constructives du développement cognitif*. In D. Golder (Eds.), *Profession enseignant*. Manuel de psychologie pour l'enseignement (pp. 130-167). Paris: Hachette.
- Guimarães, F. (2006). Como se pensa hoje o desenvolvimento do professor? *Quadrante. Revista de Investigação em Educação Matemática*. Volume XV(1 e 2), 145-169.
- Hargreaves, A., Earl, L., & Ryan, J. (2001). *Educação para a mudança: reinventar a escola para os jovens adolescentes*. Porto: Porto Editora.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2007). *Síntese de indicadores sociais – 2007*. Brasília, DF. Acedido em 20 de abril, 2012, de <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=987>
- IF-SC. (2010). *Indicadores do IF-SC de 2010*. Acedido em 23 de abril, 2012, de https://intranet.ifsc.edu.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1174&Itemid=486
- IF-SC. (2011). *Informativo Digital do IF-SC*. Edição de nº 395. Acedido em 23 de abril, 2012, de http://linkdigital2.ifsc.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1154:comeca-o-maior-processo-seletivo-da-historia-do-if-sc&catid=149:edicao-no-395-30-de-setembro-de-2011&Itemid=3
- IF-SC. (2012). *Relatório de Gestão 2011*. Acedido em 23 de abril, 2012, de http://intranet.ifsc.edu.br/images/file/Publicacoes/2011/PRESTACAO-DE-CONTAS-ORDINARIA-ANUAL-DO-EXERCICIO-DE-2011_IF-SC.pdf
- Inácio, R. J. P. (2006). *Comunidade virtual de aprendizagem de matemática: uma experiência com alunos*. Dissertação de Mestrado. FPCEUL. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação Universidade de Lisboa. PT.
- Jaccoud, M., & Mayer, R. (2008). A observação direta e a pesquisa qualitativa. In J. Poupart, J. P. Deslauriers, L. H. Groulx, A. Laperrière, R. Mayer, & A. P. Pires (pp. 254-295). *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Petrópolis-RJ: Vozes Ltda.
- Jonassen, D. (1996) O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista. In *Em Aberto*, Brasília. (Ano 16, 70, 70-88).
- Kenski, V. M. (2008). *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas-SP: Papirus.
- Kenski, V. M. (2009). *Tecnologias e o ensino presencial e a distância*. Campinas-SP: Papirus.

- Klein, B. L., & Silva, G. L. R. (2011). A inclusão e a ampliação do direito à Educação Básica, pela universalização do Ensino Médio do PROEJA: avanço no discurso instituído? In D. L. Lima Filho, M. R. Silva, & R. A. Deitos (Orgs.), *PROEJA Educação profissional integrada à EJA: questões políticas, pedagógicas e epistemológicas*. Curitiba: Ed. UTFPR.
- Kuenzer, A. Z. (2011). A formação de professores para o Ensino Médio: velhos problemas, novos desafios. *Educação e Sociedade*. [online]. 32(116), pp. 667-688. Acedido em 24 de abril, 2012, de <http://www.scielo.br/pdf/es/v32n116/a12v32n116.pdf>
- Laffin, M. H. L. F. (2006). *A constituição da Docência entre professores de escolarização inicial de Jovens e Adultos*. Tese de Doutorado. CED/UFSC. Florianópolis, Santa Catarina.
- Lakatos, I. (1979). O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa científica. In I. Lakatos, & A. Musgrave (Orgs.), *A crítica e o desenvolvimento do conhecimento* (pp. 109-243). São Paulo: Cultrix: Ed. da Universidade de São Paulo.
- Landim, C. M. M. P. F. (1997). *Educação a Distância: algumas considerações*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Legros, D., Pembroke, E., & Talbi, A. (2002). Les Théories de l'apprentissage et les systèmes multimédias. In D. Legros, & J. Crinon (Coords.), *Psychologie des apprentissages et multimédia* (pp. 23-39). Paris: Armand Collin/VUEF.
- Lima Filho, D. L. (2010). O PROEJA em construção: enfrentando desafios políticos e pedagógicos. *Educação e Realidade*. 35(1), 109-127.
- Lima, C. L. (2007). *Educação ao longo da vida: entre a mão direita e a mão esquerda de miró*. São Paulo: Editora Cortez.
- Lisbôa, E. L., Jesus, A. G., Varela, A. M. L. M., Teixeira, G. H. S., & Coutinho, C. P. (2009). Lms em contexto escolar: estudo sobre o uso da moodle pelos docentes de duas escolas do norte de Portugal. *Revista EFT*, 2(1), 44-57.
- Litto, F. M., & Formiga, M. (2009). *Educação a distância: o estado da arte*. São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Lopes, A. M., & Gomes, M. J. (2007). Ambientes virtuais de aprendizagem no contexto do ensino presencial: uma abordagem reflexiva. In P. Dias, C. V. Freitas, B. Silva, A. Osório, & A. Ramos (Orgs.), *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – Challenges 2007* (pp. 814-824). Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho.

- Lucci, M. A. (2006). A proposta de Vygotsky: a psicologia sócio-histórica. *Profesorado: Revista de currículo y formación del profesorado*. 10(2), 1-10.
- Maroy, C. (2005). A análise qualitativa de entrevistas. In L. Albarello et al. (Eds) *Práticas e Métodos de Investigação em Ciências Sociais* (pp. 117-155). Lisboa: Trajectos.
- Marques, R. (2009). *A pedagogia de Jerome Bruner*. Acedido em 16 de novembro, 2009, de http://www.eses.pt/usr/ramiro/docs/etica_pedagogia/A%20Pedagogia%20de%20JeromeBruner.pdf.
- Maschio, M. T. F. (2011). *Educação básica e educação profissional do trabalhador jovem e adulto: desafios da integração*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências. Brasil.
- Masson, G., & Mainardes, J. (2011). A ideologia da sociedade do conhecimento e suas implicações para a educação. *Currículo sem Fronteiras*, 11(2), 70-85.
- Matos, J. M., & Serrazina, M. L. (1996). *Didática da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Meksenas, P. (2002). *Pesquisa social e ação pedagógica: conceitos, métodos e práticas*. São Paulo: Loyola.
- Melo, V. E., & Yoschie, Y. A. (2009). Avaliação da sobrecarga física e mental dos cuidadores formais de idosos por meio da escala de zarit. In *61º Congresso Brasileiro de Enfermagem: Transformação social e sustentabilidade ambiental do Ceará, Brasil*. Acedido em 24 de maio, 2010, de http://www.abeneventos.com.br/anais_61cben/files/01837.pdf, (6061-6064).
- Mendes, I, A. (2002). Abordagem dos conteúdos matemáticos escolares através da história da matemática: contribuições para a prática docente. *Anais do II Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI*. 1(único). Brasil.
- Merriam, S. (1991). *Case study research in education: A qualitative approach*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Ministério da Ciência e da Tecnologia (2002). *Livro Branco*. Ciência, tecnologia e inovação. Acedido em 27 de março, 2011, de http://www.oei.es/salactsi/livro_branco_cti.pdf
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (2005). *LIGAR PORTUGAL: Programa de ação integrado no Plano Tecnológico do XVII Governo, Mobilizar a Sociedade de Informação e do Conhecimento*. Acedido em 29 de março, 2011, de <http://www.ligarportugal.pt/pdf/ligarportugal.pdf>

- Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. (2010). *Sociedade da Informação em Portugal*. Acedido em 20 de março, 2011, de http://www.unic.pt/images/stories/publicacoes2/A_SI_em_PT_doc_trabalho_Maio_2010.pdf
- Ministério da Educação (1985). *Despacho n.º 206/ME/85*. Lisboa: Portugal.
- Ministério da Educação (1996). Secretaria de Educação a Distância. *Programa Nacional de Informática na Educação*. Brasília: Ministério da Educação e Cultura/Banco Interamericano de Desenvolvimento.
- Ministério da Educação. (2006a). *Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/ Secretaria da Educação Básica- MEC*, Brasília, vol. 2.
- Ministério da Educação. (2006b). *Decreto n.º 5.800, de junho de 2006*. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil-UAB. Brasília.
- Ministério da Educação. (2010). *Programa educação/ 2015*. Acedido em 30 de março, 2011, de <http://www.min-edu.pt/index.php?s=novidadeicos>
- Miranda, G. L. (2007). Limites e possibilidades das TIC na educação. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 3, 41-50.
- Missão para a Sociedade da Informação (1997). *Livro verde para a sociedade da informação*. Lisboa: Ministério da Ciência e da Tecnologia.
- Mizukami, M. G. N. (1986). *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2010). *Educação a distância: uma visão integrada*. São Paulo: Cengage Learning.
- Moraes, M. C., Leite, L. L., & Wagner, P. R. (2012). Tecnologias na educação: os objetos de aprendizagem. *Jornal Mundo Jovem*. 1(2), 3-4.
- Moraes, M., Gularte, D. S., Rodrigues, R. S., Catapan, A. H., & Mallmann. E. M. (2007). *Gestão e docência em EaD: guia geral do programa Aberta/Sul*. Florianópolis: UFSC/UFMS.
- Moraes, R. A. (2000). Informática, educação e história no Brasil. *Revista Conect@*, n.º. 3. Acedido em 1 de abril, 2011, de http://www.revistaconecta.com/conectados/rachel_historia.htm
- Morais, C., Miranda, L., & Dias, P. (2007). Formas de interação em discussões online. *Revista da FAGED*, n.º. 12, 151-167.

- Morais, C., Pereira, R., & Miranda, L. (2010). Aprender Matemática em Ambientes Online. In *EDUTECH 2010*. Bilbao: Universidad del País Vasco. Acedido em 17 de Novembro, 2011, de <http://hdl.handle.net/10198/4756>
- Moreira, M. A. (1987). Teorias de aprendizagem e escolas psicológicas. In M. A. Moreira, J. Mosquera, R. Baquero, M. Bordas, & F. Becker (Orgs.), *Aprendizagem: perspectivas teóricas* (pp. 8-13). Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Moreira, M. A. (1999). *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU.
- Moreira, M. A. (2000). Aprendizagem significativa crítica (critical meaningful learning). In *Teoria da Aprendizagem Significativa*. Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. Peniche. Acedido em 16 de outubro, 2009, de <http://repositorioaberto.univ-ab.pt/bitstream/10400.2/13>.
- Morelatti, M. R. M. (2001). *Criando um ambiente construcionista de aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral I*. (260 f.) Tese de Doutoramento. PUC/SP.
- Mota, R. (2009). A Universidade aberta do Brasil. In F. M. Litto, & M. Formiga (Orgs.), *Educação a distância: o estado da arte* (pp. 297-303). São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Moysés, L. (1997). *Aplicações de Vygotsky à educação matemática*. Campinas, SP: Papirus.
- NCTM (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação da Matemática Escolar*. Lisboa: APM e IIE
- NCTM (1994). *Normas profissionais para o ensino da Matemática*. Lisboa: APM e IIE.
- NCTM (1999). *Normas para a avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Neto, A. da I. (2010). *O Uso das TIC nas Escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico do Distrito de Bragança*. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Tecnologia e de Gestão. Instituto Politécnico de Bragança.
- Neves, C. M. C., & Medeiros, L. L. (2006). Uso integrado de mídias na educação. In BRASIL - Ministério da Educação. Debate: mídias na educação. *Boletim nº 24*. Novembro/ Dezembro de 2006.
- Nunes, I. B. (2009). A história da EaD no mundo. In F. M. Litto, & M. Formiga (Orgs.), *Educação a distância: o estado da arte* (pp. 2-8). São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Oliveira, M. K. (1992). Vygotsky e o processo de formação de conceitos. In Y. Taille, M. K. Oliveira, & H. Dantas (Orgs.), *Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão* (pp.23-34). São Paulo: Summus.

- Paiva, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e comunicação: utilização pelos professores*. Acedido em 16 de novembro, 2011, de <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/dados/comp.pdf>.
- Paiva, J. (2003). *As Tecnologias de Informação e comunicação: utilização pelos alunos*. Acedido em 16 de novembro, 2011, de <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/dados/jpaiva-estudo-alunos.pdf>.
- Papert, J. (2001). A maior vantagem competitiva é a habilidade de aprender. *Revista Superinteressante, especial, educação digital*. Acedido em 24 de Novembro, 2009, de <http://super.abril.com.br/tecnologia/maior-vantagem-competitiva-habilidade-aprender-441973.shtml>.
- Papert, S. (1985). *Logó: Computadores e educação*. São Paulo: Editora Brasiliense S/A.
- Papert, S. (1994). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Papert, S. (1997). *A família em rede: ultrapassando a barreira digital entre gerações*. Lisboa: Relógio D'Água Editores.
- Paraskeva, J. M., & Oliveira, L. R. (2006). Currículo e tecnologia educativa. Limites e possibilidades. In J. M. Paraskeva, & L. R. Oliveira (Orgs.), *Currículo e tecnologia educativa* (pp.7-17). Magualde – PT: Edições Pedagogo LDA.
- Peralta, H., & Costa, F. A. (2007). Competência e confiança dos professores no uso das TIC. Síntese de um estudo internacional. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 3, 77-86. Acedido em 12 de setembro, 2011, de <http://sisifo.fpce.ul.pt>.
- Pereira, M. G. C. B., & Silva, B. D. (2009). A relação dos jovens com as TIC e o fator divisão digital na aprendizagem. *Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 5408-5431). Braga: Universidade do Minho.
- Piaget, J. (1996). *Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognocitivos*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Piaget, J. (2003). *O estruturalismo*. Rio de Janeiro: DIEFEL.
- Piaget, J. (2010). *Seis estudos da Psicologia*. Rio de Janeiro: Fonsense Universitária.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (2009). *A psicologia da criança*. Rio de Janeiro: Difel.
- Ponte, J. P. (1986). *O computador: um instrumento da educação*. Lisboa: Texto Editora.

- Ponte, J. P. (1994). *O Projeto Minerva. Introduzindo as NTI na Educação em Portugal*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ponte, J. P. (1997). *As novas tecnologias e a educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J. P. (1999). Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In J. Tavares, A. Pereira, A. P. Pedro & H. A. Sá (Eds.), *Investigar e formar em educação: Atas do IV Congresso da SPCE* (pp. 59-72). Porto: SPCE.
- Ponte, J. P. (2000). Tecnologias de informação e comunicação na educação e na formação de professores: Que desafios? *Revista Ibero-Americana de Educação*, 24, 63-90.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *BOLEMA*, 19 (25), 105-132.
- Ponte, J. P., & Canavarro, A. P. (1997). *Matemática e novas tecnologias*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., & Varandas, J. M. (2002). As novas tecnologias na formação inicial de professores: análise de uma experiência. In M. Fernandes, J. A. Gonçalves, M. Bolina, T. Salvado, & T. Vitorino (Orgs.), *O particular e o global no virar do milénio: Actas V Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*. Lisboa: Edições Colibri e SPCE.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., & Varandas, J. M. (2003). O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In D. Fiorentini (Ed.), *Formação de professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares* (pp. 159-192). Campinas: Mercado de Letras.
- Pozo, J. I. (1998). *Teorias Cognitivas da Aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Prado, M. E. B. B., & Silva, M. G. M. (2009). Formação de educadores em ambientes virtuais de aprendizagem. *Em Aberto*, Brasília, 22(79), 61-74.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the horizon*, Bradford, 9(5), 1-6.
- Preto, N. L., & Picanço, A. A. (2005). Reflexões sobre EAD: concepções de educação. In B. Araújo, & K. Siqueira de Freitas (Coords.), *Educação a Distância no contexto brasileiro: algumas experiências da UFBA* (pp.31-56). Salvador: ISP/UFBA.

- Pretto, N. L., & Serpa, L.F.P. (2009). A educação e a sociedade da informação. In C. V. Freitas (Org.), *Dez anos de desafios à comunidade educativa* (pp. 21-24). Braga: Universidade do Minho.
- Puga, L. Z., & Bianchini, B. L. (2010). *Abordando equação e função num ambiente virtual de aprendizagem*. Acedido em 23 de novembro, 2011, de hdl.handle.net/123456789/2202. www.virtualeduca.org/encuentros/barcelona2004/es/actas/4/1.4.17.doc.
- Pulino Filho, A. R. (2005). *Ambiente de Aprendizagem Moodle UnB/Manual do Professor*. Universidade de Brasília. Acedido em 20 de abril, 2009, de www.cfpa.pt/software/docs/moodle_manual_do_professor.pdf.
- Quadros Flores, P., & Flores, A. (2007). Inovar na educação: o moodle no processo de ensino/aprendizagem, in P. Dias, C. V. Freitas, B. Silva, A. Osório, & A. Ramos (Orgs.), *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – Challenges 2007* (pp. 492-502). Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho.
- Ramos, M. N. (2010). Implicações Políticas e Pedagógicas da EJA integrada à Educação Profissional. *Educação e Realidade*. 35(1), 65-85.
- Raposo, R. P. B. (2009). *O Trabalho Colaborativo em Plataforma LMS (Moodle) e a Aprendizagem Matemática*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa. PT.
- Rego, T. C. (2009). *Vygotsky. uma perspectiva histórico-cultural da educação*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Rehfeldt, M. J. H., & Quartieri, M. T. (2004). As concepções dos professores e alunos acerca da construção do conhecimento matemático. In *VII Encontro Nacional de Educação matemática*. Recife. Acedido em 15 de outubro, 2009, de www.sbem.com.br/files/viii/pdf/04/CC34476253091.pdf.
- Ribas, D. R.; Barone, D. A. C., & Basso, M. V. A. (2007). O Uso de um Laboratório Virtual de Matemática no Processo de Ensino-aprendizagem. *RENTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, 5, 1-10.
- Rocha, L. P. & Fiorentini, D. (2006). Desenvolvimento profissional do professor de matemática em início de carreira. *Quadrante. Revista de Investigação em Educação Matemática*. Volume XV(1 e 2), 145-169.
- Rodrigues, M. (2010). Ser professor de matemática pelo ponto de vista da ética profissional. *Mediações: Revista Online*. 1(1), 60-87. Acedido em 21 de julho, 2012 de

<http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/1182/1/Ser%20professor%20de%20Matem%C3%A1tica%20pelo%20ponto%20de%20vista%20da%20C3%A9tica%20profissional.pdf>

- Roloff, M. C. S. (2009). *Representações sociais de Matemática: um estudo com alunos da Educação de Jovens e Adultos*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Itajaí – Univali. Santa Catarina. Brasil.
- Ross, E. W. (2006). As expectativas e os perigos do E-learning. In J. M. Paraskeva, & L. R. Oliveira (Orgs.), *Currículo e tecnologia educativa* (pp. 19-32). Magualde – PT: Edições Pedagogo LDA.
- Sacristán, J. G. (2000). *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artmed.
- Salvador, J. A., & Gonçalves, J. P. (2006). O moodle como ferramenta de apoio a uma disciplina presencial de ciências exatas. *Anais do XXXIV COBENGE* (Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia) (pp. 7122-7131). Passo Fundo-RS, Brasil.
- Sanchis, I. P., & Mahfoud, M. (2010). Construtivismo: desdobramentos teóricos e no campo da educação. *Revista Eletrônica de Educação*, 4(1), 18-33.
- Sanchis, I. P., & Mahfoud, M. (2007). Interação e Construção: o Sujeito e o Conhecimento no Construtivismo de Piaget. *Ciências & Cognição*, 12, 165-177. Acedido em 29 de março, 2010, de www.cienciasecognicao.org.
- Santos, M. N. R. (2010). *A Rede de bibliotecas escolares do Porto como comunidade de prática e a identidade dos professores bibliotecários: um estudo de caso*. Tese de Doutoramento. Faculdade de Psicologia e de Ciências da educação. Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Santos, R. V. (2005). Abordagens do processo de ensino e aprendizagem. *Integração*. (Ano XI, nº. 40, 19-31).
- Schlemmer, E. (2009). A geração eh web e eu, o professor. E agora? In R. A. Gonçalves, J. S. Oliveira, & M. A. C. Ribas (Orgs.), *A educação na sociedade dos meios virtuais* (pp. 11-24). Santa Maria: Centro Universitário Franciscano.
- Semedo, J. F. F. (2011). *Desenvolvimento profissional de professores de matemática num contexto de formação pós-graduada apoiada pelas TIC*. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa. Instituto de Educação.
- Sene, J. E. (2008). *As reformas educacionais após a abertura política no Brasil e na Espanha: uma análise crítica do ensino Médio e da Geografia*. Tese de Doutoramento. Universidade de São Paulo.

- Setzer, V. W. (2009). *Considerações sobre o projeto "um laptop por criança"*. Departamento de Ciência da Computação, Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. Acedido em 11 de maio, 2011, de <http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/um-laptop-por-crianca.html>
- Shiroma, E. O., & Lima Filho, D. L. (2011). Trabalho docente na Educação Profissional e Tecnológica e no PROEJA. *Educação e Sociedade*. [online]. 32(116), 725-743. Acedido em 24 de abril, 2012, de: <http://www.scielo.br/pdf/es/v32n116/a12v32n116.pdf>
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 3-14.
- Silva Junior, J. dos R.; Lucena, C., & Ferreira, L. R. (2011). As relações entre o ensino médio e a educação superior no Brasil: profissionalização e privatização. *Educação e Sociedade*. [online]. 32(116), 839-856. Acedido em 24 de abril, 2012, de: <http://www.scielo.br/pdf/es/v32n116/a12v32n116.pdf>
- Silva, Á. A. T. da (2004). *Ensinar e aprender com as tecnologias*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho de Braga.
- Silva, B. D. (2001). As tecnologias de informação e comunicação nas reformas educativas em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(2), 111-153.
- Silva, B. D., & Osório, A. (2009). As Tecnologias de Informação e Comunicação da Educação na Universidade do Minho. In C. V. Freitas (Org.), *Dez anos de desafios à comunidade educativa* (pp. 9-25). Braga: Universidade do Minho.
- Silva, E. M. F. V. (2010). *O Curso EFA no Universo da Educação de Adultos: Uma Avaliação Crítica com Base num Estudo de Caso*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho-PT.
- Silva, O. H. M. (2008). *Um estudo sobre a estruturação e aplicação de uma estratégia de ensino de física inspirada em Lakatos com a reconstrução racional didática para auxiliar a preparar os estudantes para debates racionais entre teorias e/ou concepções rivais*. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Bauru- SP, Brasil.
- Silva, V. L. (2007). *Informática na Educação: possibilidades de inclusão digital*. Dissertação. Mestrado em Educação. Universidade do Oeste de Santa Catarina, Joaçaba.
- Silveira, F. L. (1996). A metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos. In *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, 13(3), 219-230.

- Simões, M. M. A. F. (2008). *Laboratórios Virtuais de Matemática como um espaço de apoio à actividade do professor do século XXI. Um estudo de caso*. Tese de Doutoramento. Universidade do Minho. Portugal.
- Soares, L. J. G. (2002). *Educação de jovens e adultos: diretrizes curriculares nacionais*. Rio de Janeiro: DP&A.
- Souza Machado, L. R. (2011). O desafio da formação dos professores para a EPT e PROEJA. *Educação e Sociedade*. [online]. 32(116), 689-704. Acedido em 24 de abril, 2012, de <http://www.scielo.br/pdf/es/v32n116/a12v32n116.pdf>
- Souza, M. F. de (2010). *O uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem da Matemática: das práticas às concepções docentes*. Dissertação de Mestrado. UNESP/Campus de Presidente Prudente. Brasil.
- Sprinthall, N. A., & Sprinthall, R. C. (1993). *Psicologia educacional: uma abordagem desenvolvimentista*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Taille, Y. (1992). O lugar da interação social na concepção de Jean Piaget. In Y. Taille, M. K. Oliveira, & H. Dantas (Orgs.), *Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão* (pp. 11-22). São Paulo: Summus.
- Takahashi, T. (2000). *Sociedade da Informação no Brasil – Livro Verde*. Brasília: Ministério da Ciência e da Tecnologia. Acedido em 27 de março, 2011, de http://www.institucional.informatica.pt/servicos/informacao-e-documentacao/biblioteca-digital/gestao-e-organizacao/BRASIL_livroverdeSI.pdf
- Tavares, J., & Alarcão, I. (2005). *Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem*. Coimbra: Edições Almedina.
- Torres, T., Giraffa, L. M. M., & Claudio, D. M. (2008). Laboratório Virtual para suporte ao ensino de Cálculo: Uma experiência no MOODLE. In *14º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância*, Santos-SP. Volume 1, 1-10.
- UNESCO (2010). VI CONFITEA: Marco de Ação de Belém. Brasília. Acedido em 26 de abril, 2012, de http://forumeja.org.br/sites/forumeja.org.br/files/miolo_Marco_Belem_port.PDF
- UNESCO (2011a). *EFA Global Monitoring Report – 2011, The hidden crisis: armed conflict and education*. Acedido em 20 de março, 2011, de <http://www.unesco.org>.
- UNESCO (2011b). *Educação para todos no Brasil*. Acedido em 15 de março, 2011, de <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/education-for-all/>.

- UNESCO (Binde, Jerome (org.)). (2007). *Rumo às Sociedades do Conhecimento*. Relatório Mundial da UNESCO. Lisboa: Instituto PIAGET.
- Valente, J. A., & Bustamante, S. B. V. (2009). *Educação a distância: prática e formação do profissional reflexivo*. São Paulo: Avercamp.
- Valente, L., & Moreira, P. (2007). Moodle: moda, mania ou inovação na formação? – testemunhos do centro de competência da Universidade do Minho. *Atas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – Challenges 2007* (pp. 781- 790). Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho.
- Varma, V. P., & William, P. (1980). *Piaget psicologia e educação: escritos em homenagem a Jean Piaget*. São Paulo: Cultrix.
- Villani, A. (2001). Filosofia da ciência e ensino de ciência: uma analogia. In *Ciência & Educação*, 7(2), 169-181.
- Viseu, F. (2009). *A formação do professor de matemática, apoiada por um dispositivo de interação virtual no estágio pedagógico*. Braga: Centro de Investigação em Educação, Universidade do Minho.
- Viseu, F., & Ponte, J. P. (2009). Desenvolvimento do conhecimento didático do futuro professor de Matemática com apoio das TIC. *RELIME-Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 12(3), 383-413.
- Vygotsky, L. S. (1998). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes.
- Webster, F. (1995). Information and the idea of an information society. *Theories of the information society*. London and New York: Routledge, 6-29.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Normas sociomatemáticas, argumentação e autonomia em matemática (tradução). *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477.
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.
- Zherebin, V. M., Ermakova, N. A., & Makhrova, O. N. (2010). Consumption in the Information Society. *Russian Education and Society*, 52(3), 54–71.

REFERÊNCIAS DA WEBSITE

http://sip.PROINFO.mec.gov.br/relatorios/pub_distribuicao_listagem_map.php. Acedido em 15 de maio, 2011.

<http://portal.mec.gov.br/>, Acedido em 15 de maio, 2011

<http://portal.mec.gov.br/seed/>, Acedido em 15 de maio, 2011

<http://www.uca.gov.br>, Acedido em 25 de maio, 2011

<http://pro-uca-sc.blogspot.com/p/formacao-inicial-multiplicadores-uca.html>, Acedido em 01 de agosto, 2011.

<http://descartes.cnice.mec.es>, Acedido em 12 de fevereiro, 2010.

ANEXOS

ANEXO A: QUESTIONÁRIO EXPLORATÓRIO PARA ALUNOS

Questionário

PARA OS ALUNOS

Lisani Coan

Março de 2010

Caro(a) Aluno(a)

Este questionário faz parte dos instrumentos de recolha de dados do projeto de Doutoramento em Ciências da Educação que estou a realizar, na Área de Especialização em Educação Matemática, no Instituto de Educação da Universidade do Minho.

O presente estudo tem como objetivo analisar o papel das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na aprendizagem de Matemática de alunos dos Cursos de Jovens e Adultos do IF-SC. Nesse sentido, este questionário visa buscar as informações iniciais junto aos educandos do PROEJA para que, a partir das mesmas, seja possível realizar os devidos ajustes. Por isso, sua efetiva participação é de extrema importância.

Não existem respostas certas ou erradas mas sim respostas que correspondem ao verdadeiro sentir de cada um. Solicito-lhe, pois, respostas verdadeiras. O questionário é anônimo e os seus dados serão utilizados apenas para fins de investigação.

Obrigada pela sua colaboração,

Lisani Coan

I. DADOS PESSOAIS

1. Idade: anos.
2. Sexo: () Masculino () Feminino
3. Profissão:
4. Indique o número de anos que exerce a sua profissão:
5. Tem alguma formação em EJA? () Sim () Não
Se respondeu sim, diga qual:
6. Durante quanto tempo ficou sem estudar?
7. Quais foram as razões pelas quais deixou de estudar?
.....
.....
8. Quais foram as razões que o(a) fizeram retornar aos estudos?
.....
.....
9. Porque escolheu o Curso PROEJA?.....
.....
.....

II. RELAÇÃO COM A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

1. Gosta da disciplina de Matemática? () Sim () Não
Justifique a sua resposta:
.....
2. Na sua trajetória escolar já repetiu alguma vez a disciplina de Matemática?
() Sim () Não
Se respondeu Sim, indique algumas razões dessa repetição:
.....
3. Considera que a disciplina de Matemática é útil para sua vida pessoal?
() Sim () Não
Justifique a sua resposta:
.....
4. Considera que a disciplina de Matemática é útil para sua vida profissional?
() Sim () Não
Justifique a sua resposta:
.....

5. Acha que a disciplina de Matemática é útil para as outras unidades curriculares que tem no currículo do seu Curso? () Sim () Não

Se respondeu Sim, indique quais?

6. Que razões aponta para que a Matemática seja uma disciplina pouco apreciada por muitos alunos?

7. Indique os temas de Matemática que **mais** aprecia.

Justifique a sua resposta:.....

8. Indique os temas de Matemática que **menos** aprecia.....

Justifique a sua resposta:.....

III. HÁBITOS DE TRABALHO NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

1. Na sala de aula costuma trabalhar individualmente, em pares ou em grupo com os colegas?
() Individualmente () Em pares () Em grupo
2. Indique algumas vantagens de trabalhar individualmente na sala de aula:
.....
.....
3. Indique algumas desvantagens de trabalhar individualmente na sala de aula:.....
.....
.....
4. Indique algumas vantagens de trabalhar em grupo na sala de aula:
.....
.....
5. Indique algumas desvantagens de trabalhar em grupo em sala de aula:
.....
.....
6. Nos trabalhos que desenvolve fora da sala de aula costuma fazê-los individualmente e ou em grupo com outros colegas? Porque?
.....
.....
7. Indique algumas vantagens de realizar seus trabalhos escolares individualmente fora da sala de aula:
.....
.....
8. Indique algumas desvantagens de realizar seus trabalhos escolares individualmente fora da sala de aula:
.....
.....
9. Indique algumas vantagens de realizar seus trabalhos escolares em grupo com seus colegas fora da sala de aula:
.....
.....
10. Indique algumas desvantagens de realizar seus trabalhos escolares em grupo com seus colegas fora da sala de aula:
.....
.....

IV. DIFICULDADES NA MATEMÁTICA E USO DO COMPUTADOR

1. Quando tem dificuldades nos trabalhos que desenvolve na disciplina de Matemática costuma desistir ou é persistente até conseguir obter o que se pretende? Porquê?
.....
.....
.....
2. Quando tem dificuldades na disciplina de Matemática, como as costuma ultrapassar?.....
.....
.....
3. Considera que a sala de aula é suficiente para o professor atender e acompanhar o seu ritmo de aprendizagem? () Sim () Não
Justifique sua resposta:
.....
4. Como vê a possibilidade do professor de Matemática poder ajudar a ultrapassar algumas das suas dificuldades por outros meios para além da sala de aula, como por exemplo, através da Plataforma Moodle? Justifique a sua resposta.
.....
.....
5. Tem computador em casa? () Sim () Não
Se respondeu sim, tem em sua casa acesso à Internet? () Sim () Não
6. Onde costuma aceder à Internet fora de sua casa?.....
7. Com que finalidade acede à Internet no seu dia-a-dia?.....
.....
.....
8. Acha que a Internet o pode ajudar na sua aprendizagem a Matemática? Porque sim ou porque não?.....
.....
.....
9. Você costuma utilizar o computador para fazer alguma atividade de Matemática na sala de aula? () Sim () Não
Se respondeu sim, qual(is)?.....
.....
10. Você costuma utilizar o computador para fazer alguma atividade de Matemática fora da sala de aula? () Sim () Não
Se respondeu sim, qual(is)?.....

11. Se você já utiliza o computador como ferramenta de aprendizagem da Matemática, cite algumas vantagens:

.....

12. Quais são as atividades desenvolvidas na disciplina de Matemática que você considera essencial o uso de calculadoras e/ou computador?.....

.....

.....

V. PAPEL DO ALUNO E DO PROFESSOR NA SALA DE AULA

1. Na realização das atividades da sala de aula, costuma ser interventivo? Porque sim ou porque não?.....

.....

2. Acha importante a participação dos alunos numa aula de Matemática? Porque sim ou porque não?

.....

.....

3. O que mais valoriza na participação dos seus colegas durante uma aula? Justifique a sua resposta.

.....

.....

4. Quando falta a alguma aula de que forma busca essas informações?

.....

.....

5. O que mais lhe agrada numa aula de Matemática? Porquê?

.....

.....

6. Costuma auxiliar os seus colegas quando eles apresentam dúvidas ou dificuldades? Como?

.....

.....

7. Acha importante que o(a) professor(a) incentive a interajuda entre os alunos? Porque sim ou porque não?

.....

.....

8. Prefere que a explicação dos assuntos abordados na aula seja sempre dada por pelo professor(a)? Porque sim ou porque não?

.....

.....

9. Que materiais o professor costuma usar, para além do quadro e giz, na sua aprendizagem a Matemática? Para quê?.....

.....

ANEXO B: QUESTIONÁRIO INICIAL DE ALUNOS

Questionário

PARA OS ALUNOS

Lisani Coan

10 de Agosto de 2010

Prezado(a) Aluno(a)

Por várias razões, muitos dos alunos que frequentam o PROEJA do Instituto de Santa Catarina estiveram alguns anos afastados das atividades escolares. Ao retomarem os seus estudos, o espaço da sala de aula nem sempre é suficiente para um melhor acompanhamento das atividades de aprendizagem que se desenvolvem na disciplina de Matemática. Ciente deste problema, pretendo realizar um estudo com o objetivo de analisar o papel que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) desempenham nos processos de aprendizagem de Matemática de alunos dos Cursos de Jovens e Adultos do IF-SC. A sua efetiva participação é de extrema importância.

Este questionário faz parte dos instrumentos de recolha de dados do estudo que estou a realizar no âmbito do Doutoramento em Ciências da Educação, na Área de Especialização em Educação Matemática, no Instituto de Educação da Universidade do Minho – Portugal. Toda a informação recolhida terá um tratamento que respeitará a integridade moral e psicológica de cada um, pautando-se por princípios sigilosos. As suas respostas serão anónimas e só serão utilizadas apenas para fins de investigação. Não existem respostas certas ou erradas mas sim respostas que correspondem ao verdadeiro sentir de cada um.

Obrigada pela sua colaboração,

Lisani Coan

I. DADOS PESSOAIS

1. Idade: anos.
2. Sexo: () Masculino () Feminino
3. Qual é a sua profissão:
4. Há quanto tempo você exerce a sua profissão atual?.....anos
5. Qual foi a última série escolar que você concluiu?.....
6. Antes de ingressar no PROEJA, quanto tempo você ficou sem estudar?.....anos
7. Quais foram as razões que levaram você a parar de estudar naquela época?.....
.....
8. Quais foram as razões que fizeram você retomar os estudos?
9. Qual é o curso que você escolheu no IF-SC?.....
.....
10. Quais foram as razões que levaram você a escolher o curso que frequenta?.....
.....
11. Você participou de outro curso de formação em EJA antes de estudar no PROEJA do IF-SC?
() **Sim** () **Não**

Se você respondeu **Sim**, diga qual o curso que frequentou:
12. Pretende continuar os seus estudos depois de concluir o curso que você está frequentando?
() **Sim** () **Não**

Se você respondeu **Sim**, que tipo de Curso ou Faculdade pretende frequentar?.....
.....

Se você respondeu **Não**, indique as razões que atribui a não prosseguir os estudos:.....
.....

II. PERSPECTIVAS SOBRE A DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

1. Você gosta da disciplina de Matemática? () **Sim** () **Não**

Justifique a sua resposta:
.....

2. Na sua trajetória escolar você já repetiu alguma vez a disciplina de Matemática?

() **Sim** () **Não**

Se você respondeu **Sim**, indique algumas razões dessa repetição:
.....

3. Você considera que a disciplina de Matemática é útil no seu trabalho?

() **Sim** () **Não**

Justifique a sua resposta:
.....

4. Você considera que a disciplina de Matemática é útil para outras situações da sua vida além do trabalho?

() **Sim** () **Não**

Justifique a sua resposta:
.....

5. Você acha que a Matemática é útil para auxiliar você nas outras disciplinas que tem no currículo do seu Curso?

() **Sim** () **Não**

Se você respondeu **Sim**, indique essas disciplinas?
.....

6. Que razões você aponta para que a Matemática seja uma disciplina pouco apreciada por muitos alunos?

.....

7. Indique, justificando, os temas (assuntos) de Matemática que você **mais** aprecia.

.....

.....

8. Indique, justificando, os temas (assuntos) de Matemática que você **menos** aprecia.

.....

III. HÁBITOS DE TRABALHO NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

- 1. Na sala de aula, você costuma trabalhar:
() **Individualmente** () **Em Duplas** () **Em Grupo**

- 2. Indique as **vantagens** de trabalhar na sala de aula:
 - 2.1. Individualmente:
.....
.....
 - 2.2. Em Grupo:
.....
.....

- 3. Indique as **desvantagens** de trabalhar na sala de aula:
 - 3.1. Individualmente:
.....
.....
 - 3.2. Em Grupo:
.....
.....

- 4. Costuma fazer os trabalhos escolares que o seu professor de Matemática lhe propõe?
() **Sim** () **Não**
Porquê?
.....

- 5. Os trabalhos escolares você costuma fazê-los:
() **Individualmente** () **Em Grupo com outros colegas**
Indique as razões que justifiquem a opção de trabalho que você indicou:
.....
.....

- 6. Indique as **vantagens** de realizar trabalhos escolares **fora** da sala de aula
 - 6.1. Individualmente:
.....
.....
 - 6.2. Em Grupo com os seus colegas:
.....
.....

- 7. Indique as **desvantagens** de realizar trabalhos escolares **fora** da sala de aula
 - 7.1. Individualmente:
.....
.....

7.2. Em grupo com os seus colegas:

.....
.....

8. Quando você tem dificuldades nos trabalhos que desenvolve na disciplina de Matemática costuma:

() **Desistir** () **Ser persistente** () **Pedir ajuda a alguém.**

Porquê?.....
.....

9. Quando você tem dificuldades na disciplina de Matemática, como as costuma superar?.....
.....

IV. USO DO COMPUTADOR NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA

1. Você considera que o espaço da sala de aula é suficiente para o(a) professor(a) atender as suas dúvidas e acompanhar a sua aprendizagem de Matemática?

() **Sim** () **Não.**

Justifique sua resposta:
.....

2. No desenvolvimento das suas atividades escolares você pode interagir com os seus colegas e com o seu professor na sala de aula, como também fora da sala de aula através, via computador, da Plataforma Moodle do IF-SC. Você já teve alguma experiência de aprendizagem através do Moodle?

() **Sim** () **Não**

Se **Sim**, com que finalidade usou o Moodle:.....
.....

3. Através da Plataforma Moodle você pode interagir com os seus colegas e/ou com o seu professor para desenvolver as suas atividades na disciplina de Matemática e tirar dúvidas. Você considera que a Plataforma Moodle pode beneficiar ou prejudicar a sua aprendizagem de conteúdos matemáticos?

() **Beneficiar** () **Prejudicar**

Justifique a sua resposta:.....
.....

4. Você tem computador em casa?

() **Sim** () **Não**

Se você respondeu **Sim**, tem em sua casa acesso à Internet? () **Sim** () **Não**

5. Onde você costuma acessar a Internet fora de sua casa?
.....

6. Com que finalidade você acessa a Internet no seu dia-a-dia?
.....

7. Você costuma usar a Internet para comunicar com os seus colegas de aula sobre temas de Matemática?
 Sim **Não**
 Justifique a sua resposta:
8. Você costuma usar o computador na sala de aula para realizar atividades de Matemática?
 Sim **Não**
 Se você respondeu **Sim**, indique algumas atividades realizadas:
9. Você costuma usar o computador para fazer alguma atividade de Matemática fora da sala de aula?
 Sim **Não**
 Se respondeu **Sim**, indique algumas atividades realizadas:
10. Indique as vantagens do uso do computador na aprendizagem de conteúdos matemáticos:
11. Indique as desvantagens do uso do computador na aprendizagem de conteúdos matemáticos:

V. PAPEL DO ALUNO E DO PROFESSOR NA SALA DE AULA

1. Na realização das atividades da sala de aula, você costuma ser participativo?
 Sim **Não**
 Porquê?.....
2. Você acha importante a participação dos alunos numa aula de Matemática?
 Sim **Não**
 Porquê?.....
3. Quando você falta a alguma aula de que forma você busca informações sobre o que aconteceu na aula?.....
4. O que mais agrada a você numa aula de Matemática? Porquê?.....
5. Você costuma auxiliar os seus colegas quando eles apresentam dúvidas ou dificuldades? Como?.....
6. Você costuma pedir ajuda aos seus colegas quando sente dificuldades?
 Sim **Não**
 Porquê?.....

7. Você acha importante que o(a) professor(a) incentive os alunos que se ajudem uns aos outros no aprendizado da Matemática?

() **Sim** () **Não**

Porquê?.....
.....

8. Você prefere que a explicação dos assuntos abordados na aula seja sempre dada pelo(a) professor(a) ou gosta também que os alunos ajudem nas explicações?

() Prefiro que só o(a) professor(a) dê todas as explicações.

() Também gosto quando os alunos ajudam a explicar

() Prefiro as explicações dos colegas

() Para mim, tanto faz

Justifique sua resposta:
.....
.....

9. Que materiais costumam-se usar, para além do quadro e giz, nas atividades da aula? Qual é a finalidade desse uso?.....

.....
.....

ANEXO C: QUESTIONÁRIO FINAL DE ALUNOS

Questionário

PARA OS ALUNOS

Lisani Coan

Dezembro de 2010

Prezado(a) Aluno(a)

Este questionário faz parte dos instrumentos de recolha de dados do estudo que estou a realizar no âmbito do Doutoramento em Ciências da Educação, na Área de Especialização em Educação Matemática, no Instituto de Educação da Universidade do Minho – Portugal. Para complementar as informações do questionário inicial que vocês já tiveram oportunidade de responder, solicito-lhes mais uma vez sua participação. Toda a informação recolhida terá um tratamento que respeitará a integridade moral e psicológica de cada um, pautando-se por princípios sigilosos. As suas respostas serão anónimas e só serão utilizadas apenas para fins de investigação. Não existem respostas certas ou erradas mas sim respostas que correspondem ao verdadeiro sentir de cada um.

Obrigada pela sua colaboração,

(Lisani Geni Wachholz Coan)

PERSPETIVAS SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

1. Dos conteúdos de Matemática que foram trabalhados ao longo do semestre, quais deles você teve mais facilidade em aprender. Indique as razões que justifiquem a sua resposta.
.....
.....
.....
2. Dos conteúdos de Matemática que foram trabalhados ao longo do semestre, quais deles você teve menos facilidade em aprender. Indique as razões que justifiquem a sua resposta.
.....
.....
.....
3. Que atividades realizou na aula de Matemática durante o semestre?
.....
.....
.....
4. O que mais lhe agradou na realização das atividades de Matemática durante o semestre? Porquê?
.....
.....
.....
5. O que menos lhe agradou na realização das atividades de Matemática durante o semestre? Porquê?
.....
.....
.....
6. Para além da sala de aula, você teve oportunidade de usar um ambiente virtual de aprendizagem, a Plataforma Moodle.
 - 6.1. Indique as atividades que realizou através no Moodle?
.....
.....
.....
 - 6.2. Indique, no mínimo, três aspectos positivos do uso da Plataforma Moodle para a sua aprendizagem a Matemática:
.....
.....
.....
 - 6.3. Indique, no mínimo, três aspectos negativos do uso da plataforma Moodle para a sua aprendizagem a Matemática:
.....
.....
.....
 - 6.4. Você considera que as suas dúvidas, dificuldades ou outras questões relativas a sua aprendizagem de Matemática sempre foram respondidas no devido tempo através do Moodle? Porque sim? Porque não?
.....
.....
.....

6.5. Você considera que o Moodle poderia ter sido usado de outra maneira de modo a lhe atender melhor na sua aprendizagem? Em caso negativo, justifique; em caso afirmativo, refira como.

.....
.....
.....

7. Que diferenças mais se salientaram entre as atividades de aprendizagem que realizou na sala de aula e no Moodle?

.....
.....
.....

8. Dos dois ambientes de aprendizagem, sala de aula e plataforma Moodle, em qual deles:

8.1. Foi mais fácil para você o acesso à informação matemática? Porquê?

.....
.....
.....

8.2. Teve mais tempo para pensar? Porquê?

.....
.....
.....

8.3. Você foi mais persistente ao realizar suas atividades de Matemática? Explique as razões.

.....
.....
.....

9. Qual(is) foi(ram) sua(s) maior(es) dificuldade(s) diante da proposta que o(a) professor(a) de Matemática apresentou junto à sua turma neste semestre? Porquê?

.....
.....
.....

ANEXO D: GUIÃO DE ENTREVISTA INICIAL DE PROFESSORES

GUIÃO DE ENTREVISTA
PROFESSORES

Lisani Coan

Março de 2010

I. Ensino de Matemática

- 1.** Qual é a sua formação inicial de base?
- 2.** Há quanto tempo é professor(a) de Matemática? Porque razão escolheu ser professor(a) de Matemática?
- 3.** Que razões o levaram a ser professor(a) na EJA? Há quanto tempo já lecciona para este público? O que mais o encanta no trabalho que desenvolve com alunos de EJA?
- 4.** Já leccionou Matemática a alunos diferentes de EJA? Que diferenças/semelhanças identifica?
- 5.** Como se vê como professor? Quais são as suas maiores preocupações como professor de Matemática?
- 6.** Que preocupações tem na preparação de uma aula? E após a aula?
- 7.** O que mais o realiza como professor(a) de Matemática? E o que menos realiza?
- 8.** Na sua perspectiva, qual é a finalidade do ensino de Matemática?
- 9.** Como costuma conduzir as suas aulas?
- 10.** Como introduz os conceitos matemáticos?
- 11.** Que tipo de tarefas usa nas suas aulas e com que finalidade?
- 12.** Que tipo de materiais didácticos utiliza nas suas aulas? Para quê?
- 13.** Quais são as suas preocupações para criar um bom ambiente de aprendizagem na sala de aula?
- 14.** Como costuma organizar os trabalhos dos alunos na sala de aula?
- 15.** Que razões aponta para que a disciplina da Matemática seja pouco apreciada por muitos alunos?
- 16.** Como vê o papel do aluno no processo de ensino e aprendizagem de Matemática?
- 17.** Como procura ultrapassar as dificuldades de aprendizagem sentidas pelos seus alunos?
- 18.** Como avalia as aprendizagens dos seus alunos? Que instrumentos de avaliação costuma usar?

II. USO DAS TIC

- 1.** Costuma trabalhar em colaboração com outros professores de Matemática? Porque sim ou porque não?
- 2.** Costuma partilhar experiências de sala de aula com seus pares? Porque sim ou porque não?
- 3.** Na sua perspectiva, quais são as vantagens de trabalhar com outros colegas? E as desvantagens?
- 4.** Costuma usar a plataforma Moodle, ou outros meios, na dinamização do processo de ensino e aprendizagem da Matemática?
- 5.** Tem alguma experiência de discutir assuntos matemáticos em fóruns ou em listas de discussão? Acha que o fórum de discussão pode beneficiar a aprendizagem dos alunos? Porque sim ou porque não?
- 6.** Costuma usar o e-mail para tratar de assuntos de ensino e aprendizagem da Matemática com os seus alunos ou com os seus colegas? Que contributo pode ter este meio de comunicação para os seus alunos?
- 7.** Costuma usar recursos tecnológicos na sua prática pedagógica? Porque sim ou porque não?
- 8.** Acha que a tecnologia traz algo de novo ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática? Porque sim ou porque não?
- 9.** A utilização da tecnologia na sala de aula o que altera na dinamização do processo de ensino e aprendizagem?
- 10.** Como avaliar as aprendizagens dos alunos com recurso à tecnologia?
- 11.** Indique algumas vantagens e desvantagens do uso da tecnologia quer no ensino quer na aprendizagem de Matemática.

ANEXO E: GUIÃO DE ENTREVISTA FINAL DE PROFESSORES

GUIÃO DE ENTREVISTA
PROFESSORES

Lisani Coan

Dezembro de 2010

Processo de ensino e aprendizagem de Matemática no decorrer do semestre

1. O que de mais positivo você considera que aconteceu na turma durante o semestre?
2. O que de menos positivo você considera que aconteceu na turma durante o semestre?
3. Em relação ao uso das TIC (softwares, calculadora, ambiente virtual de aprendizagem), qual foi o seu contributo no desenvolvimento das atividades realizadas no semestre? Que vantagens/desvantagens tiveram as TIC no ensino da Matemática? E na aprendizagem dos alunos?
4. Você considera que os alunos foram participativos em sala de aula e no ambiente virtual? Você conseguiu desenvolver atividades no *Moodle* de modo a estabelecer um elo dinâmico entre a sala de aula presencial e virtual? Que atitudes dos alunos contribuíram para o bom andamento das atividades propostas? Que influência tiveram as TIC no desenvolvimento dessas atitudes?
5. O uso da plataforma *Moodle* favoreceu a aprendizagem de seus alunos? Porque sim ou porque não?
6. Em relação ao público da EJA, qual a apreciação que faz sobre o uso de um ambiente virtual de aprendizagem para desenvolver as atividades de Matemática? O que facilitou ou dificultou?
7. Como avalia os recursos ou a infra estrutura que o Instituto disponibiliza para se pensar em desenvolver um projeto que atenda ao dispositivo apresentado?
8. Você, como professor que participou deste dispositivo de ensino e aprendizagem de Matemática, pensa em adotá-lo em outras ocasiões com os alunos da EJA? Justifique a sua resposta.
9. Você, como professor que participou deste dispositivo de ensino e aprendizagem de Matemática, considera que o resultado para ser o mais proveitoso possível é importante que seja feito um trabalho entre os professores de Matemática, no sentido de uma formação para o devido uso das TIC? Porque sim? Porque não?
10. Para se pensar em implementar este trabalho como projeto da Instituição, você considera que os meios virtuais exigem que os professores de Matemática trabalhem em equipe?
11. Tem alguma sugestão do que poderia ter sido diferente?
12. Gostaria que comentasse a seguinte afirmação: "a aprendizagem do aluno torna-se mais significativa se for ele a co-construir o seu conhecimento do que simplesmente desenvolvê-lo mediante fala e explicação do professor"

ANEXO F: GUIÃO DE ENTREVISTA DE ALUNOS

GUIÃO DE ENTREVISTA
ALUNOS

Lisani Coan

Dezembro de 2010

I. Aspectos gerais sobre o processo de ensino-aprendizagem de Matemática

1. Quanto tempo você estava sem estudar antes de voltar ao IF-SC? Quais foram as principais razões de você voltar a estudar? Alguém incentivou você a voltar aos estudos?
2. O que pretende fazer depois de concluir seu curso?
3. Como era para você a sua relação com a aprendizagem da Matemática antes de retornar aos estudos? E agora, como está sendo? Na sua avaliação, você está acompanhando bem o ritmo de estudos?
4. Na sua opinião, os conhecimentos/conteúdos de Matemática que aprendeu são importantes para você? No que você utiliza a Matemática no seu contexto diário? Consegue relacionar o que você faz no seu dia-a-dia ao que você aprende no seu curso? Costuma conversar com alguém fora da escola sobre o quê e como se aprende Matemática na escola?
5. Qual(is) foi(ram) o(s) conhecimento(s)/conteúdo(s) de Matemática que mais gostou de aprender neste semestre? Por quê? E o(s) que menos gostou? Por quê? Você acha que o fato de você ter gostado tem alguma relação com a forma como foi(ram) trabalhado(s)? Ou você acha que tem outras razões que interferiram mais?
6. O que significa para você aprender Matemática?
7. O que mais lhe encanta quando estuda Matemática? E o que menos lhe encanta?
8. Quais das atividades que desenvolveu ao longo do semestre considera que favoreceram a sua aprendizagem da Matemática? (Tanto em sala de aula quanto na plataforma *Moodle*)
9. Qual foi a disciplina que mais exigiu tempo e dedicação para você acompanhar o processo de ensino e aprendizagem durante o semestre? Por quê?
10. Você dedicou quanto tempo por dia aos seus estudos além da sala de aula? Você costumava estudar todos os dias ou só quando tinha provas ou trabalhos para fazer?
11. Alguém de sua família lhe auxiliou nas tarefas que teve de desenvolver na disciplina de Matemática? Você procurou ajuda de alguém fora da sala de aula? Veio alguma vez numa aula de reforço?
12. Quais foram as maiores dificuldades que encontrou na disciplina de Matemática durante o semestre? O que e como fez para suprir suas dificuldades?
13. Você gosta de desenvolver atividades de Matemática em grupo? Quais são os aspectos positivos e negativos dessa forma de trabalho?
14. Em relação à disciplina de Matemática, quais foram os aspectos positivos que você observou na turma durante este semestre letivo?
15. Em relação à disciplina de Matemática, quais foram os aspectos negativos que você observou na turma durante este semestre letivo?

II. Utilização das TIC no processo de ensino-aprendizagem de Matemática

- 16.** Quanto ao uso das TIC, no que contribuiu para o desenvolvimento das atividades realizadas na disciplina de Matemática neste semestre? (uso de diferentes softwares, calculadora, Plataforma *Moodle*, etc.)
- 17.** Qual foi o proveito que tirou da Plataforma *Moodle*? Você considera que ter, além da sala de aula, um espaço virtual, como o foi a Plataforma *Moodle*, favoreceu sua aprendizagem em Matemática? Dê alguns exemplos que justifiquem a sua resposta.
- 18.** Você conseguiu desenvolver as atividades propostas pelo professor no *Moodle*? Tais atividades atenderam suas expectativas? O que poderia ter sido diferente? Por quê?
- 19.** Teve alguma dificuldade para acessar o ambiente virtual? Você fazia o acesso ao *Moodle* em sua casa? Por que sim? Por que não?
- 20.** Quantas vezes, em média, você fazia o acesso ao *Moodle* por semana? Qual era o melhor horário para você fazer esse acesso? Por que e para quê você recorria ao Moodle?
- 21.** O que mais gostou de realizar no *Moodle*? Por quê?
- 22.** O que menos gostou de realizar no *Moodle*? Por quê?
- 23.** Você considera que existem diferenças substanciais entre o uso ou não uso da Plataforma *Moodle* no processo de ensino e aprendizagem de Matemática? Por quê?
- 24.** Você participou no fórum? Escreveu nos espaços que foram apresentados? Sempre se sentiu à vontade para dizer tudo que considerava pertinente? Que vantagens trouxe para a sua aprendizagem?
- 25.** Alguma vez se sentiu inibido para perguntar algo ao professor ou aos seus colegas em sala de aula? E no ambiente virtual de aprendizagem, você alguma vez se sentiu inibido para perguntar ou escrever algo ao seu professor ou colegas? Por que sim ou por que não?
- 26.** Em qual espaço você se sentia mais à vontade para colocar suas dúvidas, seus problemas, suas sugestões, suas curiosidades ou mesmo suas dificuldades? Dentro do *Moodle*, sentia-se à vontade para expressar tudo sobre o que sente e vive em relação a aprendizagem da Matemática na sala de aula e vice-versa?
- 27.** O uso das TIC nas aulas de Matemática, (como o Geogebra, calculadora, o *Moodle*, etc) despertou em você um interesse maior em participar das diversas atividades propostas? Ou foi ao contrário, ou seja, essas “novidades” acabaram inibindo você ou dificultando seu desenvolvimento na Matemática? Como explica tal fato? Qual foi a influência que as TIC tiveram nesse processo?
- 28.** Você considera que os conhecimentos de Matemática que foram trabalhados mediante o uso das TIC tornaram-se mais significativos para sua aprendizagem em razão disso? Ou você considera que, no fundo, isso não interfere muito? Por quê? Cite alguns exemplos para justificar sua opinião.
- 29.** Quais capacidades considera que foram adquiridas por você mediante o uso das TIC, em especial a Plataforma *Moodle*, no ensino e aprendizagem da Matemática?

- 30.** Você considera que é importante poder se comunicar com seu professor de Matemática por e-mail? Por que sim ou por que não?
- 31.** Costuma se comunicar por e-mail com outros professores? Por que sim ou por que não?
- 32.** Quanto aos aspectos gerais da turma, considera que prejudicou em algum momento o uso de outros meios, tais como e-mail e o *Moodle*, como apoio às atividades do ensino presencial? Qual(is) foi(ram) a(s) maior(es) dificuldades percebidas na turma quanto ao acesso e ao uso da Plataforma *Moodle*? Por quê?
- 33.** O uso do *Moodle* na disciplina de Matemática atendeu suas expectativas? Qual foi a primeira impressão quando foi colocado para a turma do trabalho o que seria feito ao longo de semestre?
- 34.** Considera que o *Moodle* favorece ou prejudica o trabalho colaborativo na turma? Por quê?
- 35.** Em resumo, cite alguns aspectos positivos da experiência que foi trazida para sua turma no processo de ensino e aprendizagem da Matemática no que tange o uso das TIC. Para você em especial, o que esse uso lhe propiciou de positivo? Fez alguma diferença significativa? Qual(is)?
- 36.** Em resumo, cite alguns aspectos negativos da experiência que foi trazida para sua turma no processo de ensino e aprendizagem da Matemática no que tange o uso das TIC. Para você em especial, o que esse uso lhe propiciou de negativo?
- 37.** Sugere que outros professores de Matemática venham adotar essa metodologia em outras ocasiões?
- 38.** De uma maneira geral, como você avalia o uso da Plataforma Moodle para o aprendizado da Matemática por pessoas adultas como você? Justifique sua resposta.

ANEXO G: CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA ALUNOS



UNIVERSIDADE DO MINHO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO- IE, BRAGA, PT

Prezado(a) aluno(a)!

Você está sendo escolhido para participar da pesquisa de Doutorado em Ciências da Educação, especialidade em Educação Matemática, "A aprendizagem de Matemática de discentes do curso da Educação de Jovens e Adultos do IF-SC apoiada por um dispositivo de EaD". Ao consentir, você estará autorizando a utilização das informações, exclusivamente acadêmicas, mediante as quais o pesquisador se compromete a manter sigilo sobre dados pessoais. Por se tratar de um trabalho sem financiamento para os participantes, sua contribuição será voluntária.

Caso você venha desejar mais informações sobre os resultados deste trabalho, poderemos prestar mais informações através de:

Lisani G. Wachholz Coan (doutoranda), lisani@ifsc.edu.br

Consentimento Livre e Esclarecido

Diante do exposto, de forma livre e esclarecida, manifesto o consentimento em participar da pesquisa "A aprendizagem de Matemática de discentes do curso da Educação de Jovens e Adultos do IF-SC apoiada por um dispositivo de EaD".

Florianópolis,de.....de 2010.

.....

Nome Completo

.....

Assinatura