



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Avelino José Arantes Pinheiro

**Radiografar o Manual Escolar:
Uma abordagem propiciadora das aprendizagens
em Biologia do 10.º ano de escolaridade**



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Avelino José Arantes Pinheiro

**Radiografar o Manual Escolar:
Uma abordagem propiciadora das aprendizagens
em Biologia do 10.º ano de escolaridade**

Relatório de Estágio

Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo
do Ensino Básico e no Ensino Secundário

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor José Luís de Jesus Coelho da Silva

DECLARAÇÃO

Nome: Avelino José Arantes Pinheiro

Endereço electrónico: avelpinheiro@hotmail.com Telefone: 96512799

Número do Bilhete de Identidade: 12840413

Relatório de Estágio: Radiografar o Manual Escolar: Uma abordagem propiciadora das aprendizagens em Biologia do 10.º ano de escolaridade

Orientador(es): Professor Doutor José Luís de Jesus Coelho da Silva

Ano de conclusão: 2018

Designação do Mestrado: Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTE RELATÓRIO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, ___/___/_____

Assinatura: _____

Of all the worlds created by man,
the world of books
is the most powerful

Heinrich Heine

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor José Luís Coelho da Silva, quero agradecer todo o apoio, acompanhamento e dedicação fornecido, que se iniciou na unidade curricular *Metodologia do Ensino da Biologia e Geologia I*, prolongando-se pela prática pedagógica no âmbito do estágio profissional, com continuidade na redação do presente relatório e terminando na preparação das provas públicas. Os seus incentivos, ensinamentos, críticas e questionamentos frequentes durante este percurso, trilhado em conjunto, permitiram-me desenvolver as competências desejadas para um professor, repercutindo-se, também, num enriquecimento pessoal significativo e gratificante.

À professora Emília Poças, um agradecimento singular pela sua ajuda, disponibilidade permanente, simpatia, amizade, sugestões realizadas durante todo o percurso pedagógico e pessoal.

Aos meus Alunos, participantes no estudo, um obrigado pela sua enorme colaboração durante a intervenção pedagógica, permitindo a obtenção dos dados necessários à consecução deste relatório.

Ao João Costa, um obrigado pela partilha do automóvel no trajeto até à escola, criando espaços de partilha de dúvidas, de incertezas, de anseios e de sucessos. Foram momentos particulares que reforçaram os nossos laços de amizade.

À Raquel Lima, agradeço todo o seu apoio, dedicação e carinho, pelo companheirismo e pela incansável presença ao longo de todo este percurso académico.

À minha Família agradeço todo o apoio prestado ao longo de todo o meu percurso académico, desde o início da Licenciatura até este momento final do mestrado.

Ao Henrique Gonçalves, um muito obrigado pela sua amizade e pelo apoio prestado durante o mestrado, em particular, no 2º ano.

A todas as pessoas não referidas, mas que estiveram presentes e que reconhecerão nestas palavras o meu apreço pelo apoio prestado.

Radiografar o Manual Escolar: Uma abordagem propiciadora das aprendizagens em Biologia do 10º ano de escolaridade

Resumo

O manual escolar constituiu o elemento central de uma intervenção pedagógica que se caracteriza pela operacionalização de processos de interpretação, individual e cooperativa, da estrutura, função e conteúdo das várias secções que o enformam. A intervenção pedagógica foi desenvolvida na disciplina de Biologia e Geologia com um grupo de 29 alunos, no ano letivo de 2011/2012, a frequentar o 10.º ano. Consistiu, fundamentalmente, na operacionalização de dois tipos de atividades de aprendizagem: 1) o primeiro tipo incluiu uma única atividade, orientada para a compreensão do modo como as várias secções do manual escolar se interligam e da função educativa que lhes está subjacente, 2) o segundo tipo compreendeu um conjunto de quatro atividades, focalizadas na promoção da capacidade de exploração educativa do manual escolar. A avaliação da intervenção pedagógica efetuou-se a partir da análise de dados, obtidos através das atividades de aprendizagem e de questionários aplicados aos alunos, e recorrendo-se a procedimentos de cariz qualitativo e quantitativo. Os resultados obtidos apontam o contributo da estratégia de intervenção pedagógica na sustentação ou na construção da visão do manual escolar como um instrumento de suporte e de orientação da aprendizagem. Os alunos apontaram também o contributo da intervenção pedagógica no desenvolvimento da compreensão da organização do manual escolar, no desenvolvimento da capacidade de utilização do manual escolar e na consciencialização do valor educativo do manual escolar. A valorização diferenciada por eles atribuída às atividades de aprendizagem focalizadas na compreensão da estrutura e da função do manual escolar bem como no desenvolvimento da capacidade de manipulação do manual escolar aponta a necessidade de incrementar atividades de reflexão orientadas para o incremento da consciencialização dos alunos acerca da importância educativa de cada uma dessas atividades de aprendizagem, promovendo-se a compreensão de que todas desempenham um papel educativo relevante.

Palavras-Chave: Manual Escolar, Biologia, Aprendizagem, Reflexão.

Taking a radiography of the Textbook: An approach that can promote the learning of Biology in the 10th grade

Abstract

The textbook is the central element of a pedagogical intervention that is characterized by the operationalization of individual and cooperative interpretation processes, structure, function and content of the various sections that make it up. The pedagogical intervention was developed in the discipline of Biology and Geology with a group of 29 students, in the academic year 2011/2012, attending the 10th grade. It is consisted in the operationalization of two types of learning activities: 1) the first type included only one activity, oriented to an understanding of how the various sections of the textbook interconnect and the educational function that underlies them, 2) the second type comprised a set of four activities, focused on promoting the educational exploitation capacity of the textbook. The evaluation of the pedagogical intervention was made from the data analysis, obtained through the learning activities and questionnaires applied to the students, and using qualitative and quantitative procedures. The results obtained point out the contribution of the pedagogical intervention strategy to the support or construction of the vision of the textbook as an instrument of support and orientation of the learning. The students also pointed out the contribution of the pedagogical intervention in the development of the understanding of the organization of the textbook, in the development of the capacity of use of the textbook and in the awareness of the educational value of the textbook. The differentiated value attributed by them to the learning activities focused on understanding the structure and function of the textbook as well as on the development of the manipulation capacity of the textbook points out the need to increase reflection activities aimed at increasing the students awareness of the educational importance of each of these learning activities, promoting the understanding that they all play a relevant educational role.

Keywords: Textbook, Biology, Learning, Reflection.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE GERAL	xi
ÍNDICE DE QUADROS	xiii
I - APRESENTAÇÃO DO ESTUDO E ENQUADRAMENTO NO CONTEXTO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	1
Introdução	1
1.1. Apresentação sumária do estudo	1
1.2. Enquadramento do Estudo no Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	2
1.3. Objetivos do estudo	3
1.4. Importância do estudo	5
1.5. Limitações do estudo	7
1.5. Estrutura do relatório	7
II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	9
Introdução	9
2.1. Manual Escolar: definição e potencialidades educativas	9
2.2. O estatuto ocupado pelos manuais escolares nas práticas pedagógicas: alguns estudos	22
III – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	27
Introdução	27
3.1. Procedimentos seguidos na caracterização do contexto educativo de intervenção pedagógica	27

3.2.	Procedimentos seguidos na avaliação da estratégia de intervenção pedagógica ...	31
IV –	INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	37
	Introdução	37
4.1.	Caracterização do contexto educativo da intervenção pedagógica	37
4.2.	Descrição da intervenção pedagógica	43
V -	AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	55
	Introdução	55
5.1.	Impacto da intervenção pedagógica nas representações de alunos sobre o papel educativo do manual escolar	55
5.2.	Perceções de alunos acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploração do manual escolar	60
5.3.	Valor educativo atribuído por alunos às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do Manual Escolar	63
5.4.	Dificuldades sentidas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia na realização das atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar.....	71
VI –	CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES	77
	Introdução	77
6.1.	Conclusões do estudo	77
6.2.	Implicações do estudo	79
6.3.	Sugestões para futuras investigações	80
6.4.	Do <i>Eu</i> Pessoal ao <i>Eu</i> Profissional: Um processo de transformação.....	81
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

ANEXOS	93
Anexo 1 - Questionário: Representações e Práticas de Utilização do Manual Escolar	94
Anexo 2 - Atividade de Aprendizagem: <i>Viajar Pelo Manual Escolar</i>	98
Anexo 3 - Atividade de Aprendizagem: <i>Interpretar e Resumir</i>	105
Anexo 4 - Atividade de Aprendizagem: <i>Síntese em Quadro</i>	109
Anexo 5 - Atividade de Aprendizagem: <i>Articulação 'Atividade de Lápis e Papel – Texto' na Exploração do Manual Escolar</i>	114
Anexo 6 - Atividade de Aprendizagem: <i>Autoavaliação da Aprendizagem</i>	117
Anexo 7 - Questionário Final: <i>Avaliação Final do Projeto de Intervenção Pedagógica</i>	120

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1:	Estrutura do curso de Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário.	2
Quadro 1.2:	Estrutura do Estágio Profissional do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário	3
Quadro 3.1:	Relação ‘Objetivos de Investigação-Fontes de Informação-Informação a Recolher’ no procedimento de caracterização do contexto educativo de intervenção pedagógica.....	28
Quadro 3.2:	Relação ‘Objetivos de Investigação-Instrumentos de Investigação-Informação a Recolher’ no procedimento de avaliação da intervenção pedagógica	33
Quadro 4.1:	Caraterísticas do grupo de alunos participantes no estudo	38
Quadro 4.2:	Contexto e frequência de utilização do Manual Escolar pelos alunos	40
Quadro 4.3:	Tarefas realizadas pelos alunos com recurso ao manual escolar nas aulas...	41
Quadro 4.4:	Tarefas realizadas pelos alunos com recurso ao manual escolar no estudo individual.....	42
Quadro 4.5:	Estrutura da intervenção pedagógica.....	46
Quadro 5.1:	Representações sobre o papel educativo do Manual Escolar perfilhadas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia.....	56

Quadro 5.2:	Percepções de alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia acerca das aprendizagens desenvolvidas através das atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar.....	61
Quadro 5.3:	Valor conferido por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia ao papel das atividades de exploração do manual escolar na aprendizagem.....	64
Quadro 5.4:	Razões apontadas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia para a atribuição dos níveis de prioridade 1 e 4 às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar.....	65
Quadro 5.5:	Valor educativo atribuído por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia à atividade de aprendizagem <i>Viajar Pelo Manual Escolar</i>	69
Quadro 5.6:	Vantagens atribuídas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia acerca do modo de resolução da atividade de aprendizagem <i>Articulação 'Atividade de lápis e papel - Texto'¹</i>	70
Quadro 5.7:	Vantagens atribuídas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia acerca do modo de resolução da atividade de aprendizagem <i>Autoavaliação da Aprendizagem</i>	70
Quadro 5.8:	Atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar em que os alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia apontaram ter sentido dificuldades.....	72
Quadro 5.9:	Fases da atividade de aprendizagem <i>Viajar Pelo Manual Escolar</i> em que alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia apontaram ter sentido dificuldades.....	73
Quadro 5.10:	Razões apontadas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia para as dificuldades experienciadas na consecução da atividade de aprendizagem ' <i>Viajar Pelo Manual Escolar</i> '.....	75

I – APRESENTAÇÃO DO ESTUDO E ENQUADRAMENTO NO CONTEXTO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Introdução

O presente capítulo incide na apresentação e contextualização do estudo desenvolvido na Unidade Curricular *Estágio Profissional*, durante o 2º ano do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário da Universidade do Minho. Em primeiro lugar, é apresentada uma breve descrição do estudo. Posteriormente, é efetuado o enquadramento do estudo no curso de Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. De seguida, são explicitados os objetivos subjacentes à estratégia de intervenção pedagógica e os objetivos inerentes à estratégia que conduziu à sua avaliação. Inclui também a relevância e as limitações do estudo. Por fim, é apresentada uma descrição sumária da estrutura geral do presente relatório.

1.1. Apresentação sumária do estudo

O estudo foi desenvolvido numa Escola Secundária/3 durante o ano letivo de 2011/2012 numa turma de 29 alunos e com uma duração de 9 aulas. Consistiu na idealização, conceção, implementação e avaliação de uma estratégia de intervenção pedagógica na disciplina de Biologia e Geologia do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias do 10.º ano de escolaridade do Ensino Secundário. A estratégia pedagógica caracteriza-se, essencialmente, pela operacionalização de processos de interpretação, individual e cooperativa, da estrutura, função e conteúdo disciplinar das várias secções que enformam o manual escolar na aprendizagem dos tópicos 'Unicelularidade e pluricelularidade' e 'Digestão intracelular - Importância do sistema endomembranar' da temática 'Obtenção de matéria pelos seres heterotróficos' que incorporam a unidade didática 'Obtenção de matéria'. A intervenção pedagógica incidiu na exploração de competências transversais no seio de um conhecimento disciplinar, em concordância com a assunção da *Integração de Competências* como um princípio da pedagogia para a autonomia (v. Vieira, 1998; Silva, Barbosa & Melo, 2006 e 2009).

A avaliação da intervenção pedagógica incidiu nos seguintes objetivos de investigação: 1) Avaliar o impacto da estratégia de intervenção pedagógica nas representações sobre o papel

educativo do manual escolar perfilhadas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia, 2) Identificar as perceções dos alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploração do manual escolar, 3) Identificar o valor educativo atribuído por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar e 4) Identificar as dificuldades sentidas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia na realização das atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar. Os instrumentos de recolha de dados para a avaliação da intervenção pedagógica foram as atividades de aprendizagem realizadas durante a prática pedagógica e um questionário de avaliação final global realizado após o término da intervenção pedagógica.

1.2. Enquadramento do Estudo no Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

O desenvolvimento de competências de utilização do manual escolar é a temática subjacente à conceção, implementação e avaliação de uma turma do 10.º ano de escolaridade do curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias (v. Decreto-Lei n.º 50/2011 de 8 de abril), na disciplina de Biologia e Geologia (v. Mendes & Amador et al., 2003).

A intervenção pedagógica desenvolvida no presente estudo corresponde ao elemento central do *Estágio Profissional* da formação inicial de professores de Biologia e Geologia para o 3.º ciclo do ensino Básico e para o ensino Secundário na Universidade do Minho. O enquadramento da unidade curricular *Estágio Profissional* está assinalado no Quadro 1.1.

Quadro 1.1: Estrutura do curso de Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário (Costa, Coelho da Silva & Poças, 2012)

ANO	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2
2º	Estágio Profissional	
	Avaliação e Conceção de Materiais Didáticos de Biologia e Geologia	
	Ética e Deontologia da Prática Docente ¹	Organização da Escola ¹ Psicologia da Adolescência ¹
1º	Metodologia do Ensino da Biologia e Geologia I	Metodologia do Ensino da Biologia e Geologia II
	Correntes Fundamentais da Pedagogia	Coordenação Educativa e Direção de Turma
	Desenvolvimento Curricular	Psicologia da Motivação e da Aprendizagem
	Sociologia da Educação e Profissão Docente	Tecnologia Educativa
	Seminário em Biologia	Seminário em Geologia

Nota: 1) Unidades curriculares opcionais, cabendo aos alunos escolher apenas uma.

Pretende-se que esta unidade curricular privilegie uma prática pedagógica assente em valores democráticos, valorizando a formação de professores reflexivos para que possam desenvolver uma ação crítica nos contextos educativos (Vieira, 2012). No conjunto das unidades curriculares assinaladas, salienta-se o papel da Metodologia do Ensino da Biologia e Geologia I e II pela abordagem já orientada para a formação do perfil de professor atrás referido (v. Costa, Coelho da Silva & Poças, 2012).

O *Estágio Profissional* constitui a última etapa de um ciclo de estudos com a duração de dois anos letivos, conducente ao grau de Mestre em Ensino. Está assente no desenvolvimento de uma estratégia de intervenção pedagógica em contexto educativo dando origem a um Relatório de Estágio que está sujeito a defesa em provas públicas. Este momento de iniciação à prática profissional decorre nos 1º e 2º semestres do 2º ano curricular, estando estruturado em três módulos: 1) Seminário em Biologia e Geologia, 2) Análise do contexto de intervenção pedagógica e 3) Intervenção pedagógica. O Quadro 1.2 apresenta a constituição dos módulos do estágio profissional e a sua distribuição temporal pelos dois semestres.

Quadro 1.2: Estrutura do Estágio Profissional do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário (Costa, Coelho da Silva & Poças, 2012)

CONTEXTO	SEMESTRE 1	SEMESTRE 2
Escola	Módulo 1.1 Observação de Práticas de Educação em Biologia e Geologia (5 ECTS)	Módulo 3 Intervenção Pedagógica (20 ECTS)
Universidade	Módulo 1.2 Projeto Curricular e Ambientes de Aprendizagem (5 ECTS)	Módulo 1.3 Gestão de Problemas de Comportamento e de Aprendizagem (5 ECTS)
	Módulo 2.1 Seminário em Biologia ou Geologia (5 ECTS)	Módulo 2.2 Seminário em Biologia ou Geologia (5 ECTS)

1.3. Objetivos do estudo

A estratégia de intervenção pedagógica caracteriza-se pela operacionalização de processos de interpretação, individual e cooperativa, da estrutura e função das secções que incorporam o manual escolar em simultâneo com o conhecimento disciplinar dos tópicos 'Unicelularidade e pluricelularidade' e 'Digestão intracelular - Importância do sistema endomembranar' da temática

‘Obtenção de matéria pelos seres heterotróficos’ que incorporam a unidade didática ‘Obtenção de matéria’ A conceção e implementação da intervenção pedagógica está orientada por dois conjuntos de objetivos: objetivos de aprendizagem e objetivos de investigação.

Os objetivos de aprendizagem da intervenção pedagógica são os que a seguir se enumeram:

- Desenvolver a capacidade de utilização autónoma do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de caracterização da estrutura do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de identificação da função educativa dos elementos estruturantes do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de interpretação da informação veiculada no manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de utilização articulada dos diferentes elementos estruturantes do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de procura, seleção e organização da informação científica a partir do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de regulação da aprendizagem com recurso ao manual escolar;
- Desenvolver a compreensão da construção do conhecimento científico como um processo dependente do contexto científico e tecnológico da época;
- Compreender a evolução dos modelos de membrana plasmática;
- Compreender os movimentos transmembranares;
- Compreender os fenómenos de difusão simples e difusão facilitada.

Os objetivos de investigação orientadores do processo de caracterização do contexto educativo onde foi implementada a intervenção pedagógica e do processo de avaliação da intervenção pedagógica foram os que a seguir se enumeram:

- Caracterização do grupo de alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia participantes no estudo;
- Caracterização das práticas de utilização do manual escolar segundo as perceções dos alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia;
- Caracterizar o papel educativo atribuído pelos documentos oficiais orientadores dos processos de ensino e de aprendizagem ao manual escolar.
- Avaliar o impacto da estratégia de intervenção pedagógica nas representações sobre o papel educativo do manual escolar perfilhadas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia;
- Identificar as perceções de alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploração do manual escolar;
- Identificar o valor educativo atribuído por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar;

- Identificar as dificuldades sentidas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia na realização das atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar.

1.4. Importância do estudo

A relevância de estudos com enfoque no manual escolar advém do posicionamento fulcral que este assume nos processos de ensino e de aprendizagem e é já um facto amplamente reconhecido pelos diversos atores que neles direta e indiretamente intervêm e recorrentemente sublinhado por investigadores em educação quando o tomam como objeto de reflexão e/ou de investigação (ex.: Sanmartí, 2002). É um instrumento didático que se reconfigura na emergência de novas reformas curriculares e se perpetua por sucessivos sistemas educativos. Assim se compreende o interesse e relevância intemporal da seleção do manual escolar para o enfoque de estudos centrados quer na análise interpretativa do conteúdo quer na compreensão dos processos de integração pedagógica (v. Valente, 1989; Santa & Alvermann, 1994; Castro, Rodrigues, Silva & Sousa, 1999; Duarte, 2010; Pintassilgo, Teixeira, Beato & Dias, 2010). É nesta última linha de investigação que se insere o presente estudo. A centralidade do processo de ensino na aprendizagem conseguida através do envolvimento dos alunos na interpretação e mobilização dos vários elementos estruturantes do manual escolar é a característica que confere a identidade a uma intervenção pedagógica concebida, implementada e avaliada na disciplina de Biologia e Geologia do 10.º ano de escolaridade. Pretendeu-se (re)valorizar o papel do manual escolar na aprendizagem através da promoção da sua utilização autónoma, pedagogicamente significativa e fundamentada, e da reconstrução da imagem de mero repositório de informação a consumir acriticamente.

Em primeiro lugar, a importância deste estudo está no contributo que fornece para a compreensão da importância que o manual escolar exerce sobre o processo de ensino e de aprendizagem. O manual escolar é um dos recursos pedagógicos que influencia as práticas de muitos professores e a aprendizagem dos alunos. Neste sentido, torna-se essencial que tanto os alunos como os professores o utilizem da maneira mais adequada face às suas necessidades (Santos, 2001). Os alunos, com recurso ao manual escolar, devem conseguir resolver os seus problemas diários como por exemplo, a estudar para os testes, a interpretar textos, a interpretar dados, a regular a sua aprendizagem, a pesquisar informação, a distinguir a informação importante ou secundária etc. Paralelamente a tudo isto o aluno deve desenvolver também a sua autonomia, espírito crítico e reflexão. Para além da aprendizagem do âmbito disciplinar, este

estudo contribui para o desenvolvimento de competências transversais que assumem um papel essencial na capacidade de os alunos aprenderem autonomamente ao longo da vida (Martín & Moreno, 2009). O professor deve também refletir no conteúdo científico e pedagógico que o manual escolar encerra efetuando uma utilização pensada e refletida deste recurso.

Em segundo lugar, este estudo é importante pelo contributo que fornece para a inovação das práticas dos professores. Assim, é essencial que os professores consigam desenvolver nos alunos competências de utilização de um recurso educativo que, para os alunos, é um dos mais importantes para a sua vida académica. Este estudo pretende ainda fornecer um contributo para os professores que futuramente pretendam implementar atividades de desenvolvimento de competências de utilização do manual escolar nos seus alunos, podendo estas constituir uma importante ferramenta de apoio. A implementação deste tipo de atividades de aprendizagem exige uma preparação prévia pois além do conteúdo substantivo, o professor tem que dominar a estrutura, as secções e as componentes estruturais do manual escolar e estar preparado para uma dinâmica de aula diferente, onde os alunos têm um papel mais interventivo e ativo na construção do conhecimento. A consciencialização, idealização e implementação deste tipo de atividades permite aos professores refletir sobre o seu papel na sala de aula, aumentando o seu espírito crítico e empreendedor verificando o impacto das suas práticas na aprendizagem dos alunos. Deste modo, torna-se num primeiro contributo para o desenvolvimento da autonomia do professor estagiário no seu papel de professor e também para a reflexão sobre os processos de ensino e de aprendizagem na formação contínua de professores.

Em terceiro lugar, pretende-se salientar a importância do desenvolvimento de competências de utilização do manual escolar para o futuro dos alunos na sua vida académica e pessoal. Atualmente verifica-se que as sociedades contemporâneas se caracterizam pela rápida evolução do conhecimento sendo cada vez mais condicionadas pelo conhecimento científico. Neste sentido, o meio escolar não se pode limitar a transmitir conhecimentos numa lógica de pensamento linear e uniforme. Esta mudança depende, em último caso, da capacidade que os professores tenham de adaptar as suas práticas e os recursos educativos que possuem. Um dos recursos educativos que estabelece uma relação estreita com as práticas pedagógicas que se implementam nas salas de aula é o manual escolar. Este recurso deve estar adequado às necessidades dos alunos e dos professores, sendo um importante mediador no desenvolvimento pessoal, social e académico do aluno.

1.5. Limitações do estudo

Um estudo que se centra no desenvolvimento de competências tem sempre que ter em atenção que em diferentes alunos ou em diferentes contextos os resultados poderão ser diferentes. Neste sentido, torna-se difícil generalizar as suas conclusões.

A metodologia adotada para a avaliação da intervenção pedagógica foi a análise de conteúdo das respostas dos alunos nas atividades de aprendizagem implementadas durante a intervenção pedagógica e no questionário de avaliação final da mesma. Esta análise de conteúdo está condicionada às representações e interpretações do analisador (Lessard-Hébert, Goyette & Boutin, 2005; Esteves, 2006; Bardin, 2008; Pardal & Lopes, 2011). Para minimizar esta subjetividade, as respostas foram submetidas a uma categorização realizada em várias fases:

- I. Agrupamento de respostas que apresentem ideias equivalentes;
- II. Categorização das respostas realizada pelo aluno estagiário;
- III. Categorização das respostas, efetuada num segundo momento, pelo aluno estagiário e discussão com colega de estágio;
- IV. Debate e categorização das respostas, num primeiro momento, pelos alunos estagiários, orientadora cooperante e o supervisor da universidade;
- V. Definição da categorização final das respostas, num segundo momento, pelos alunos estagiários, orientadora cooperante e pelo supervisor da universidade.

Para finalizar, temos que referir que o manual escolar é um instrumento tão rico e complexo que poderíamos ter implementado muitas outras atividades, mas que, por falta de tempo, foi impossível implementar.

1.6. Estrutura do relatório

O presente relatório encontra-se estruturado em seis capítulos:

O Capítulo I – *Apresentação do estudo e enquadramento no contexto da formação inicial de professores* – inicia-se com uma apresentação sumária do estudo, seguindo-se a caracterização sucinta do contexto em que se desenvolve o estudo no âmbito do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino secundário, refere os objetivos de formação e de investigação inerentes ao desenvolvimento do trabalho, explicita a

relevância e as limitações principais do estudo, finalizando na indicação da estrutura do presente documento.

O Capítulo II – *Manual Escolar* – focaliza-se na explicitação sumária do quadro teórico que subjaz ao estudo.

No Capítulo III – *Metodologia de investigação* – apresenta-se a explicitação dos procedimentos mobilizados na recolha e análise de informação permitindo assim a caracterização do contexto educativo e a avaliação da estratégia de intervenção pedagógica

No Capítulo IV – *Intervenção pedagógica* – apresenta-se em primeiro lugar a descrição do contexto educativo em que se desenvolveu o estudo. Posteriormente descreve-se a estratégia de intervenção pedagógica implementada, através da descrição dos momentos e fases de aprendizagem que estruturam a intervenção pedagógica e dos papéis assumidos tanto pelo professor como pelos alunos.

No Capítulo V – *Avaliação da intervenção pedagógica* – apresenta-se a análise dos dados recolhidos, que permitiu avaliar o impacto da intervenção pedagógica no desenvolvimento de competências de utilização do manual escolar, a valorização atribuída pelos alunos às atividades e as dificuldades na sua consecução.

O Capítulo VI – *Conclusões, implicações e sugestões* – apresenta as principais conclusões do presente estudo, as implicações educativas, algumas breves sugestões para futuras investigações, e as transformações ocorridas no desenvolvimento profissional do estagiário.

Por fim, apresentam-se as referências bibliográficas e os anexos considerados importantes para uma melhor compreensão do presente estudo. No início de todos os capítulos do presente documento é apresentada uma breve introdução permitindo ao leitor uma primeira visualização sobre a estrutura das secções que os corporizam e uma orientação sobre o conteúdo retratado.

II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Introdução

O presente capítulo incide na explicitação sumária do quadro teórico de suporte à estruturação e implementação da estratégia de intervenção pedagógica concebida especificamente para o presente estudo. Este capítulo encontra-se estruturado em duas secções, a primeira inicia-se com a definição do manual escolar e as suas potencialidades educativas; a segunda focaliza-se no estatuto ocupado pelo manual escolar nas práticas pedagógicas.

2.1. Manual Escolar: definição e potencialidades educativas

Um manual escolar pode ser definido como:

“todo o livro ou caderno de exercícios que servem para compreender e memorizar os conhecimentos que se encontram explícitos nos programas redigidos pelas autoridades competentes e dirigidos aos alunos dos diferentes níveis de ensino” (Lebrun, 2007, p. 2).

Considerando-se o manual escolar um ‘livro’, nem todos os livros são considerados manuais escolares. Os manuais escolares são idealizados, construídos e distribuídos com fins estritamente pedagógicos e direcionados para o meio escolar. Neste sentido, o conceito ‘livro’ é mais geral, abrangendo todos os manuais escolares e qualquer outro livro não ligado aos processos de ensino e de aprendizagem, enquanto o ‘manual escolar’ é um livro direcionado e específico ao processo pedagógico. O Decreto-lei nº 176/96, de 21 de setembro define livro como:

“toda a obra impressa em vários exemplares, destinada a ser comercializada, contendo letras, textos e/ou ilustrações visíveis, constituída por páginas, formando um volume unitário, autónomo e devidamente encapado, destinada a ser efectivamente posta à disposição do público e comercializada e que não se confunda com uma revista...” (p. 3310).

Para Castro et al. (1999) “Os manuais escolares podem ser vistos como livros iguais a quaisquer outros, mas sem vocação para adormecerem e sujeitar-se ao pó da prateleira, porque eles fazem parte da travessia diária de uma ponte, palmilhada pelos alunos, ladeada de

pequenas árvores, em que as suas folhas se desprendem da grande árvore da educação e dos programas oficiais”.

O termo ‘manual escolar’ deriva etimologicamente de “obra manuseável” com uma forma e peso reduzidos atribuído a um “guia prático” do século XIX (Choppin, 1992, p. 11). Era considerado um repositório de conselhos ou regras respeitantes ao desempenho de uma profissão. Uma definição concordante com esta é apresentada por Benítez (2000):

“em primeiro lugar, trata-se de livros manuseáveis – a escala da mão, quer dizer, tanto pelo seu tamanho como pelo seu conteúdo albergam saberes básicos ou elementares ao alcance das crianças e jovens; em segundo lugar, esses saberes que se transmitem são próprios de uma matéria ou disciplina do currículo escolar” (p. 6).

Gérard & Roegiers (1998) consideram que o manual escolar pode ser entendido como um instrumento impresso e estruturado importante no processo de aprendizagem com a finalidade de melhorar a eficácia caracterizando-se pela apresentação sistemática dos objetivos e conteúdos dos programas em vigor. Segundo Farinha (2007), o manual escolar é um guia dos programas curriculares prescritos pelo ministério da educação permitindo um funcionamento padronizado das aulas. Outra definição apresentada de manual escolar:

“envolve o aluno num processo activo de aprendizagem e não o confina à transmissão de factos. Ensina-o através de uma descoberta guiada. Os textos descritivos são interrompidos por perguntas (assim estimulando discussões progressivas) de preferência a uma localização dessas perguntas no fim do capítulo. São levantados problemas e o aluno é levado a pensar criticamente, de preferência a memorizar simplesmente os factos, desenvolvendo capacidades de resolução de problemas. O livro envolve o aluno numa larga cadeia de investigação” (Hummel, 1988 in Santo, 2006, p. 104).

Almenara, Hueros & Tena (2002) salientam as seguintes definições de manual escolar:

“Prendes (1994: 424) en una definición sintética y clara llama la atención señalando que los libros de textos son “...libros editados para su uso específico como auxiliares de la enseñanza y promotores del aprendizaje”. Como características básicas y diferenciadoras respecto a otros materiales impresos utilizados en el sistema escolar, podemos citar las siguientes: que es un instrumento destinado a la enseñanza e instrucción con un fuerte sentido escolar, que incluye teóricamente la información que debe de ser procesada por el estudiante supuestamente en un periodo de tiempo reglado, que posee una configuración de acuerdo a pautas de diseño específicas que persiguen presentar la información de una manera sistemática de acuerdo a principios didácticos y psicológicos que faciliten la comprensión, dominio y recuerdo de la información por

parte del estudiante, y que tiende a compartimentalizar los contenidos, tanto diacrónicamente como sincrónica-mente” (p. 2).

“Apple (1993: 110): ...los libros de texto no son simplemente sistemas de transmisión de datos. Son, a un mismo tiempo, resultado de actividades, conflictos y compromisos políticos, económicos y culturales. Están concebidos, diseñados y escritos por personas reales con intereses reales” (p. 3).

Brito (1999) descreve o manual escolar como um auxiliar relevante entre os instrumentos de suporte focalizados nos processos de ensino e de aprendizagem, pois estes fornecem elementos de leitura, descodificação do real, esclarece objetivos de aprendizagem e transmitem valores configurando assim as significativamente as práticas pedagógicas.

Cavadas & Guimarães (2010) definem os manuais escolares como importantes instrumentos pedagógicos, culturais e ideológicos, contribuindo assim para a transmissão e consolidação de saberes assumindo um papel importante na aprendizagem de conteúdos e métodos de trabalho.

Segundo Santo (2006), o manual escolar é um instrumento que desenvolve métodos, atitudes e hábitos de trabalho e de vida, e não apenas a assimilação de conhecimentos. É o caso de manuais que, por exemplo, ao promoverem a aprendizagem sobre uma língua, promovem também a aprendizagem do resumo, da organização de conhecimentos, da recolha de informações, etc. O desenvolvimento de competências focaliza-se no percurso e não no resultado: a mesma atividade pode ser aplicada sobre numerosos objetos de aprendizagem. Por exemplo, pedindo ao aluno para comparar as propriedades dos losangos e dos retângulos, ele vai adquirir o conhecimento das propriedades (conhecimento substantivo), mas também vai desenvolver a capacidade de comparação.

O manual escolar é assim apontado, *grosso modo*, como um guia, um repositório de conteúdos disciplinares e também um instrumento pedagógico orientador dos processos de ensino e de aprendizagem.

O manual escolar assume uma relevância singular nos processos de ensino e de aprendizagem que advém da dependência que os atores educativos, nomeadamente professores e alunos, assinalam sobre o manual escolar nas práticas pedagógicas e também das funções educativas que os manuais escolares encerram para cada um deles (Gérard & Roegiers, 1998; Cabral, 2005; Farinha, 2007).

Para os alunos, o manual escolar assume as funções educativas que são sintetizadas por Carvalho (2012) do seguinte modo:

“1) Transmissão de conhecimentos. Esta é a função tradicionalmente mais conhecida, relacionada com a aquisição de saberes por parte dos alunos, reproduzidos e aplicados em novas situações. 2) Desenvolvimento de capacidades e competências, referentes à aprendizagem de métodos, atitudes e hábitos de trabalho, tornando o aluno capaz de exercer determinadas atividades sobre um determinado conteúdo. 3) Consolidação dos conhecimentos aprendidos. O saber e o saber-fazer são aplicados em diferentes situações através de exercícios apresentados no manual escolar. 4) Auxiliar da avaliação do saber. O manual escolar pode sugerir pistas para a avaliação certificativa, indicando o nível dos conhecimentos a desenvolver pelos alunos e preparando-os para a avaliação ministrada pela instituição de ensino. 5) Auxiliar na integração dos conhecimentos adquiridos. O manual escolar deve proporcionar situações de aprendizagem que permitam a transposição dos conteúdos aprendidos em sala de aula para situações da vida quotidiana, permitindo a aplicação dos conceitos em diferentes contextos, atribuindo-lhe, assim, sentido às aprendizagens realizadas. 6) Referência. O manual escolar constitui uma fonte de consulta para além da sua utilização enquanto instrumento didático utilizado em contexto de sala de aula, sendo um meio que o aluno poderá mobilizar para referenciar uma determinada informação. 7) Educação social e cultural. O manual escolar possibilita o desenvolvimento de competências relacionadas com o saber-ser, contribuindo para o desenvolvimento da cidadania” (pp. 30-31)

Os manuais escolares para que sejam, cada vez mais, instrumentos de educação para a utilização de um referencial deveriam incluir três partes:

- “modo de utilização, que compreenderia uma breve descrição da organização do manual, esclarecimentos sobre a natureza do seu conteúdo, conselhos sobre o modo de realizar uma consulta rápida e eficaz, notas sobre a apresentação do conteúdo, explicações sobre as abreviações e os sinais utilizados, um índice geral e um índice por assuntos;
- apresentação da matéria propriamente dita ou, melhor, da informação, sob a forma de texto corrido, de quadros, de gráficos, de informações por ordem alfabética, de notas remetendo para outras obras;
- questionários que permitam ao aluno desenvolver as suas capacidades para procurar e tratar a informação. Estes iniciar-se-iam por questões destinadas a promover a familiarização do aluno com os seus instrumentos: questões sobre a apresentação e o conteúdo da obra, sobre a utilização do índice, sobre os sinais e abreviaturas utilizados, etc. Em seguida, seriam propostas pesquisas com diferentes níveis de dificuldade, consoante a questão que contenha, ou não, de forma explícita, a solução da resposta, que a pesquisa tenha de se socorrer de uma onde várias consultas ou que exija um tratamento mais ou menos complexo de informação...” (Frydman & Jambe, 1983 in Gérard & Roegiers, 1998 pp. 82-83).

Apesar das funções anteriormente apresentadas que estão subjacentes à concepção do manual, este desenvolve, sempre, vários tipos de aprendizagem devido à inclusão de atividades diversificadas (Santo 2006). Assim, a finalidade de qualquer manual escolar é, primordialmente, a função de desenvolvimento das competências do aluno e não a simples transmissão de conhecimentos. Para os professores, o manual escolar comporta as seguintes funções segundo a síntese efetuada por Carvalho (2012):

- a. “informação científica. O manual escolar, em particular os guias de apoio para o professor, pode representar uma fonte de informação que complemente os seus conhecimentos científicos.
- b. formação pedagógica. O professor pode, através das actividades propostas no manual escolar, reflectir sobre as suas práticas pedagógicas com o intuito de as melhorar e/ou de as renovar, tornando-as mais eficazes.
- c. auxiliar na avaliação dos conhecimentos dos alunos. Os professores podem recorrer aos instrumentos de avaliação apresentados para avaliar as aprendizagens.
- d. substituição do programa. Os manuais escolares são uma interpretação do programa da disciplina, sendo a partir deles que os professores estruturam as suas aulas e organizam as actividades pedagógicas” (p. 31).

As funções educativas comportadas pelos manuais escolares tanto para professores como para alunos são, obviamente, características que se podem tornar vantajosas dependendo da forma com que estes atores educativos utilizam o manual escolar. Outras vantagens e também algumas limitações são apontadas por investigadores relativamente à utilização do manual escolar nas práticas pedagógicas para os professores, para os alunos e para a organização do sistema de ensino (Cabral, 2005) As suas vantagens servem para os professores e alunos usufruírem nas suas práticas pedagógicas e as limitações para as superarem. Para a organização do sistema de ensino, a utilização dos manuais escolares torna-se vantajosa porque (Carvalho, 2012):

- a. “constitui um meio através do qual é dada a conhecer a toda a comunidade escolar os objetivos da escola bem como do currículo;
- b. permite a educação de massas;
- c. constitui um meio de ensino mais económico;
- d. permite o controlo do cumprimento do currículo;
- e. é um instrumento de trabalho compatível com outros;
- f. facilita uma maior homogeneização dos níveis de exigência” (p. 32).

As vantagens que a utilização do manual escolar, no contexto educativo, proporciona aos professores e aos alunos são variadas. O manual escolar é constituído por conhecimentos que a sociedade considera essenciais para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos (Choppin, 1992). Neste sentido, o manual escolar apresenta-se como uma fonte de informação sobre a qual o aluno pode trabalhar e desenvolver as suas aprendizagens. Ainda se acrescenta o benefício que os alunos têm em poder ler e reler o manual escolar as vezes que entenderem, convidando-os à reflexão e à descodificação da informação de uma forma mais crítica (Brito, 1999). Para os professores para além da evidente vantagem do manual escolar se constituir como fonte de informação, constitui também um repositório de recursos educativos fazendo com o que professor possa refletir sobre as suas práticas e facilitando a planificação das atividades de sala de aula. O manual escolar é constituído por numerosos elementos com os quais o professor pode trabalhar permitindo também melhorar as aprendizagens na sala de aula. Estes elementos podem ser de dois tipos (Gérard & Roegiers, 1998):

- Abertos – o professor e o aluno têm uma maior liberdade de ação;
- Fechados – o manual fornece todas as pistas necessárias à resolução do problema.

O manual escolar apresenta a vantagem de ser um importante mediador entre os professores e os alunos quer seja nos conteúdos ou nas atividades de aprendizagem a desenvolver na sala de aula. A partir do momento em que o manual escolar é adquirido pelo aluno, os pais ficam a conhecer o panorama das aprendizagens que os filhos terão que efetuar, tornando-se assim, também, um elo importante entre a família e a escola (Viseu, Fernandes & Gonçalves, 2009).

A utilização do manual escolar nas práticas pedagógicas pode promover a autoaprendizagem, a reflexão e o espírito crítico (Viseu, Fernandes & Gonçalves, 2009). No mesmo alinhamento, Vieira, Marques & Moreira (1999) consideram que o manual escolar tem o poder de desenvolver competências de autonomia. Brito (1999) refere que a existência de manuais escolares com a função de referência pode potenciar aos alunos desenvolvimento de competências de pesquisa e de seleção de informação:

“A existência de manuais e de outros livros e materiais destinados à consulta são fundamentais para auxiliar os nossos alunos a formular conceitos, a saber pesquisar informação e aumentar o seu leque de conhecimentos e a seleccionar o que lhes convém, com pertinência, no momento em que a sua busca tem sentido” (p. 145)

Brito (1999, p. 143), afirma que os manuais revelam capacidades para conduzirem os alunos a “um saber-fazer cognitivo”, que os ajuda a adquirir conhecimentos e a desenvolver competências para “exercer determinadas atividades sobre determinados conteúdos”.

Para Rego, Gomes & Balula (2010), o manual escolar apresenta a vantagem de ser o único livro que, se encontra disponível a todos sem exceção, independentemente do seu estatuto social e cultural, socioeconómico, ou do local onde vive. Assim, fundamenta a preocupação existente numa igualdade de direitos no que respeita à educação.

Para além do protagonismo que o manual escolar assume na definição das aprendizagens que os alunos têm, este representa, antes de mais, um ponto em comum com todos os professores do mesmo grupo disciplinar, pois este recurso pode ser, de facto, o único referencial comum a todos (Correia & Matos, 2001). Para os alunos, o manual escolar torna-se num instrumento fundamental já que é através dele que os alunos estruturam, adquirem e avaliam a maioria dos seus saberes e conhecimentos, dentro da sala de aula ou fora dela, determinando assim o seu sucesso escolar (Choppin, 1992; Correia & Matos, 2001). Acrescenta-se ainda que os manuais escolares são a principal fonte dos alunos ao acesso de conhecimentos científicos. Estes constituem um auxiliar relevante entre os instrumentos de suporte destinados ao processo de ensino e de aprendizagem (Brito, 1999). Assim, os manuais escolares assumem uma importância fundamental na conformação das formas e dos conteúdos do conhecimento pedagógico, incorporando aspetos respeitantes “à sequência e ao ritmo da sua transmissão através, por exemplo, de atividades que propõem e dos modos de avaliar as aquisições realizadas, desempenhando, assim, importantes funções pedagógicas e didáticas” (Guimarães e Santos, 2011, p. 84).

Segundo Carvalho (2012), as desvantagens na utilização dos manuais correspondem essencialmente a três dimensões:

- I. “os conteúdos que expõem, os quais, muitas vezes, são pouco claros, unidireccionais, descontextualizados, etc.;
- II. o processo de ensino, pela fomentação de estratégias baseadas na memorização de informação, pela ausência de situações que promovam a interdisciplinaridade e o desenvolvimento dos processos de investigação, pela apresentação de um número limitado de situações promotoras de modalidades cooperativas de trabalho e pela visão do ensino que deles transparece associado a uma actividade predominantemente de carácter verbal;

///. o processo de aprendizagem que neles está implícito, o qual se apresenta limitativo no desenvolvimento das competências meta-cognitivas e sócio-afectivas nos alunos” (p. 32)

Se, por um lado, alguns investigadores consideram que as propostas metodológicas que o manual escolar abarca são uma ajuda para os professores na mediação das práticas pedagógicas nomeadamente na construção das atividades da sala de aula e na reflexão sobre metodologias, outros referem que as propostas apresentadas no manual escolar funcionam como entraves à emancipação do docente na sala de aula (Soto, 2006):

“Su utilización los hace imprescindibles: más libros, más dependencia, menos libertad. Las actividades propuestas por los manuales consumen todo el tiempo del aula. Su metodología y su extensión estrangulan las propuestas del docente. Los tiempos se marcan en función del manual, de “dar todo el libro” para fin de curso. El docente sólo decide qué libro adoptar. A partir de entonces, es el libro quien decide lo que hará el docente” (p. 32).

No mesmo alinhamento, Morgado (2004) refere que os manuais escolares, ao apresentarem conteúdos os mais refinados e claros possível facilitando ao máximo o trabalho dos professores, podem contribuir para o que alguns investigadores chamam de ‘desprofissionalização docente’. Para Bonafé (2011), o manual escolar é visualizado como um fator limitativo da ação interventiva do professor no contexto educativo:

“(…) no processo de nos tornarmos professores, intervêm agentes e agências que facilitam ou inviabilizam a nossa capacidade de nos construirmos como docentes com autoridade moral e profissional, sendo a utilização do manual um forte dispositivo de desautorização intelectual, cultural e profissional do sujeito docente” (p. 69).

Uma das limitações que o manual escolar pode englobar ao nível do ensino das ciências refere-se à imagem que veicula do conhecimento epistemológico (Brito, 1999; Magalhães, 1999). Assim, o manual escolar pode veicular uma perspetiva da ciência de cariz positivista, ou seja, a ciência é vista como mera acumulação de conhecimentos ou uma perspetiva de cariz pós-positivista, onde o conhecimento não é linear e está sujeito a avanços e recuos.

Entre as limitações de um ensino essencialmente baseado na utilização do manual escolar salienta-se o facto de alguns destes não se adaptarem aos ritmos e às diferentes formas de aprendizagem dos alunos, a que se associam a falta de experiências interdisciplinares, a não mobilização de experiências e conhecimentos prévios dos alunos, a falta de contraste entre a

teoria e a realidade e a falta de estímulos à sua imaginação, curiosidade e criatividade (Morgado, 2004). Neste sentido, existem manuais escolares que, ao utilizarem uma linguagem unidirecional da informação, não contemplam novas e diferentes opiniões sobre determinados assuntos (Morgado, 2004). Acresce ainda o facto de ao utilizarem uma linguagem impessoal e abstrata para transmitir os conteúdos programáticos, estimulem mais o exercício de memorização do que da compreensão crítica, conduzindo aos ideais de conhecimento acabado negligenciando uma pedagogia para o desenvolvimento de competências. No mesmo alinhamento, Soto (2006, p. 32) refere que os manuais escolares são idealizados e construídos para ser '*explicados, memorizados y repetidos inmediatamente*' sendo um material propício a aprendizagens rápidas seguidas de esquecimento. O mesmo autor afirma ainda que os manuais escolares apresentam uma estrutura textual que impede os alunos de apropriar-se do texto mediante um resumo, um esquema ou um quadro síntese, pelo facto de estarem já construídos no manual escolar, pelos seus autores, promovendo assim a memorização dos dados e não a sua interpretação:

“Incremento de la memorización de datos descontextualizados. Creados para “ser regurgitados”, se basan en la memorización de sus datos. La inmensa mayoría presentan una estructura textual que impide apropiarse del texto mediante un resumen, un esquema, o un cuadro sinóptico, porque ya están hechos. Algo que los diferencia del resto de los libros no de texto, con los que se han de enfrentar en cuanto sean adultos” (p. 35).

Além do conhecimento substantivo veiculado no manual escolar, está também subjacente, à sua elaboração, uma determinada visão da sociedade, da história e da cultura. Os manuais são produtos políticos que transmitem uma ideologia e teorias acerca da realidade que vivemos (Morgado, 2004). Assim, os valores e atitudes veiculadas nos manuais escolares representam grupos sociais dominantes, desprezando as minorias, passando uma mensagem de sociedade imutável e única. Nesta perspetiva, as escolas e os professores não podem ignorar estes factos se pretendem assumir a escola como um local participativo e democrático. No entanto, se a escola considerar que o seu objetivo primordial é a transmissão de conhecimentos, competindo aos professores essa tarefa, pressupondo que no fim todos os estudantes consigam atingir o mesmo nível de conhecimentos previamente organizados e construídos, então, nesse caso, o manual escolar que constitui um aglomerado de conhecimentos e propõe um método de aprendizagem que favorece a memorização e a repetição, revela-se um instrumento coerente e necessário para a prática educativa adaptando-se perfeitamente à existência de um programa

rígido e imutável para cada disciplina (Morgado, 2004). Se, por outro lado, a escola considerar que o seu principal objetivo é o desenvolvimento de competências culturais, sociais e afetivas do indivíduo, defende-se que a escolaridade deve assentar nos pilares da (re)construção do conhecimento, então o manual escolar deve propiciar que essas competências sejam desenvolvidas (Morgado, 2004).

Uma escola de carácter construtivista que se centra sobretudo no desenvolvimento dos alunos, não se pode cingir à utilização de um único texto (Morgado, 2004). Neste sentido, para além do manual escolar, é necessário que os professores estimulem a utilização de outros livros e materiais didáticos. Desta interação multimaterial resultam o contraste de experiências e saberes tão necessários ao desenvolvimento do espírito crítico e intelectual dos alunos.

O futuro do manual escolar reside na capacidade de fazer do aluno o mestre da sua própria aprendizagem, onde o papel do professor será de um guia e não de um detentor absoluto do saber (Guimarães & Cavadas, 2009). Neste sentido, compete também aos professores fazer despoletar o interesse dos alunos pelo estudo através da utilização do manual escolar. Para isso, o professor tem o dever de implementar algumas técnicas que ajudem a estimulação dos alunos à melhor utilização do manual escolar:

“Um livro constitui, por si, um convite à leitura. Contudo, a adesão do leitor passa pelo interesse do seu conteúdo e pela sedução que o livro exerce ao ser folheado. Neste capítulo, o professor tem um papel fundamental” (Brito, 1999, p. 142).

Pede-se também aos professores a sua interpretação do programa da disciplina articulando a informação veiculada no manual escolar de forma a poder elaborar as suas estratégias de ensino e de aprendizagem. Considera-se, por isso, que a forma de utilização do manual escolar por parte dos professores ganhe uma nova relevância no processo de ensino e de aprendizagem (Viseu, Fernandes & Gonçalves, 2009).

Segundo Prendes (1994 in Almenara, Hueros & Tena, 2002) o problema não está no manual escolar como recurso educativo, mas sim na utilização que é realizada com o mesmo, pois ele tem o poder de desenvolver a reflexão a criatividade e a aprendizagem se utilizado corretamente:

"El mal no está en el medio en sí, sino en el uso que de él se haga. El libro puede contribuir a la reflexión, a la creación y al aprendizaje innovador o por el contrario puede convertirse en instrumento que degrada y deforma la enseñanza". (p. 4)

Assim, associado a estas problemáticas, advém a importância de os professores refletirem sobre a utilização do manual escolar para poderem contornar algumas destas limitações. Neste sentido, este deve ser utilizado corretamente pelo professor, para isso, o professor deve analisar e avaliar para estabelecer os critérios do seu uso (Aran, 1997):

“Los materiales curriculares, ya sean editados o elaborados por el propio profesorado que los utilizará, constituyen un recurso que coadyuva al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Entre estos materiales, los llamados libros de texto pueden ser también útiles y adecuados, siempre y cuando se utilicen correctamente. Esta utilización dependerá de dos factores: de las características que tenga el material y del propio uso (cuándo se utiliza, para qué, de qué manera). Para que el uso de los materiales pueda ser adecuado es un requisito imprescindible que el profesorado los analice y evalúe para seleccionar y/o elaborar los más adecuados y para establecer criterios que le orienten en su uso” (p. 67).

Apesar do esforço que os docentes devem fazer para realizar uma utilização criteriosa do manual escolar, este deve ser constituído e realizado com o máximo de qualidade possível para poder ajudar os professores e os alunos nos processos de ensino e de aprendizagem.

Para responder à necessidade de desenvolver os padrões de qualidade e assegurar a estabilidade no sistema educativo português, a Lei nº 47/2006, de 28 de agosto, define o regime de avaliação, certificação e adoção dos manuais escolares dos ensinos básico e secundário, bem como os princípios e objetivos a que deve obedecer o apoio socioeducativo relativamente à aquisição e empréstimo de manuais escolares.

A adoção de manuais escolares procura responder à necessidade de garantir a todos os alunos um recurso didático adequado ao desenvolvimento de competências e aprendizagens definidas no currículo nacional. Assim, a avaliação e certificação dos manuais escolares visa assegurar a sua qualidade científica e pedagógica: como se pode ver no artigo 7º do mesmo Decreto:

“São objectivos do procedimento de avaliação e certificação de manuais escolares garantir a qualidade científica e pedagógica dos manuais a adoptar, assegurar a sua conformidade com os objectivos e conteúdos do currículo nacional e dos programas ou orientações curriculares em vigor e atestar que constituem instrumento adequado de apoio ao ensino e à aprendizagem e à promoção do sucesso educativo” (p. 6214).

A elaboração, produção e distribuição dos manuais escolares ficam a cargo das editoras ou, no caso destas iniciativas editoriais não se concretizarem, a cargo do Estado. A responsabilidade da aquisição dos manuais escolares não está a cargo dos destinatários mais comuns, isto é, apesar do manual escolar ser destinado essencialmente aos alunos, este é construído e dirigido preferencialmente aos docentes que o analisam e posteriormente adotam (Castro, 1999). Em Portugal são, geralmente, os grupos disciplinares de cada departamento que ficam responsáveis pela escolha, ficando ao critério o manual escolar que melhor serve os seus interesses ou corresponde à sua prática pedagógica. Nesta linha de pensamento, os manuais escolares têm, obrigatoriamente, que agradar ao máximo de professores, para que o objetivo das editoras, que é vender o máximo possível, seja alcançado. O manual escolar é elaborado no sentido de facilitar ao máximo o trabalho dos professores na sala de aula, apresentando conteúdos os mais refinados e claros possível. Neste sentido, os autores do manual escolar colocam toda a sua parcialidade e singularidade na estrutura do manual escolar tendo assim uma lógica sequencial o que pode dificultar a flexibilização e integração curriculares. A flexibilização curricular é essencial para um ensino integrador dos vários saberes e competências transversais a todas as disciplinas. Para que isto não seja uma utopia, é necessário aproximar as diferentes disciplinas e, neste aspeto, os programas e consequentemente os manuais têm viabilizado de forma mais ou menos intencional. Se, pelo contrário, privilegiar-se um ensino fragmentado, onde cada disciplina se mantém separada de todos os outros saberes, os alunos não terão uma perceção de uma visão integrada e global da realidade onde estão inseridos, nem conseguirão compreender, a curto prazo, adequadamente as informações que lhes são veiculadas (Morgado, 2004). Aos professores cabe a tarefa da elaboração de outros instrumentos pedagógicos, respeitando os objetivos pedagógicos, sem que isso represente despesas suplementares para os alunos. Torna-se essencial que os professores tenham a consciência que os manuais podem não estar de acordo com os princípios pedagógicos por eles defendidos. Neste sentido, Tormenta (1996) refere que:

“É, assim, importante que os professores estejam conscientes de que os manuais escolares podem não ir de encontro aos princípios pedagógicos e científicos defendidos, pois na sua concepção são tidos em conta os interesses das editoras e as práticas pedagógicas mais usadas. Na verdade, as editoras tentam conciliar as prescrições curriculares emanadas pelo Ministério da Educação com as acções pedagógicas da maioria dos professores, tendo como consequência, a perpetuação de práticas pedagógicas conservadoras, avessas à mudança, e descontextualizadas em relação aos princípios pedagógicos e científicos defendidos num determinado momento” (p. 23).

No entanto, não se espera que os autores de manuais escolares apenas façam uma compilação de conteúdos. Aguarda-se que sigam um modo de os trabalhar que incentive os alunos e os professores que utilizam esse manual a percorrerem um verdadeiro caminho de construção do saber. E compete ainda, depois, aos professores, quando tomam decisões relativas ao manual que vão aconselhar aos seus alunos, optar por aquele(s) que melhor se ajuste(m) ao modelo de formação a que aderem ou que devem veicular. Se assim for, há menos probabilidades de os manuais constituírem meios de normalização e de uniformização (Guimarães & Cavadas, 2009). Assim, o manual escolar tem a capacidade de desenvolver o interesse ou o desinteresse do aluno pela atividade escolar. neste sentido torna-se essencial que os manuais escolares tenham o máximo de qualidade possível:

“O manual escolar é transmissor de valores afectivos, estéticos, sociais, intelectuais e espirituais. Por isso, o livro escolar é incentivador do desenvolvimento ou do desinteresse da criança, ou do jovem, pela actividade escolar. Qualquer obra transmite algo ao leitor e os alunos não são alheios a esta influência, quer esta seja positiva ou negativa” (Brito, 1999, p. 145).

Caldeira (2005), aponta algumas diretrizes a seguir na concepção de um manual escolar de ciências de boa qualidade:

- 1) Não conter incorreções científicas;
- 2) Conter uma linguagem clara e adequada aos alunos, com especial atenção às concepções alternativas;
- 3) Ter profundidade nos conceitos;
- 4) Promover o conhecimento sobre a natureza do conhecimento científico, em particular através do uso da história da ciência;
- 5) Não esquecer as relações ciência, tecnologia e sociedade;
- 6) Conter atividades diversificadas;
- 7) Promover o desmantelamento das concepções alternativas;
- 8) Conter imagens corretamente inseridas no texto, bem visíveis e devidamente legendadas;
- 9) Integrar as atividades laboratoriais nos assuntos relacionados com metodologias de investigação;
- 10) Promover o interesse do aluno pela leitura e o gosto pela aprendizagem da ciência.

Brito (1999) refere que um manual escolar de boa qualidade deverá apresentar estas características:

- a) “revelar a intenção de seguir o programa oficial, veiculando informações objectivas e pertinentes (...);
- b) sejam úteis para o trabalho dos alunos e dos professores, motivando para o saber e estimulando a criatividade e a imaginação (...);
- c) sejam realistas e contenham informações actualizadas, estimulando o recurso a outras fontes de conhecimento, apresentando alternativas de exploração, abrindo espaço a outros percursos e proporcionando possibilidades de trabalho autónomo (...);
- d) apresentem um nível de linguagem e uma terminologia adequadas ao desenvolvimento dos alunos, favorecendo uma exploração parcelar, mas também a interdisciplinaridade (...);
- e) apresentem imagens sugestivas, referentes ao texto e, sempre que possível, reais (...);
- f) apresentem um texto bem distribuído, com uma imagem e caracteres tipográficos adequados, e em consonância científica com os documentos seleccionados (...);
- g) revelem uma procura rigorosa da informação e, naturalmente, se apresentem elaborados com critério pedagógico e rigor científico (...);
- h) apresentem com frequência esquemas que permitam facilmente organizar a informação analisada.” (pp. 144-145)

As características enunciadas anteriormente podem não estar todas presentes nos manuais escolares. Neste sentido, cabe aos professores tê-las em conta na adoção do manual escolar no início de cada ano letivo. Mesmo que o manual escolar seja concebido com muita qualidade, está sempre condicionado pelo uso que se faça dele é importante ter a consciência que nunca poderá ter em conta todos os contextos nem todas as características dos alunos que os utilizam. Neste sentido a utilização do manual escolar tem sempre que ter um trabalho dos docentes na adequação dos discursos e processos a ensinar. Salienta-se a importância que os docentes têm neste papel, pois os docentes têm que saber potenciar a utilização do manual escolar sem o transformar num obstáculo tanto ao desenvolvimento de aprendizagens dos alunos como à sua própria emancipação profissional.

2.2. O estatuto ocupado pelos manuais escolares nas práticas pedagógicas: alguns estudos

Apesar da proliferação de recursos didáticos informatizados, o manual escolar continua a ser o recurso educativo mais difundido, utilizado e eficaz nos processos de ensino e de aprendizagem (Gérard & Roegiers, 1998; Santos, 2001; Viseu, Fernandes & Gonçalves, 2009; Viseu & Morgado, 2011). O protagonismo que o manual escolar assume é incrementado

inicialmente pelo Ministério da Educação quando o define como instrumento de caráter obrigatório no contexto escolar e, posteriormente, nas práticas pedagógicas levadas a cabo por professores e alunos.

Segundo Carvalho (1999), o facto de o manual escolar ser um recurso estruturador dos conteúdos a lecionar e um importante meio para a sua 'transmissão', aliado ainda ao excesso de carga horária e trabalhos burocráticos a que os professores estão sujeitos, contribui para que este seja um dos principais reguladores das práticas pedagógicas:

"Ao funcionarem como elemento estruturador dos conteúdos de determinada disciplina e dos processos da sua transmissão, os manuais escolares constituem um importante instrumento de regulação da prática pedagógica. Consequentemente, a sua análise pode constituir uma importante fonte de conhecimento acerca dessa prática pedagógica. De acordo com Chopin (1992), podemos considerar que os manuais escolares constituem um testemunho preciso e precioso dos objectivos e dos métodos pedagógicos." (p. 179)

Verifica-se que muitos professores (principalmente os menos experientes) utilizam o manual escolar como o único guia na planificação das suas práticas letivas substituindo mesmo o programa curricular. As componentes estruturais que integram o manual escolar (texto, imagens, atividades de lápis e papel, etc.), a sua sequência e o grau de profundidade, tornam-se nos pilares de base da prática pedagógica dos professores. É normalmente no seguimento fiel das componentes estruturais do manual escolar que se verifica a dependência de muitos professores face a este recurso didático (Brigas, 1997; Losada, Barros, Marcote & Alonso, 1999).

Segundo Guimarães & Cavadas (2009), a dificuldade de alguns professores em desenvolver atividades práticas que despertem a curiosidade e que mostrem a utilidade daquele conhecimento no seu quotidiano é um fator que aumenta a dependência dos professores das atividades propostas nos manuais escolares.

Soto (2006) refere que as atividades propostas nos manuais escolares consomem todo o tempo da aula. As metodologias e a sua extensão estrangulam as propostas dos professores.

Caldeira (2005), afirma que os manuais escolares assumem um papel importante no ensino. Cerca de 90% dos professores de ciências usam o manual escolar em 95% do tempo na sala de aula.

Morgado (2004) refere que os materiais que são utilizados no desenvolvimento do currículo, especialmente o manual escolar, têm uma relação estreita com as práticas pedagógicas.

A aula é indissociável da presença do manual escolar pois este “determina os conteúdos de aprendizagem, estrutura o ritmo de trabalho entre o tempo de explicação das matérias e a realização de tarefas de aplicação e/ou desenvolvimento de conhecimentos e define os instrumentos de avaliação do aprendido” (Costa, 2016).

Ponte & Serrazina (2004) apresentam um estudo onde os professores afirmam fazer uma grande utilização do manual escolar adotado (82% dos professores afirmam usá-lo com muita frequência).

Tormenta (1999) apresenta as percepções dos professores, de todos os níveis de ensino (1.º, 2.º, 3.º ciclos e ensino secundário), acerca da importância e utilização do manual escolar nas práticas pedagógicas. Este autor concluiu que:

- “94% dos professores considera o manual um instrumento didático essencial (imprescindível para 20% e um bom auxiliar para 74%);
- 58% dos respondentes utiliza o manual na sua totalidade (sequencialmente ou não) e 34% só para textos e fichas de trabalho; isto é, 92% dos professores utiliza textos e propostas de trabalho do manual adoptado; o que pode significar que a relação pedagógica entre professor e alunos se estabelece, na maior parte das escolas portuguesas, através do manual escolar;
- 52% dos professores questionados considera o manual de interesse fulcral para o trabalho que os alunos desenvolvem na aula; 20% declara a importância da planificação das aulas a partir do manual; 16% assume o seu próprio trabalho na aula a partir do manual; e 12% considera ainda o trabalho de casa. De uma forma ou de outra, as actividades pedagógicas de quase todos os respondentes inserem-se no campo restrito do manual escolar.” (Tormenta 1999, pp. 113-114)

O mesmo autor verifica, também que os professores consideram que os manuais têm interesse sobretudo para a aprendizagem do aluno. Os professores do 1.º ciclo são exceção, pois a maioria considerou que os manuais escolares têm sobretudo interesse enquanto garante de uma certa unidade nacional.

Num outro estudo, Cabrita (1999) conclui que os professores de matemática privilegiam o uso do manual nos conteúdos a transmitir e nas tarefas de aplicação de conceitos abordando os temas pela mesma ordem proposta no manual. Viseu, Fernandes & Gonçalves (2009) concluem que:

“o manual escolar de Matemática surge na prática docente dos professores intervenientes nos momentos de preparação das aulas e também na sua condução. Na preparação das aulas, usam-no como uma fonte exclusiva na estruturação do conhecimento e, tal como refere Zabalza (1992), servem-se dele para interpretar e seguir as sugestões dos programas escolares. Nessa preparação, seleccionam os exercícios e analisam a sequência dos conteúdos e de possíveis abordagens destes. Na condução da aula, parece-nos que seguem a sequência do manual, para, como defende Gimeno (1988), se sentirem seguros no desenvolvimento da sua acção. (...) Relativamente à articulação do manual com outros materiais didácticos, os professores praticamente só o fazem com fichas de trabalho e, no caso do 12.º ano, com livros que integrem exercícios de preparação para o exame nacional (...) Contudo, determinadas tarefas propostas pelo manual são passíveis de serem trabalhadas com diversos materiais didácticos, como por exemplo os softwares dinâmicos e a Internet, de modo a envolver, como defende Cabrita (1999), os alunos nas actividades da aula” (p. 3188).

Brito (1999) refere que o manual escolar, para além de ser um elemento estruturador do conteúdo a trabalhar nas disciplinas, é também um condicionador direto ou indireto das actividades realizadas em sala de aula constituindo algumas vezes a única fonte de informação. Os manuais escolares são vistos como auxiliares importantes da ação pedagógica também porque considerados como um meio facilitador das aprendizagens dos alunos (Gérard & Roegiers, 1998).

Segundo Morgado (2004), existem professores que não têm por hábito utilizar os programas escolares nem construir os seus próprios materiais, entregam os conteúdos a lecionar à interpretação que os autores do manual escolar fazem do programa tornando-se assim um condicionador das práticas que se realizam na sala de aula.

Apesar de em algumas práticas pedagógicas se verificar um excesso de dependência do manual escolar, o certo é que este recurso educativo é muito importante para complementar as actividades escolares sendo um elemento importante nas práticas docentes e não um obstáculo à mudança para práticas inovadoras. Viseu Fernandes & Gonçalves (2009) referem a necessidade da utilização de vários instrumentos didácticos com a utilização do manual escolar:

“O uso que o manual tem nas actividades do professor e do aluno leva a APM (1998) a considerar que deve ser usado de modo a promover no aluno a capacidade de autoaprendizagem e o espírito crítico, como por exemplo através de actividades que o envolvam na leitura e análise de textos do manual no estudo de um conteúdo matemático, na realização de sínteses escritas ou na preparação de um tópico a ser apresentado à turma. Isso não invalida que o professor utilize fontes

diversificadas na preparação das suas actividades lectivas, como por exemplo outros manuais, revistas, relatórios de experiências didácticas e materiais da Internet" (p. 3182).

Neste sentido, cabe aos professores perceber quais as vantagens, limitações e funções dos manuais escolares e adotar estratégias para uma utilização assente no desenvolvimento de aprendizagens/competências.

III – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Introdução

O presente capítulo está organizado em duas secções. A primeira secção incide na explicitação dos procedimentos de recolha e análise da informação que tem como intuito caracterizar o contexto educativo onde decorreu a intervenção pedagógica. A segunda secção incide na explicitação dos procedimentos seguidos com o propósito de avaliar a intervenção pedagógica em função dos respetivos objetivos de investigação.

3.1. Procedimentos seguidos na caracterização do contexto educativo da intervenção pedagógica

O contexto educativo onde se desenvolveu a intervenção pedagógica caracterizou-se através da análise de três componentes: dados biográficos dos alunos, perceções dos alunos acerca da utilização do manual escolar quer em contexto de sala de aula quer no estudo individual (diariamente e/ou para os testes) e a valorização educativa atribuída pelos documentos oficiais orientadores dos processos de ensino e de aprendizagem da disciplina de Biologia e Geologia do 10.º ano de escolaridade ao manual escolar. Assim, assenta nos seguintes objetivos de investigação:

- Caracterizar o grupo de alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia participantes no estudo;
- Caracterizar as práticas de utilização do manual escolar segundo as perceções dos alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia;
- Caracterizar o papel educativo atribuído pelos documentos oficiais orientadores dos processos de ensino e de aprendizagem ao manual escolar.

A caracterização biográfica dos alunos participantes no estudo foi obtida através do levantamento de dados relativos às características dos alunos (sexo, idade) mediante a consulta das fichas biográficas dos alunos, documentos disponibilizados pela professora cooperante. Este levantamento implica a quantificação do número de alunos em função das características mencionadas anteriormente.

A consecução do objetivo de investigação – *caracterizar as práticas de utilização do manual escolar segundo as perceções dos alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia* –

processou-se através da aplicação de um questionário aos alunos num momento anterior à intervenção pedagógica (Anexo 1). O questionário é um instrumento de recolha de dados constituído por questões que se apresentam sob a forma de um formulário sendo muito utilizado pelos investigadores pois tem como uma das principais vantagens o anonimato, condição necessária para a autenticidade das respostas dadas pelo inquirido (Pardal & Lopes, 2011). A relação entre os objetivos de investigação, as fontes de informação (questionário e registo biográfico dos alunos) e o tipo de informação recolhida pode-se observar no Quadro 3.1.

Quadro 3.1: Relação ‘Objetivos de Investigação-Fontes de Informação-Informação a Recolher’ no procedimento de caracterização do contexto educativo de intervenção pedagógica

Objetivo de Investigação	Fontes de informação	Informação a Recolher
Caracterizar as práticas de utilização do manual escolar segundo as perceções dos alunos do 10º ano de Biologia e Geologia	Questionário QI – Costumas utilizar os Manuais Escolares nas aulas? QI – Em quantas disciplinas é costume utilizares os Manuais Escolares nas aulas? QI – Quais são as tarefas que usualmente realizas nas aulas com recurso ao manual escolar? [com base numa listagem de oito tarefas]	Perceções dos alunos acerca das práticas de utilização do manual escolar em sala de aula;
	Questionário QI – Costumas utilizar o manual escolar de Biologia e Geologia para estudares? QI – Quais são as razões para não utilizares o manual escolar para estudares? QI – Em que momento(s) utilizas o manual escolar para estudares? QI – Que tarefas executas com o manual escolar quando o usas diariamente e/ou quando tens de estudar para os testes? [com base numa listagem de doze tarefas]	Perceções dos alunos acerca das práticas de utilização do manual escolar no estudo individual
Caracterizar o grupo de alunos do 10º ano de Biologia e Geologia participantes no estudo	Registo biográfico dos alunos	Caracterização dos alunos (Idade e Sexo)

Legenda: QI – Questionário Inicial (Representações e práticas de utilização do manual escolar)

O questionário teve como finalidade conhecer as representações e práticas dos alunos na utilização do manual escolar. Está estruturado em três grupos: o primeiro – Grupo 1 – incide sobre as representações dos alunos sobre o manual escolar; o segundo – Grupo 2 – incide nas

percepções sobre as práticas de utilização do manual escolar em contexto de sala de aula; e o terceiro – Grupo 3 – incide sobre as percepções dos alunos sobre as práticas de utilização do manual escolar em casa no estudo individual.

O Grupo 2 do questionário é composto por três questões. A primeira questão – *Costumas utilizar os Manuais Escolares nas aulas?* é categorizada como sendo uma pergunta fechada dicotómica (v. Pardal & Lopes, 2011). Esta questão permite aos alunos assinalar duas hipóteses distintas *sim/não*, pretendendo identificar as percepções dos alunos quanto à utilização dos manuais escolares na sala de aula. O tratamento dos dados consistiu na contagem do número de alunos que assinala cada uma das hipóteses. A segunda questão – *Em quantas disciplinas é costume utilizares os manuais escolares nas aulas?* é categorizada como sendo uma pergunta de escolha múltipla em leque fechado (v. Pardal & Lopes, 2011), em que os alunos tiveram que assinalar as várias possibilidades apresentadas (Em todas/Na maioria/Em algumas). O procedimento adotado na análise dos dados consistiu na contabilização das frequências de resposta e no cálculo das respetivas percentagens permitindo assim determinar as percepções predominantes. A terceira questão – *Quais são as tarefas que usualmente realizas nas aulas com recurso ao manual escolar?* é categorizada como sendo uma pergunta de escolha múltipla em leque aberto (v. Pardal & Lopes, 2011). Esta questão permite que os alunos assinalem entre as várias tarefas apresentadas (Resolvo atividades de aprendizagem/Resolvo atividades de autoavaliação/Faço esquemas/Faço resumos/Analiso segmentos de texto/Analiso gráficos/Analiso figuras/Consulto as fontes de informação indicadas (sites, livros, etc.)) e ainda tenham a opção de acrescentar tarefas com o item *Outra? Qual?*. A análise da questão consistiu na contabilização das frequências de resposta e no cálculo das respetivas percentagens permitindo determinar as tarefas predominantes que os alunos realizam com o manual escolar na sala de aula.

O Grupo 3 do questionário é composto por quatro questões. A primeira questão – *Costumas utilizar o manual escolar de Biologia e Geologia para estudares?* é categorizada como sendo uma pergunta fechada dicotómica (v. Pardal & Lopes, 2011). Esta questão permite aos alunos assinalar duas hipóteses distintas *sim/não*, pretendendo identificar as percepções dos alunos quanto à utilização do manual escolar de Biologia e Geologia no estudo individual. O tratamento dos dados consistiu na contagem do número de alunos que assinala cada uma das hipóteses. A segunda questão – *Quais são as razões para não utilizares o manual escolar para estudares?* é categorizada como sendo uma pergunta aberta (v. Pardal & Lopes, 2011). Esta

questão implica a mobilização de um procedimento de cariz qualitativo assente na aplicação de análise de conteúdo (Esteves, 2006; Bardin, 2009; Pardal & Lopes, 2011). A terceira questão – *Em que momentos(s) utilizas o manual escolar para estudares?* é categorizada como sendo uma pergunta de escolha múltipla em leque fechado (v. Pardal & Lopes, 2011), tendo os alunos que assinalar as várias possibilidades apresentadas (Diariamente/Quando tenho de estudar para os testes/Quando tenho de fazer trabalhos de casa). O procedimento adotado na análise dos dados consistiu na contabilização das frequências de resposta e no cálculo das respetivas percentagens permitindo assim determinar as perceções predominantes. A quarta questão – *Que tarefas executas com o manual escolar quando o usas diariamente e/ou quando tens de estudar para os testes?* é categorizada como sendo uma pergunta de escolha múltipla em leque aberto (v. Pardal & Lopes, 2011). Esta questão permite que os alunos assinalem entre as várias tarefas apresentadas (Resolvo atividades de aprendizagem/Resolvo atividades de autoavaliação/Faço esquemas/Faço resumos/Analiso segmentos de texto/Analiso gráficos/Analiso figuras/Procuro informação que clarifico as minhas dúvidas/Respondo aos problemas apresentados no início de cada unidade temática/Avalio o que já aprendi em função dos objetivos indicados no início de cada unidade temática/Consulto as fontes de informação indicadas (sites, livros, etc.)/Estudo temáticas ainda não exploradas na aula) e ainda tenham a opção de acrescentar tarefas com o item *Outra? Qual?*. A análise da questão consistiu na contabilização das frequências de resposta e no cálculo das respetivas percentagens permitindo determinar as tarefas predominantes que os alunos realizam com o manual escolar tanto no seu estudo diário e como no seu estudo para os testes.

A análise dos dados, extraídos através dos instrumentos anteriormente mencionados, implicou a manipulação de dois tipos de processos efetuados habitualmente. Um, de cariz quantitativo, consiste na contabilização do número de respostas dos alunos para posterior cálculo de frequências, permitindo assim estabelecer tendências da informação recolhida (v. Pardal & Lopes, 2011). Outro, de cariz qualitativo, consiste na aplicação da técnica de análise de conteúdo (Esteves, 2006; Bardin, 2008; Pardal & Lopes, 2011). Esta análise focalizou-se na interpretação das respostas dos alunos para posterior categorização. Assim, a unidade de análise foi determinada em concordância com um critério semântico. Este processo está assim associado a alguma subjetividade inerente à própria interpretação das respostas (Pardal & Lopes, 2011). Neste sentido, foram realizados alguns procedimentos com vista a minimizar esta subjetividade interpretativa:

- I. Agrupamento de respostas que apresentem ideias equivalentes;
- II. Categorização das respostas realizada pelo aluno estagiário;
- III. Categorização das respostas, efetuada num segundo momento, pelo aluno estagiário e discussão com colega de estágio;
- IV. Debate e categorização das respostas, num primeiro momento, pelos alunos estagiários, orientadora cooperante e o supervisor da universidade;
- V. Definição da categorização final das respostas, num segundo momento, pelos alunos estagiários, orientadora cooperante e pelo supervisor da universidade.

O último objetivo de investigação contemplado na caracterização do contexto educativo da intervenção pedagógica – *caracterizar o papel educativo atribuído pelos documentos oficiais orientadores dos processos de ensino e de aprendizagem ao manual escolar* – incidiu na análise dos normativos oficiais que orientam os processos de ensino e de aprendizagem. O procedimento seguido consistiu na identificação de segmentos de texto que, de forma explícita ou implícita, mencionem o papel do manual escolar nos processos de ensino e de aprendizagem.

3.2. Procedimentos seguidos na avaliação da estratégia de intervenção pedagógica

A avaliação da intervenção pedagógica esteve orientada pelos seguintes objetivos de investigação:

- Avaliar o impacto da estratégia de intervenção pedagógica nas representações sobre o papel educativo do manual escolar perfilhadas por alunos do 10º ano de Biologia e Geologia;
- Identificar as perceções de alunos do 10º ano de Biologia e Geologia acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploração do manual escolar;
- Identificar o valor educativo atribuído por alunos do 10º ano de Biologia e Geologia às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar;
- Identificar as dificuldades sentidas por alunos do 10º ano de Biologia e Geologia na realização das atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar.

A consecução destes objetivos de investigação implicou a recolha de informação a partir de atividades de aprendizagem realizadas pelos alunos, da aplicação aos alunos do questionário prévio à intervenção pedagógica sobre as representações e práticas de utilização do manual

escolar e de um questionário de avaliação final do projeto de intervenção pedagógica. O Quadro 3.2 apresenta a relação entre os objetivos de investigação, as questões que corporizam os questionários e as atividades de aprendizagem e o tipo de informação recolhida. As atividades de aprendizagem *Articulação 'Atividade de Lápis e Papel – Texto' na exploração da secção do manual escolar sobre Difusão Simples e Difusão Facilitada* (Anexo 5), *Autoavaliação da Aprendizagem* (Anexo 6) e *Viajar Pelo Manual Escolar* (Anexo 2) realizadas pelos alunos assumem, simultaneamente, funções de natureza pedagógica e de natureza investigativa, ou seja, para além de propiciar aos alunos o desenvolvimento de aprendizagens de cariz disciplinar e reflexivo acerca de estratégia de aprendizagem operacionalizada em sala de aula, permitem também a recolha de dados conducentes à avaliação da intervenção pedagógica.

A consecução do objetivo de investigação – *Avaliar o impacto da estratégia de intervenção pedagógica nas representações sobre o papel educativo do manual escolar perfilhadas por alunos do 10º ano de Biologia e Geologia* – processou-se através de uma questão aplicada num momento prévio à intervenção pedagógica e num momento posterior à intervenção pedagógica – *O que dirias a um amigo se tivesses que lhe explicar o que é e para que serve um manual escolar?* – . Esta questão é categorizada como sendo uma pergunta aberta permitindo ao aluno plena liberdade de resposta (v. Pardal & Lopes, 2011). O tratamento de dados implicou a aplicação da técnica de análise de conteúdo com recurso à categorização de respostas em conjunto com a análise de quantitativa através da determinação de frequências.

As restantes questões apresentadas no Quadro 3.2 estão presentes nas atividades de aprendizagem já anteriormente mencionadas que foram realizadas durante a consecução da intervenção pedagógica e no questionário final (Avaliação Final do Projeto de Intervenção Pedagógica) aplicado num momento posterior à intervenção pedagógica.

A identificação das perceções dos alunos acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploração do manual escolar nos momentos de consecução da intervenção pedagógica foi possível através de algumas questões presentes no questionário final global (avaliação final do projeto de intervenção pedagógica – implementado após a intervenção pedagógica) e nas atividades de aprendizagem implementadas (durante a intervenção pedagógica).

Quadro 3.2: Relação ‘Objetivos de Investigação-Instrumentos de Investigação-Informação a Recolher’ no procedimento de avaliação da intervenção pedagógica

Objetivo de Investigação	Instrumento de Investigação/ Questionário	Informação a Recolher
Avaliar o impacto da estratégia de intervenção pedagógica nas representações sobre o papel educativo do manual escolar perfilhadas por alunos do 10º ano de Biologia e Geologia	QI/QF – O que dirias a um amigo se tivesses que lhe explicar <i>o que é e para que serve</i> um manual escolar?	Perceções dos alunos sobre o papel do manual escolar na aprendizagem
Identificar as perceções de alunos do 10º ano de Biologia e Geologia acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploração do manual escolar	QF – Ordena as seguintes atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar de acordo com o maior ou menor contributo para a tua aprendizagem. (1 – atividade que mais contribuiu; 4 – atividade que menos contribuiu) [referente às quatro atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar];	Perceções dos alunos sobre o valor do contributo de cada atividade no desenvolvimento de capacidades de utilização do manual escolar
	QF – Justifica a tua resposta; ATAP-LP_T – Indica as vantagens de teres respondido em primeiro lugar à atividade de aprendizagem <i>Difusão Simples e Difusão Facilitada</i> e só posteriormente teres efetuado a leitura do texto nas páginas 66 e 67. ATAP-AA – Qual foi a vantagem de teres respondido em primeiro lugar às questões de avaliação e só posteriormente teres efetuado a pesquisa no manual escolar? ATAP-VPME – Que importância atribuis a esta atividade para a tua aprendizagem?	Razões apontadas pelos alunos para o valor atribuído a cada atividade no contributo para o desenvolvimento da capacidade de utilização do manual escolar
Identificar o valor educativo atribuído por alunos do 10º ano de Biologia e Geologia às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar	QF – Assinala com uma cruz (X) as aprendizagens que desenvolveste através das atividades de aprendizagem centradas na utilização do manual escolar [com base numa listagem de dezassete aprendizagens]	Perceções de alunos acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploração do manual escolar
Identificar as dificuldades sentidas por alunos do 10º ano de Biologia e Geologia na realização das atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar	QF – Indica a atividade em que sentiste mais dificuldades [lista das atividades]; ATAP-VPME – Em que fase(s) sentiste mais dificuldades? [assinala com uma cruz(X)] [listagem das fases da atividade]	Perceções dos alunos acerca da atividade em que sentiram mais dificuldades;
	QF – Indica a(s) razão(ões) das tuas dificuldades; ATAP-VPME – Quais foram as razões das dificuldades sentidas nas fases que assinalaste na questão anterior?	Razões apontadas pelos alunos para as dificuldades sentidas

Legenda: QF – Questionário Final (Avaliação Final do Projeto de Intervenção Pedagógica); QI – Questionário Inicial (Representações e Práticas de Utilização do Manual Escolar); ATAP-VPME – Atividade de aprendizagem Viajar Pelo Manual Escolar; ATAP-LP_T – Atividade de aprendizagem Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração da secção do manual escolar sobre Difusão Simples e Difusão Facilitada; ATAP-AA – Atividade de aprendizagem Autoavaliação da Aprendizagem.

A percepção dos alunos acerca do valor do contributo de cada atividade de aprendizagem no desenvolvimento de capacidades de utilização do manual escolar foi possível através da questão – *Ordena as seguintes atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar de acordo com o maior ou menor contributo para a tua aprendizagem. (1 – atividade que mais contribuiu; 4 – atividade que menos contribuiu) [referente às quatro atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar];* – no questionário final. Esta questão é categorizada como pergunta de escolha múltipla em leque fechado (v. Pardal & Lopes, 2011). Assim, os alunos ordenaram as atividades de aprendizagem pela ordem de importância que lhe atribuem. Esta questão tem uma outra que lhe está acoplada – *Justifica a tua resposta* – retratando quais são as razões apontadas pelos alunos para o valor atribuído a cada atividade no contributo para o desenvolvimento da capacidade de utilização do manual escolar. Esta questão é classificada como uma pergunta aberta (v. Pardal & Lopes, 2011). O procedimento adotado na análise dos dados na primeira questão consistiu na contabilização das frequências de resposta e no cálculo das respetivas percentagens permitindo assim determinar as percepções predominantes. Na segunda questão implicou a aplicação da técnica de análise de conteúdo com recurso à categorização de respostas. Com o mesmo intuito, são ainda consideradas as questões da atividade de aprendizagem – Articulação ‘*Atividade de Lápis e Papel – Texto*’ na exploração da secção do manual escolar sobre Difusão Simples e Difusão Facilitada – *Indica as vantagens de teres respondido em primeiro lugar à atividade de aprendizagem Difusão Simples e Difusão Facilitada e só posteriormente teres efetuado a leitura do texto nas páginas 66 e 67* – da atividade de aprendizagem – *Autoavaliação da Aprendizagem - Qual foi a vantagem de teres respondido em primeiro lugar às questões de avaliação e só posteriormente teres efetuado a pesquisa no manual escolar?* e da atividade de aprendizagem – *Viajar Pelo Manual Escolar – Que importância atribuis a esta atividade para a tua aprendizagem?* –. Estas são classificadas como perguntas abertas (v. Pardal & Lopes, 2011). O procedimento adotado implicou a aplicação da técnica de análise de conteúdo com recurso à categorização de respostas em conjunto com a análise de quantitativa através da determinação de frequências.

A identificação do valor educativo atribuído pelos alunos às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar concretizou-se a partir da questão – Assinala com uma cruz (X) as aprendizagens que desenvolveste através das atividades de aprendizagem centradas na utilização do manual escolar [com base numa listagem de dezassete aprendizagens] – presente no questionário de avaliação final do projeto de intervenção

pedagógica. Esta questão é categorizada como sendo uma pergunta de escolha múltipla de avaliação ou estimacão (v. Pardal & Lopes, 2011). Esta questão permite analisar as perceções dos alunos acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploraçao do manual escolar usando uma escala de três níveis (*Sim, Não, Talvez*). O tratamento dos dados consistiu na análise quantitativa através da determinacão de frequências (contagem do número de alunos que assinala cada um dos níveis da escala de frequência para cada uma das aprendizagens listadas).

A identificacão das dificuldades sentidas pelos alunos na realizacão das atividades de aprendizagem focalizadas na exploraçao do manual escolar concretizou-se através de duas questões no questionário de avaliacaão final do projeto de intervençao pedagógica e duas questões na atividade de aprendizagem – *Viajar Pelo Manual Escolar* –. A questão – *Indica a atividade em que sentiste mais dificuldades [lista das atividades]* – e a questão – *Em que fase(s) sentiste mais dificuldades? [assinala com uma cruz(X)] [listagem das fases da atividade]* – têm como intuito conhecer as perceções dos alunos acerca da atividade em que sentiram mais dificuldades. Estas questões são classificadas como perguntas de escolha múltipla em leque fechado. Na primeira, os alunos indicam qual a atividade de aprendizagem que tiveram mais dificuldades. Na segunda questão, os alunos indicam qual foi a fase da atividade de aprendizagem – *Viajar Pelo Manual Escolar* – que tiveram mais dificuldades. O procedimento adotado na análise dos dados consistiu na contabilizaçao das frequências de resposta e no cálculo das respetivas percentagens permitindo assim determinar as perceções predominantes. As questões – *Indica a(s) razão(ões) das tuas dificuldades* – e – *Quais foram as razões das dificuldades sentidas nas fases que assinalaste na questão anterior?* – têm como intuito de conhecer as razões apontadas pelos alunos para as dificuldades sentidas. Estas questões são classificadas como perguntas abertas (v. Pardal & Lopes, 2011). O procedimento adotado implicou a aplicaçao da técnica de análise de conteúdo com recurso à categorizaçao de respostas em conjunto com a análise de quantitativa através da determinacão de frequências.

À semelhança dos procedimentos realizados na caracterizaçao do contexto educativo, a recolha de informacão a partir das questões aqui apresentadas implicou a articulaçao de procedimentos de cariz quantitativo e de cariz qualitativo. O procedimento quantitativo consiste na contabilizaçao do número de respostas dos alunos para posterior cálculo de frequências, permitindo assim estabelecer tendências e regularidades. O procedimento qualitativo consistiu na aplicaçao do método de análise de conteúdo. Esta análise é baseada na definiçao de

categorias através da interpretação das respostas dos alunos, ou seja, é determinado em concordância com um critério semântico. O procedimento de validação da categorização das respostas consistiu, à semelhança do procedimento da caracterização do contexto educativo, na operacionalização das seguintes tarefas:

- I. Agrupamento de respostas que apresentem ideias equivalentes;
- II. Categorização das respostas realizada pelo aluno estagiário;
- III. Categorização das respostas, efetuada num segundo momento, pelo aluno estagiário e discussão com colega de estágio;
- IV. Debate e categorização das respostas, num primeiro momento, pelos alunos estagiários, orientadora cooperante e o supervisor da universidade;
- V. Definição da categorização final das respostas, num segundo momento, pelos alunos estagiários, orientadora cooperante e pelo supervisor da universidade.

IV – INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Introdução

O presente capítulo incide, em primeiro lugar, na caracterização do contexto educativo do da intervenção pedagógica. Inicia-se com a descrição do grupo de alunos envolvidos na operacionalização do estudo, a identificação do valor educativo atribuído ao manual escolar pelos documentos oficiais orientadores dos processos de ensino e aprendizagem e a caracterização de práticas de utilização do manual escolar nos contextos de sala de aula e de estudo individual (diário/estudo para testes). Em segundo lugar, é efetuada uma caracterização do principal instrumento didático – *Manual Escolar* - mobilizado na concretização das atividades de aprendizagem que corporizam a intervenção pedagógica, uma descrição da estrutura e sequência de implementação dessas atividades, e uma fundamentação das principais opções tomadas ao longo da intervenção pedagógica. A intervenção pedagógica foi concebida e implementada com o objetivo de promover simultaneamente o desenvolvimento de competências disciplinares e de competências transversais na exploração do instrumento didático – manual escolar.

4.1. Caracterização do contexto educativo da intervenção pedagógica

A intervenção pedagógica foi desenvolvida na disciplina de Biologia e Geologia com um grupo de 29 alunos que no ano letivo de 2011/2012 se encontravam a frequentar o 10.º ano de escolaridade do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias de uma Escola Secundária/3. Esta escola está localizada no concelho de Barcelos - Distrito de Braga -, um dos concelhos que integram a sub-região do Cávado da região Norte de Portugal. O concelho de Barcelos está delimitado por concelhos do distrito de Braga (Esposende, Vila Verde, Braga e Vila Nova de Famalicão), do distrito do Porto (Póvoa de Varzim) e, ainda, do distrito de Viana do Castelo (Ponte de Lima e Viana do Castelo). Pode-se ainda situar a escola referindo a sua integração na província tradicional do Minho.

O Quadro 4.1 mostra a distribuição dos alunos que constituíam a turma em que a intervenção pedagógica foi desenvolvida, em função das características *sexo* e *idade*.

Quadro 4.1: Características do grupo de alunos participantes no estudo

Caraterísticas		Alunos (n = 29)	
		f	%
Sexo	Masculino	13	44,8
	Feminino	16	55,2
Idade (anos)	14	7	24,1
	15	20	69,0
	16	2	6,9

A turma é constituída maioritariamente por alunos do sexo feminino. No entanto, a diferença entre o número de alunos do sexo masculino e do sexo feminino é diminuta. Os alunos apresentam idades compreendidas entre os 14 e os 16 anos, predominando o nível etário de 15 anos. O nível etário de 16 anos está limitado apenas a dois alunos.

A definição do enfoque da abordagem pedagógica – Manual Escolar – decorreu da articulação do interesse do estagiário na valorização deste recurso educativo como um instrumento de aprendizagem em conjugação com a análise do valor que lhe é atribuído nos documentos oficiais orientadores dos processos de ensino e de aprendizagem e com a análise das perceções dos alunos envolvidos no estudo acerca da sua utilização educativa, efetuada no módulo *Observação de Práticas de Educação em Biologia e Geologia*. Procede-se, em seguida, à análise do significado que, nos documentos oficiais orientadores da política educativa, tem sido atribuído ao manual escolar.

O manual escolar é referido no Artigo 41º (Recursos Educativos) da Lei nº 46/86 de 14 de outubro - *Lei de Bases do Sistema Educativo*¹ - como um dos principais recursos educativos que norteiam a atividade educativa, a par das bibliotecas e mediatecas escolares, dos equipamentos laboratoriais, dos equipamentos oficinais, dos equipamentos para educação física e desportos, dos equipamentos para educação musical e plástica e dos centros regionais de recursos educativos. É definido no Artigo 2º do Decreto-lei nº 369/90², de 26 de novembro, do seguinte modo:

“entende-se por manual escolar o instrumento de trabalho, impresso, estruturado e dirigido ao aluno, que visa contribuir para o desenvolvimento de capacidades, para a mudança de atitudes e para a aquisição dos conhecimentos propostos nos programas em vigor, apresentando a informação

¹ Estabelece o quadro geral do sistema educativo.

² Estabelece o sistema de adoção e o período de vigência dos manuais escolares correspondentes aos programas de cada uma das disciplinas e áreas disciplinares dos ensinos básico e secundário.

básica correspondente às rubricas programáticas, podendo ainda conter elementos para o desenvolvimento de actividades de aplicação e avaliação da aprendizagem efectuada.” (p. 4836; sublinhado nosso)

Esta definição coincide com uma definição apresentada posteriormente, no ano de 1996, na alínea g) do Artigo 1º do Decreto-Lei nº 176/96³, de 21 de setembro:

“o instrumento de trabalho individual, constituído por um livro em um ou mais volumes, que contribua para a aquisição de conhecimentos e para o desenvolvimento da capacidade e das atitudes definidas pelos objectivos dos programas curriculares em vigor para cada disciplina, contendo a informação básica necessária às exigências das rubricas programáticas. Supletivamente, o manual poderá conter elementos para o desenvolvimento de actividades de aplicação e avaliação da aprendizagem efectuada;” (p. 3310; sublinhado nosso)

As definições anteriores apontam o manual escolar como um instrumento de aprendizagem que pode integrar componentes diversificadas. Evidencia-se o papel do manual escolar na construção do conhecimento, no desenvolvimento de capacidades e atitudes e, também, na aplicação e regulação das aprendizagens. Num período mais recente, em 2006, o manual escolar é novamente objeto de conceptualização no Artigo 3º da Lei nº 47/2006⁴ de 28 de agosto:

“o recurso didáctico-pedagógico relevante, ainda que não exclusivo, do processo de ensino e aprendizagem, concebido por ano ou ciclo, de apoio ao trabalho autónomo do aluno que visa contribuir para o desenvolvimento das competências e das aprendizagens definidas no currículo nacional para o ensino básico e para o ensino secundário, apresentando informação correspondente aos conteúdos nucleares dos programas em vigor, bem como propostas de actividades didácticas e de avaliação das aprendizagens, podendo incluir orientações de trabalho para o professor” (p. 6213; sublinhado nosso)

Esta nova definição determina, explicitamente, alguns dos componentes que podem integrar o manual escolar e que potenciam o seu papel na aprendizagem. É o caso da inclusão de propostas de actividades orientadas para o desenvolvimento inicial da aprendizagem e de actividades de avaliação que poderão complementar esse desenvolvimento inicial. Evidencia,

³ Instaura o sistema do preço fixo do livro.

⁴ Define o regime de avaliação, certificação e adoção dos manuais escolares do ensino básico e do ensino secundário, bem como os princípios e objetivos a que deve obedecer o apoio socioeducativo relativamente à aquisição e ao empréstimo de manuais escolares.

ainda, a inclusão de orientações de trabalho para o professor. Estas serão muito úteis para o professor compreender a perspectiva de ensino e aprendizagem que subjaz às intenções dos autores na conceção do manual escolar e, assim, assegurar a concordância entre esses pressupostos e o modo como operacionaliza o manual escolar no contexto sala de aula. Esta definição sublinha, ainda, a possibilidade do manual escolar ser mobilizado autonomamente pelo aluno.

Esta visão do manual escolar é concordante com a definição conceptualizada na literatura especializada no âmbito das Ciências da Educação.

A caracterização do contexto educativo em que se insere o presente estudo inclui ainda a identificação das perceções dos alunos envolvidos no estudo acerca das práticas que usualmente realizam com recurso ao manual escolar. Os resultados encontrados são, então, outro fator que justifica a idealização e implementação de uma intervenção pedagógica com enfoque neste instrumento educativo. A caracterização destas práticas procedeu-se através da recolha e análise da perceção dos alunos acerca da utilização do manual escolar nos contextos de sala de aula e estudo individual mediante a aplicação de um questionário (Anexo 1).

O Quadro 4.2 mostra a perceção dos alunos acerca do contexto e frequência de utilização do manual escolar.

Quadro 4.2: Contexto e frequência de utilização do Manual Escolar pelos alunos

Contexto/Frequência		Alunos (n = 29)			
		f	%		
Sala de Aula	Em todas as disciplinas	16	55,2		
	Na maioria das disciplinas	13	44,8		
	Em algumas disciplinas	0	0,0		
Estudo Individual	Diariamente	e quando estudo para os testes	12	62,1	41,4
		e quando estudo para os testes e realizo os Trabalhos de casa	6		20,7
	Estudar para os testes + realizar Trabalhos de casa		7	24,1	
	Estudar para os testes		4	13,8	

A perceção dos alunos aponta a utilização do manual escolar em dois contextos distintos. É mobilizado quer na sala de aula quer em casa para o estudo individual.

No contexto de sala de aula, a maioria dos alunos indica a utilização do manual escolar em todas as disciplinas. A perceção dos outros alunos aproxima-se da perceção anterior dado

que assinalaram a mobilização do manual escolar na maioria das disciplinas. Neste sentido, o manual escolar parece assumir um papel relevante nas tarefas de aprendizagem desenvolvidas na sala de aula.

A utilização do manual escolar para o estudo individual em casa também é apontada por todos os alunos. A maioria dos alunos indica que o mobilizam diariamente para estudar (62,1%) verificando-se que todos os alunos sublinharam a sua utilização nos momentos de estudar para o teste. Alguns alunos assinalam ainda a utilização do manual escolar quando têm que realizar os trabalhos de casa (13 alunos – 44,8%).

O manual escolar é assim percecionado pelos alunos como um instrumento educativo que é utilizado frequentemente, quer no contexto de sala de aula, quer no contexto de estudo individual. As perceções dos alunos apontam que o manual escolar é um instrumento relevante nas suas práticas pedagógicas.

O Quadro 4.3 apresenta a perceção dos alunos sobre as tarefas realizadas normalmente, em contexto de sala de aula, nas diversas disciplinas com recurso ao manual escolar. Sublinha-se que o somatório de respostas é superior ao número total de alunos pois cada aluno podia assinalar mais do que uma tarefa.

Quadro 4.3: Tarefas realizadas pelos alunos com recurso ao manual escolar nas aulas

Tarefas	Alunos (n = 29)	
	f	%
Resolução de atividades de aprendizagem	29	100,0
Análise de figuras	23	79,3
Análise de gráficos	22	75,9
Análise de segmentos de texto	19	65,5
Resolução de atividades de autoavaliação	15	51,7
Elaboração de resumos	11	37,9
Elaboração de esquemas	3	10,3
Consulta de fontes de informação indicadas no ME (sites, livros, etc.)	1	3,4

Nota: ME (manual escolar)

A resolução de atividades de aprendizagem é a principal tarefa realizada pelos alunos na sala de aula com recurso ao manual escolar. A maioria dos alunos refere também que a análise de figuras, a análise de gráficos, a análise de segmentos de texto e a resolução de atividades de autoavaliação são outras tarefas que os alunos realizam frequentemente na sala de aula com recurso ao manual escolar.

A elaboração de resumos, de esquemas e a consulta de fontes de informação indicadas são as tarefas que os alunos indicam como sendo as menos efetuadas na sala de aula com recurso ao manual escolar.

O Quadro 4.4 apresenta as tarefas que os alunos costumam realizar no seu estudo individual com recurso ao manual escolar segundo a perceção dos alunos do 10º ano de escolaridade que participaram no estudo. As tarefas que formam o *corpus* de análise foram ainda divididas em estudo diário e na preparação para os testes. Sublinha-se que o somatório de respostas é superior ao número total de alunos pois cada aluno podia assinalar mais do que uma tarefa.

Quadro 4.4: Tarefas realizadas pelos alunos com recurso ao manual escolar no estudo individual

Tarefas	Alunos	
	(n = 18) Estudo Diário	(n = 29) Preparação Testes
Análise de segmentos de texto	8 (44,4)	8 (27,6)
Análise de figuras	6 (33,3)	15 (51,7)
Resolução de atividades de aprendizagem	6 (33,3)	14 (48,3)
Análise de gráficos	6 (33,3)	13 (44,8)
Elaboração de resumos	5 (27,8)	13 (44,8)
Procura de informação para clarificar dúvidas	5 (27,8)	11 (37,9)
Resposta aos problemas apresentados no início de cada unidade temática	4 (23,5)	7 (24,1)
Estudo de temáticas ainda não exploradas na aula	4 (22,2)	0 (0,0)
Elaboração de esquemas	3 (16,7)	13 (44,8)
Consulta de fontes de informação indicadas no manual escolar (sites, livros, etc.)	3 (16,7)	7 (24,1)
Avaliação da aprendizagem em função dos objetivos indicados no início de cada unidade temática	2 (11,1)	11 (37,9)
Resolução de atividades de autoavaliação	1 (5,6)	18 (62,1)

Nota: Estão registadas as frequências de resposta e, entre parêntesis, a respetiva percentagem.

Os dados no Quadro 4.4 apontam para uma dispersão das respostas dos alunos acerca das tarefas de aprendizagem que realizam no estudo individual com recurso ao manual escolar. Neste sentido, importa analisar os dois componentes apresentados, o estudo diário e o estudo para os testes, separadamente. No estudo diário, verifica-se uma tarefa primordial realizada

pelos alunos que é a *análise de segmentos de texto* embora a diferença para as tarefas 1) *análise de figuras*, 2) *resolução de atividades de aprendizagem* e 3) *análise de gráficos* é diminuta. A *resolução de atividades de autoavaliação* é percebida como a tarefa que menos é realizada no estudo diário com recurso ao manual escolar. No estudo para os testes, a *resolução de atividades de autoavaliação* e a *análise de figuras* são as tarefas primordiais apontadas pela maioria dos alunos embora a diferença para as tarefas 1) *resolução de atividades de aprendizagem*, 2) *análise de gráficos*, 3) *elaboração de resumos* e 4) *elaboração de esquemas* é diminuta, pois estas também são apontadas como tarefas que os alunos realizam frequentemente no estudo para os testes. Salienta-se também que as tarefas que os alunos menos realizam no seu estudo para os testes com recurso ao manual escolar são a *consulta de sites indicados*, a *resposta aos problemas apresentados no início de cada Unidade Temática* e a *análise de segmentos de texto*. Talvez pela maior proximidade de uma prova de avaliação os alunos não consideram a tarefa – *explorar outras temáticas que ainda não foram exploradas na sala de aula* – importante ficando sem qualquer registo.

O valor educativo que os documentos orientadores dos processos de ensino e de aprendizagem atribuem ao manual escolar aliado à relevância apontada pelos alunos que o manual escolar assume nas suas práticas pedagógicas quer no estudo individual (no estudo diário e no estudo para os testes), quer no contexto de sala de aula, conduziu à idealização, conceção, implementação e avaliação de uma experiência pedagógica, focalizada no desenvolvimento de aprendizagens disciplinares e transversais com recurso ao manual escolar. A experiência foi implementada na disciplina de Biologia e Geologia na turma do ensino secundário (10.º ano), no ano letivo de 2011/2012.

4.2. Descrição da intervenção pedagógica

O manual escolar constituiu o elemento central de uma intervenção pedagógica que se caracteriza pela operacionalização de processos de interpretação, individual e cooperativa, da estrutura, função e conteúdo disciplinar das várias secções que enformam este instrumento didático. A intervenção pedagógica incidiu na exploração de competências transversais no seio de um conhecimento disciplinar, em concordância com a assunção da *Integração de Competências* como um princípio da pedagogia para a autonomia (v. Vieira, 1998; Silva,

Barbosa & Melo, 2006 e 2009). Foi então orientada para a consecução dos seguintes objetivos de aprendizagem:

- Desenvolver a capacidade de utilização autónoma do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de caracterização da estrutura do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de identificação da função educativa dos elementos estruturantes do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de interpretação da informação científica veiculada no manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de utilização articulada dos diferentes elementos estruturantes do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de procura, seleção e organização de informação científica a partir do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de regulação da aprendizagem com recurso ao manual escolar.

A formulação destes objetivos tem como ponto de referência o aluno, apontando para a aprendizagem como um processo em desenvolvimento, conforme conceptualizado por Sanmartí (2002). Neste sentido, torna-se imprescindível que as práticas letivas idealizadas na presente intervenção pedagógica não fiquem encerradas em momentos de operacionalização pontuais, tendo continuidade em situações futuras para que a consecução das aprendizagens desejadas se torne ainda mais significativa.

A intervenção pedagógica foi concretizada na temática *Obtenção de Matéria pelos Seres Heterotróficos* através da implementação de atividades de aprendizagem com recurso ao manual escolar *Biologia 10/11* da autoria de Osório Matias & Pedro Martins (2007), comercializado pela Areal Editores, uma das principais editoras com tradição de publicação de manuais escolares em Portugal.

O manual escolar acima referido dedica 36 páginas a esta temática que está organizada nos seguintes tópicos científicos: 1) Unicelularidade e Pluricelularidade (18 pp.) que integra a constituição da membrana plasmática, a evolução dos modelos de estrutura da membrana plasmática, e os movimentos transmembranares; 2) Digestão Intracelular - Importância do Sistema Endomembranar (4 pp.) focalizado no estudo do Reticulo Endoplasmático, do Complexo de Golgi, e dos Lisossomas; e 3) Obtenção de matéria pelos seres heterotróficos multicelulares (6 pp.) que incide na abordagem da Ingestão, Digestão e Absorção. A unidade temática é iniciada com a explicitação de competências de aprendizagem (ex.: “Reconhecer a importância

da membrana celular no controlo da entrada de substâncias para a célula” [Matias & Martins, 2007, p. 50]) e de problemas orientadores da exploração do conhecimento científico (ex.: “Que mecanismos utilizam os seres vivos heterotróficos para mobilizar a matéria do meio externo para o meio interno? Que mecanismos estão envolvidos no transporte de substâncias através das membranas celulares?” [Matias & Martins, 2007, p. 53]). O desenvolvimento da temática científica processa-se através da conjugação de texto explicativo e de imagens ilustrativos de estruturas e fenómenos biológicos e de atividades de aprendizagem focalizadas na interpretação de informação diversificada (relatos históricos, dados laboratoriais, modelos, estruturas químicas, etc.) e em vários formatos (gráficos, tabelas, quadros, esquemas, fotomicrografias, etc.). As atividades de aprendizagem incluem nove atividades de lápis e papel⁵ e apenas uma única atividade laboratorial. A interpretação de um gráfico sobre a velocidade da passagem de água ao longo do tempo [velocidade osmótica] (Matias & Martins, 2007, p. 65) e a análise de um esquema ilustrativo do mecanismo de fagocitose e digestão intracelular (Matias & Martins, 2007, p. 69) são dois exemplos de atividades de lápis e papel. A atividade laboratorial incide na exploração do conteúdo *osmose* a partir do seguinte problema: *Em que sentido ocorre o fluxo de água na membrana celular?* (Matias & Martins, 2007, p. 62). É uma atividade do tipo *Experiência orientada para a determinação do que acontece* (v. Coelho da Silva & Leite, 1997; Coelho da Silva, 2000). Na componente - *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente* - é abordada uma técnica usada em microscopia eletrónica (criofratura) e um método de endoscopia digestiva (cápsula endoscópica). A unidade temática termina com uma síntese dos conteúdos abordados (2 pp.) e com um conjunto de 13 questões direcionadas para a avaliação da aprendizagem (3 pp.). As questões de avaliação são de natureza diversificada: legendagem, escolha múltipla, correspondência e resposta aberta. Apresentam-se, em seguida, alguns exemplos deste tipo de questões:

QUESTÃO DE ESCOLHA MÚLTIPLA

“4.2. Relativamente ao processo de transporte activo, é correcto afirmar que..

- a) só ocorre nas células animais.
- b) não implica gastos de energia por parte da célula.
- c) ocorre contra um gradiente de concentração.
- d) é regulado apenas por fenómenos físicos.

(Selecione a opção correcta)” (Matias & Martins, 2007, p. 84)

⁵ **Atividades de Lápis e Papel** são atividades de aprendizagem que implicam apenas a mobilização de um lápis para o registo da interpretação da informação, apresentada em formatos diversificados - notícias de jornal, relatos de experiências, dados experimentais, relatos da História da Ciência, etc. - e impressa em papel.

QUESTÃO DE CORRESPONDÊNCIA

“5. O sistema endomembranar é um sistema de membranas constituído pela membrana do invólucro nuclear, retículo endoplasmático, complexo de Golgi e membrana plasmática. Este sistema de membranas funciona como uma unidade.

5.1. Faça a correspondência correcta entre as afirmações e a chave.”

CHAVE	AFIRMAÇÕES
1. Retículo endoplasmático liso	A. Apresenta uma face de formação e uma face de maturação.
2. Complexo de Golgi	B. Vesícula esférica contendo enzimas.
3. Retículo endoplasmático rugoso	C. Conjunto de dictiossomas de uma célula.
4. Lisossoma	D. Possui ribossomas ligados à face externa das suas membranas.
5. Dictiossoma	E. Local envolvido na síntese de fosfolípidos e na elaboração de novas membranas.
	F. Forma-se na face de maturação do complexo de Golgi e pode-se unir a uma vesícula endocítica formando um vacúolo digestivo.
	G. É a maior região de síntese proteica da célula.

(Matias & Martins, 2007, p. 85)

QUESTÃO DE RESPOSTA ABERTA

“4.3. Estudos sobre a bomba de sódio e potássio, efectuados em hemácias, permitiram verificar que, após a morte das células, ocorre um equilíbrio das concentrações iónicas nos meios intra e extracelular. Como explica este facto?” (Matias & Martins, 2007, p. 84)

A estrutura global da intervenção pedagógica está sumariamente esquematizada no Quadro 4.5.

Quadro 4.5: Estrutura da intervenção pedagógica

AtAp	Competência Transversal	Conteúdo Científico	Modo de Resolução	Nº de Aulas (90 min)
1	Caraterizar Estrutural e Funcionalmente o Manual Escolar	—		2
2	Interpretar e Resumir	Modelos de Estrutura da Membrana Plasmática	Individual	1
3	Construir Quadro Síntese	Movimentos Transmembranares	Pares Pequeno Grupo	2
4	Articular os componentes <i>Atividade Lápis e Papel</i> + <i>Texto</i>	Difusão Simples e Difusão Facilitada	Grupo Turma	1
5	Autoavaliar a Aprendizagem	Conteúdos anteriores		1

Legenda: AtAp (Atividade de Aprendizagem)

A intervenção pedagógica foi desenvolvida durante o período de sete aulas de 90 minutos cada uma. Concretizou-se através da implementação de dois tipos de atividades de aprendizagem. O primeiro tipo de atividades engloba apenas uma única atividade - *1. Caraterizar Estrutural e Funcionalmente o Manual Escolar* - que está orientada para a compreensão do

modo como as várias secções do manual escolar se interligam na construção de uma estrutura global e da função educativa que lhes está subjacente. O segundo tipo de atividades de aprendizagem compreende um conjunto de quatro atividades - 2. *Interpretar e Resumir*, 3. *Construir Quadro Síntese*, 4. *Articular os componentes 'Atividade Lápis e Papel' e 'Texto'*; e 5. *Autoavaliar a Aprendizagem* - que contribuem para aprofundar a capacidade de exploração educativa do manual escolar, iniciada na primeira atividade de aprendizagem, em articulação com o desenvolvimento da aprendizagem do conhecimento disciplinar. Estas atividades de aprendizagem foram operacionalizadas no seio de temáticas científicas diversificadas (v. Amador *et al.*, 2001). A atividade *Interpretar e Resumir* envolveu a abordagem do conteúdo científico *Modelos de Estrutura da Membrana Plasmática*, a atividade *Construir Quadro Síntese* foi desenvolvida no conteúdo científico *Movimentos Transmembranares*, a atividade *Articular os componentes 'Atividade Lápis e Papel' e 'Texto'* contemplou a exploração dos conteúdos científicos *Difusão Simples* e *Difusão Facilitada*, e a atividade *Autoavaliar a Aprendizagem* incidiu nos conteúdos científicos anteriormente enumerados.

A estratégia global seguida na operacionalização das atividades de aprendizagem caracteriza-se pela conjugação de momentos de trabalho individual e de trabalho cooperativo (pares, pequeno grupo e grupo turma). É uma abordagem assente na assunção da aprendizagem como um processo social que valoriza a natureza idiossincrática de cada ator educativo nas interações mútuas criadas na aula. São, assim, asseguradas as condições para o aluno assumir um papel pró-ativo assente na negociação e na reflexão, processos específicos no quadro da pedagogia para a autonomia (v. Vieira, 1998). A negociação e a reflexão são dois processos que confluem na confrontação de ideias dirigida à compreensão da estrutura e função do manual escolar. A reflexão assume ainda relevância fulcral na compreensão do processo de aprendizagem.

Os guiões das atividades de aprendizagem incluem espaço para o registo das respostas individuais e/ou de grupo e das respostas consensualizadas no grupo turma (ver, a título de exemplo, as questões c) e d) da atividade de aprendizagem apresentada no Anexo 5). Esta opção tem o intuito de incrementar as possibilidades de consciencialização do aluno para as transformações ocorridas na interpretação do conhecimento disciplinar e, também, para a natureza do processo de aprendizagem. Na apresentação das atividades de aprendizagem nos Anexos 2, 5 e 6 procedeu-se à redução do espaço originalmente atribuído para resposta a cada uma das questões apenas para evitar anexos demasiado longos.

A primeira atividade de aprendizagem - *Viajar pelo Manual Escolar* (Anexo 2) - contempla a consecução de objetivos de aprendizagem comuns às outras atividades e dos objetivos seguintes que lhe são particulares:

- Caraterizar a estrutura do manual escolar;
- Caraterizar a estrutura das unidades temáticas do manual escolar;
- Compreender a função educativa das secções de um manual escolar;
- Compreender a função educativa dos componentes estruturais da secção *Unidade Temática*.

Apresenta uma estrutura organizada em três momentos:

- a) um momento II focalizado na interpretação da estrutura e função das secções e, em particular, dos componentes de uma secção específica - Unidades Temáticas -, que corporizam o manual escolar;
- b) dois momentos - I e III - de cariz metacognitivo que ocorrem nos períodos anterior e posterior ao momento II.

O momento I - *Reflexão* - incide na análise no grupo turma dos objetivos, estrutura e modo de resolução da atividade de aprendizagem. É um momento fundamental para uma primeira aprendizagem do aluno acerca do *que* aprende e *como* aprende. Subjacente a esta operacionalização encontra-se a *Transparência* como uma condição facilitadora de uma pedagogia para a autonomia (Vieira, 1998) que coincide com o *Princípio Pedagógico da Transparência* assim definido:

“a acção pedagógica integra a explicitação dos pressupostos e finalidades de formação que a orientam, da natureza da metodologia seguida, dos processos/percursos de aprendizagem e dos parâmetros de avaliação adoptados” (Melo et al., 2000, p. 135)

O momento II está estruturado em três fases que se centram na análise de partes diferenciadas do manual escolar: 1) Manual Escolar: Ficha Técnica; 2) Manual Escolar: Secções e Funções Educativas; e 3) Unidades Temáticas: Componentes Estruturais e Funções Educativas. A Fase 1 - *Manual Escolar: Ficha Técnica* - consiste na identificação dos atores e de outros elementos que conferem a identidade ao manual escolar, através de um processo de resolução inicial em pequeno grupo seguido de discussão no grupo turma. Nesta tarefa dá-se ênfase a um primeiro elemento - Título - passível de contribuir para a construção de uma imagem inicial acerca do manual escolar. Atribui-se ainda visibilidade aos autores e a outros profissionais envolvidos na

conceção do manual escolar. Esta primeira abordagem é já acompanhada de uma questão – 1.2. *Indiquem a(s) página(s) que consultaram para preencher a Ficha Técnica* - que contribui para a consciencialização do processo seguido na consulta do manual escolar. A Fase 2 - *Manual Escolar: Secções e Funções Educativas* - incide na identificação das secções que corporizam o manual escolar e na identificação das funções educativas que lhes estão subjacentes. Apresenta uma breve introdução com a indicação de uma secção específica do manual escolar para orientar o aluno na delimitação do espaço que define uma secção e evitar a consecução desta tarefa através de um processo de análise aleatório. À semelhança da fase anterior, segue a mesma estratégia de resolução - análise no pequeno grupo seguida de debate no grupo turma - e inclui, também, uma questão direcionada para a consciencialização do processo seguido na consulta do manual escolar (2.2. *Indiquem a(s) página(s) que consultaram para responder à questão 2.1.*). A Fase 3 - *Unidades Temáticas: Componentes Estruturais e Funções Educativas* - é aquela que incide na análise detalhada da secção primordial do Manual Escolar - Unidades Temáticas - sendo por isso a que exige um maior período de tempo para resolução. Esta fase adota um modo particular de resolução para o conjunto de questões focalizado na caracterização da estrutura da secção *Unidade Temática*, potenciando o desenvolvimento de competências sociais, em particular, de cooperação. A consecução desta tarefa depende da eficácia do desempenho de cada grupo uma vez que a análise de cada unidade temática é da responsabilidade de um grupo específico, estando o preenchimento total do Quadro 2 (Anexo 2) condicionado pelo fornecimento atempado por cada grupo dos dados recolhidos. Foi deste modo criada a *interdependência positiva de recursos*:

“verifica-se quando cada membro do grupo apenas possui uma parte dos recursos, da informação e dos materiais indispensáveis para a concretização de uma tarefa ou para a aprendizagem de um tema ou unidade de ensino. Para que o grupo consiga alcançar o seu objetivo, os diferentes elementos do grupo têm de partilhar com os demais todo o material que possuem.” (Fontes & Freixo, 2004, p. 32)

O momento III - *Reflexão* - está orientado para a consciencialização do valor educativo desta atividade e para a explicitação das dificuldades sentidas na sua concretização. Este momento poderia ser enriquecido com a inclusão de uma questão que tornasse explícita a intencionalidade de definir estratégias conducentes à superação das dificuldades sentidas.

A conceção desta atividade de aprendizagem - *Viajar pelo Manual Escolar* - foi inspirada na atividade “Exploração do manual: língua materna, língua estrangeira” da autoria de Moreira

(2001), construída com o objetivo de “desenvolver a consciência metaprocessual quanto à utilidade e uso do manual adotado” (p. 45).

A segunda atividade de aprendizagem - *Interpretar e Resumir* - integra como objetivos de aprendizagem não só o desenvolvimento do conhecimento disciplinar (substantivo e epistemológico) mas também o desenvolvimento da capacidade de resumir um texto e da capacidade de distinção entre informação primária e secundária. Incide na exploração do conteúdo científico *Modelos de Estrutura da Membrana Plasmática*. Esta atividade inicia-se com a discussão no grupo turma do texto que a introduz. Nele estão especificados os objetivos de aprendizagem, uma síntese da estrutura e do modo de resolução da atividade, o conceito de resumo e as etapas envolvidas na sua construção. O momento seguinte consiste na execução de três fases sequenciais: 1) sublinhar as ideias principais do texto que integra a atividade de lápis e papel - *Evolução dos Modelos da Membrana Plasmática* - presente no manual escolar (Matias & Martins, 2007: 56-58), 2) responder às questões de análise do texto da atividade de aprendizagem atrás referida (Matias & Martins, 2007: 58), e 3) elaborar um resumo. A primeira fase é inicialmente executada individualmente, seguida da confrontação com a resposta de um outro aluno e, conseqüentemente, da construção de uma resposta que reflita a opinião consensualizada no par de alunos para, posteriormente, ocorrer a confrontação de opiniões e a construção de uma nova resposta resultante do consenso obtido entre pares, finalizando com a repetição deste procedimento no grupo turma. Esta fase está, assim, estruturada segundo a estratégia - *Pensar-Formar Pares-Partilhar* - específica de aprendizagem cooperativa (v. Lopes & Silva, 2009; Duran, 2012). É uma estratégia que proporciona o desenvolvimento de competências diversificadas:

“permite a partilha de informação, a escuta ativa, a discussão de ideias, o reforço e o aprofundamento da aprendizagem, o desenvolvimento da criatividade, o pensamento crítico e a autoestima.” (Lopes & Silva, 2012, p. 76)

“Quando os alunos partilham as suas ideias com os colegas, são obrigados a compreendê-las em função dos seus conhecimentos anteriores. (...) O contacto com ideias diferentes das suas permite que os alunos reflitam sobre a sua aprendizagem e se auto e heteroavaliem.” (Lopes & Silva, 2012, p. 77)

A segunda fase processa-se através de momentos de trabalho em pequeno grupo e no grupo turma. A terceira e última fase é de resolução individual.

A terceira atividade de aprendizagem - *Construir Quadro Síntese* - incide na análise comparativa dos *Movimentos Transmembranares* (osmose, difusão simples, difusão facilitada, transporte ativo, pinocitose, fagocitose e exocitose) e toma o desenvolvimento da capacidade de procura, seleção e organização da informação científica como um objetivo de aprendizagem que lhe é próprio. Consiste no preenchimento de um quadro comparativo dos vários movimentos transmembranares em função dos seguintes parâmetros: 1) substâncias/moléculas transportadas; 2) mecanismo de transporte; 3) transportadores; 4) sentido de deslocação das substâncias; 5) emissão de pseudópodes; e 6) gasto de energia. O modo de resolução adotado é uma adaptação da estratégia de aprendizagem cooperativa - *Pensar-Formar Pares-Partilhar* - seguida na atividade de aprendizagem anterior. A atividade inicia-se com a reflexão no grupo turma sobre os objetivos e estrutura da atividade de aprendizagem, seguida de uma primeira fase de resolução individual focalizada na análise do texto do manual escolar sobre os movimentos transmembranares e no preenchimento do respetivo quadro comparativo, para numa segunda fase, em pequeno grupo, ser preenchido um novo quadro comparativa que reflita uma visão consensual dos elementos do grupo, e terminar com um momento de debate no grupo turma a partir da confrontação da análise anterior efetuada pelos vários grupos. Estes dois últimos momentos implicam a negociação de ideias.

A quarta atividade de aprendizagem - *Articular os componentes 'Atividade Lápis e Papel' e 'Texto'* (Anexo 5) - está focalizada na abordagem dos movimentos transmembranares *Difusão Simples* e *Difusão Facilitada*. A pertinência educativa desta atividade decorre da posição ocupada pelas atividades de lápis e papel na unidade temática. Usualmente, estão distribuídas ao longo da unidade temática, intercaladas no texto explicativo dos fenómenos biológicos e/ou geológicos que a compõem. Este posicionamento conduz à explicitação no texto imediatamente a seguir à atividade de lápis e papel do conhecimento científico nela abordado, podendo incluir explicitamente as respostas às questões orientadoras da interpretação da informação apresentada na atividade. A ausência de compreensão das razões subjacentes a esta organização, das funções educativas do texto e da atividade de lápis e papel, poderá conduzir o aluno a práticas de resolução da atividade assentes em processos de mera recolha/seleção das frases presentes no texto que correspondem às perguntas colocadas na atividade. É com o intuito de contrariar este tipo de utilização que se optou pela implementação da atividade - *Articulação 'Atividade Lápis e Papel' e 'Texto'* - que acentua a reflexão sobre as semelhanças e diferenças entre estes componentes estruturais da unidade temática (Questões c) e d) da Fase

1) e as vantagens da análise do texto apenas numa fase posterior à resolução da atividade de lápis e papel (Questão da Fase 2). É de notar que o modo de exploração articulado destes componentes também pode contribuir para a regulação da aprendizagem.

A quinta e última atividade de aprendizagem - *Autoavaliar a Aprendizagem* (Anexo 6) - centra-se na exploração da componente estrutural - *Avaliação* - que encerra cada uma das unidades temáticas do manual escolar. Embora seja uma componente direcionada para a avaliação da aprendizagem, não há, usualmente, nos manuais escolares nenhum tipo de instrução nem nenhum tipo de tarefa que promova a aprendizagem do aluno na utilização desta componente com o intuito de monitorizar a sua própria aprendizagem. Assim, esta última atividade de aprendizagem incide na articulação dos componentes estruturais *Avaliação* e *Texto* que integram uma unidade temática. O desenvolvimento da capacidade de monitorização da aprendizagem e da compreensão do papel da componente estrutural *Avaliação* do manual escolar na monitorização da aprendizagem são, no seio dos objetivos de aprendizagem preconizados para esta atividade, aqueles que lhe são próprios. A atividade é operacionalizada em dois momentos. O primeiro momento, comum às atividades de aprendizagem descritas anteriormente, consiste na reflexão no grupo turma sobre os objetivos de aprendizagem, a estrutura e o modo de operacionalização que caracterizam a atividade com o intuito de promover a consciencialização dos alunos para as aprendizagens desejadas e para o processo de aprendizagem seguido. O segundo momento está estruturado em duas fases: 1) monitorização da aprendizagem e 2) reflexão sobre a atividade de aprendizagem. A fase *Monitorização da Aprendizagem* inicia-se com a resolução individual das questões colocadas na componente *Avaliação* do manual escolar, seguida pela análise da qualidade científica pelo próprio aluno através da comparação das respostas com a informação textual presente na unidade temática. Esta análise implica a identificação de erros científicos, de imprecisões e de omissões. Posteriormente, a avaliação efetuada é objeto de discussão no grupo turma com o intuito de incrementar a qualidade deste processo por meio da validação interpares e de potenciar a aprendizagem do conhecimento disciplinar. Esta primeira fase termina com a indicação pelo aluno dos tópicos científicos que necessita de rever e/ou aprofundar. A segunda fase - *Reflexão sobre a Atividade de Aprendizagem* - incide na reflexão individual e no grupo turma sobre as vantagens educativas do modo de exploração seguido na consecução da atividade de aprendizagem com o intuito de incrementar a capacidade de mobilização do manual escolar na monitorização da aprendizagem.

As tarefas de reflexão incluídas em todas as atividades de aprendizagem têm uma dupla função. Além do contributo primário na aprendizagem do aluno sobre *o que* aprende e *como* aprende, possibilitam um olhar reflexivo do professor sobre as práticas pedagógicas a partir da visão dos alunos, necessário à reestruturação e inovação educacionais. É, assim, um cenário educativo que está orientado para o desenvolvimento da autonomia do professor mediante a assunção da reflexividade profissional e da atitude investigativa (v. Silva, Barbosa & Melo, 2006 e 2009).

V – AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Introdução

No presente capítulo são apresentados e analisados os dados recolhidos que possibilitam uma avaliação da estratégia de intervenção pedagógica. Os dados foram obtidos através das respostas do grupo de 29 alunos participantes no estudo e a frequentar a disciplina de Biologia e Geologia do 10.º ano a um questionário prévio à intervenção pedagógica, a um questionário final de avaliação global posterior à intervenção pedagógica e às questões de reflexão que integravam algumas das atividades de aprendizagem da intervenção pedagógica.

Este capítulo está estruturado em quatro secções. A primeira secção incide no impacto da intervenção pedagógica nas representações dos alunos sobre o papel educativo do manual escolar. A segunda secção está focalizada nas perceções dos alunos acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploração do manual escolar. A terceira secção incide sobre o valor educativo atribuído pelos alunos às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar. A quarta e última secção incide nas dificuldades atribuídas pelos alunos às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar.

5.1. Impacto da intervenção pedagógica nas representações de alunos sobre o papel educativo do manual escolar

A primeira secção da avaliação da intervenção pedagógica incide na apresentação e análise de dados recolhidos em função do seguinte objetivo de investigação:

- Avaliar o impacto da estratégia de intervenção pedagógica nas representações sobre o papel educativo do manual escolar perfilhadas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia.

A consecução deste objetivo é efetuada a partir da análise das representações dos alunos sobre o papel educativo do manual escolar, obtidas a partir de uma questão do questionário inicial, implementado num momento prévio à intervenção pedagógica (Anexo 1), e uma questão referente ao questionário de avaliação final do projeto de intervenção pedagógica, implementado num momento posterior à intervenção pedagógica (Anexo 7).

O Quadro 5.1 mostra as representações dos alunos sobre o papel educativo do manual escolar perfilhadas nos momentos anterior e posterior à operacionalização da estratégia de intervenção pedagógica. Os vários papéis listados emergiram da análise de conteúdo das respostas dos alunos à questão sobre *o que é e para que serve* o manual escolar nos momentos já referidos. Neste Quadro, as frequências registadas correspondem ao número de alunos que indicam cada um dos papéis listados. O somatório das frequências de alunos que atribuem simultaneamente vários papéis ao manual escolar (*instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem conjuntamente com a indicação de outros papéis*), representadas a itálico, é superior ao valor total registado nesta subcategoria porque cada aluno podia indicar mais do que um papel.

Quadro 5.1: Representações sobre o papel educativo do Manual Escolar perfilhadas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia

Papel Educativo do Manual Escolar	Alunos (n = 29)	
	A-IP	P-IP
Instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem	17	28
Único papel referido	11	20
Papel referido conjuntamente com a indicação de outros papéis	6	8
+ fonte de informação credível	<i>1</i>	<i>5</i>
+ principal/única fonte de estudo em casa	<i>3</i>	<i>1</i>
+ fonte de informação útil para o futuro	<i>1</i>	<i>1</i>
+ instrumento de apoio/orientação ao ensino	<i>2</i>	<i>2</i>
Principal/única fonte de estudo em casa	4	1
Fonte de informação credível	5	0
Fonte de informação útil para o futuro	3	0

Legenda: A-IP (Antes da intervenção pedagógica); P-IP (Pós intervenção pedagógica)

Uma primeira análise global dos dados do Quadro 5.1 aponta para uma valorização do manual escolar por todos os alunos, embora não resulte de uma representação comum. Verifica-se que a maioria dos alunos, quer anterior quer posteriormente à intervenção pedagógica, perspetivam o manual escolar como um instrumento didático de suporte/apoio e de orientação ao processo de aprendizagem. No entanto, após a intervenção pedagógica, constata-se o aumento significativo de alunos que atribuem ao manual escolar este papel educativo. Verifica-se, também, que o número de alunos que confere simultaneamente papéis diferenciados ao manual escolar não difere significativamente do momento anterior (6 alunos) para o momento

posterior à intervenção pedagógica (8 alunos). A transformação ocorrida opera-se na mudança da representação atribuída ao manual escolar (8 alunos) e na construção de uma representação que integra perspetivas diferenciadas (3 alunos). No primeiro caso, os alunos deixam de mencionar as representações iniciais do manual escolar como ‘Principal/única fonte de estudo em casa’ (A13 e A25), ‘Fonte de informação credível’ (A19, A22 e A26), e ‘Fonte de informação útil para o futuro’ (A4, A15 e A20) para assumirem unicamente o manual escolar como ‘Instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem’. No segundo caso, os alunos A23 e A29 passam a integrar na sua representação do manual escolar como fonte de informação credível o papel de instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem. O Aluno A17 deixa de referir o papel do manual escolar como principal/única fonte de estudo em casa para mencionar os papéis de ‘Fonte de informação útil para o futuro’ e de ‘instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem’. Os 17 alunos que anteriormente à intervenção pedagógica atribuíam ao manual escolar o papel de ‘Instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem’ mantiveram a sua perspetiva. O aluno A16 foi o único que não passou a atribuir ao manual escolar o papel de ‘Instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem’, mantendo a sua representação de ‘Principal/única fonte de estudo em casa’.

Apresentam-se, em seguida e a título ilustrativo, respostas de alunos que, anterior e posteriormente à intervenção pedagógica, atribuem ao manual escolar o único papel de ‘Instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem’:

“O manual escolar tem uma grande importância pois é por ele que me oriento no estudo, não só nas aulas, mas também em casa. É um livro que nos apoia no estudo das disciplinas. Contém explicações, exercícios, entre outras coisas.” (A2, A-IP)

“Eu diria que o manual escolar é um objeto de estudo muito bom e fundamental para realizar o estudo sobre uma determinada matéria, pois o manual escolar reúne atividades, que ajudam muito na compreensão de determinada matéria, uma das particularidades da utilização do manual escolar.” (A20, P-IP)

Os seguintes exemplos de respostas mostram a atribuição ao manual escolar do único papel de ‘Principal/única fonte de estudo em casa’:

“É o material que temos em casa para estudar.” (A13, A-IP)

“O manual escolar, um qualquer, é um manual que contém a matéria que vai dar para uma determinada disciplina, em que contém vários assuntos para serem abordados num determinado tempo, sendo, assim, o principal meio que temos para estudar.” (A17, A-IP)

“O manual escolar é onde está toda a matéria que está prevista lecionar no ano escolar. Este é o principal meio que tenho para poder entender e explorar melhor a matéria em casa.” (A16, P-IP)

A atribuição ao manual escolar de apenas o papel de ‘Fonte de informação credível’, ocorrida unicamente no momento anterior à intervenção pedagógica, está patente nos exemplos de respostas, a seguir apresentados:

“Um manual escolar é importante para a nossa aprendizagem porque contém toda a matéria correta que necessitamos de saber.” (A23, A-IP)

“Um manual escolar é onde está toda a matéria explicada de uma forma correta.” (A22, A-IP)

Os exemplos a seguir apresentados mostram a atribuição do papel de ‘Fonte de informação útil para o futuro’ ocorrida unicamente no momento anterior à intervenção pedagógica:

“Diria que é uma fonte de informação e conhecimentos que nos permite aprender coisas que nos serão úteis no futuro.” (A4, A-IP)

“Diria que o manual escolar é algo útil que possui informações que nos acompanham ao longo da vida. É no manual escolar que estão os conteúdos importantes ao estudo, por isso é muito importante.” (A20, A-IP)

As representações dos alunos sobre o manual escolar não se limitaram apenas a um único papel educativo, pois tanto no momento anterior como no momento posterior à intervenção pedagógica alguns alunos apontam mais que um papel educativo ao manual escolar. Apresentam-se, em seguida, exemplos de respostas de alunos que, anterior e posteriormente à intervenção pedagógica, atribuem ao manual escolar o papel de ‘Instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem’ e de ‘Fonte de informação credível’:

“O manual escolar é a fonte mais precisa sobre o que estamos a aprender. Contribui muito para a minha aprendizagem. É um livro que serve como um método de estudo e orientação do mesmo,

forneendo informação sobre os assuntos que devemos abordar numa determinada disciplina“. (A1, A-IP)

“Diria que é um suporte de apoio ao estudo para os testes e para o estudo diário para a disciplina. Também diria que é um livro que fala de determinada disciplina e aborda com precisão e correção um conjunto limitado de temas sobre a mesma.” (A1, P-IP)

“Dir-lhe-ia que o manual escolar é o instrumento que nos ajuda a estudar e compreender a matéria importante e correta que necessitamos de aprender no respetivo ano escolar.” (A23, P-IP)

Os seguintes exemplos de respostas mostram a atribuição ao manual escolar dos papéis educativos de ‘Instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem’ e de ‘Principal/única fonte de estudo em casa’:

“Um manual escolar é um dos principais objetos de trabalho na sala de aula. É também o meu meio de estudo mais utilizado em casa. É lá que está a explicação de todos os conceitos da matéria ao longo do ano lecionada, incluindo também as atividades, algumas delas para testar conhecimentos.” (A14, A-IP)

“Dizia que é a maior fonte de estudo de um aluno, e está organizado da melhor maneira a que um aluno se consiga organizar no estudo e na resolução de exercícios.” (A24, P-IP)

A atribuição ao manual escolar dos papéis de ‘Instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem’ e ‘Fonte de informação útil para o futuro’, ocorrida no momento anterior e posterior à intervenção pedagógica, está patente nos exemplos de respostas a seguir apresentados:

“Os manuais escolares são para mim fundamentais pois são o meu principal material de estudo e guio-me sempre por ele. São uma fonte de conteúdos muito útil para o futuro de todos nós, que nos permite saber um pouco de tudo em relação a um determinado tema.” (A5, A-IP)

“O manual escolar é um instrumento que nos ajuda a organizar o estudo em casa. É o principal meio que temos para estudar e que nos fornece as matérias necessárias para termos um futuro desejado na área que seguirmos.” (A17, P-IP)

Os exemplos a seguir apresentados mostram a atribuição dos papéis de ‘Instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem’ e de ‘Instrumento de suporte/apoio e de orientação ao ensino’:

“Um manual escolar é um livro que ajuda os alunos e os professores a compreender/estudar/perceber os assuntos de uma dada disciplina que se quer aprender. Ajuda-me a compreender a matéria dada pelo professor. Esclarece dúvidas sobre a disciplina/matéria dada. Exercitar sobre matéria. Contém informações, exercícios e opiniões de uma dada disciplina.”
(A3, A-IP)

“O manual escolar serve para ajudar e simplificar muito o teu estudo de uma forma resumida e que contém exercícios e esquemas, texto muito importante para o teu estudo. É também um material usado pelo professor nas aulas.” (A9, P-IP)

Em síntese, pode-se afirmar que a estratégia de intervenção pedagógica teve repercussões nas representações dos alunos sobre o papel educativo do manual escolar, reforçando e/ou contribuindo para a sustentação e/ou construção da visão do manual escolar como instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem.

5.2. Perceções de alunos acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploração do manual escolar

A segunda secção da avaliação da intervenção pedagógica incide na apresentação e análise de dados referentes ao seguinte objetivo de investigação:

- Identificar as perceções de alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploração do manual escolar.

A consecução e análise do objetivo de aprendizagem está apresentada no Quadro 5.2. Neste quadro são apresentados os dados referentes às perceções dos alunos acerca das aprendizagens efetuadas no desenvolvimento das atividades de aprendizagem implementadas ao longo da intervenção pedagógica: 1) *Viajar Pelo Manual Escolar*, 2) *Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática*, 3) *Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares*, 4) *Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração da secção do manual escolar*

sobre *Difusão Simples e Difusão Facilitada*; 5) *Autoavaliação da Aprendizagem* (Anexos, 2, 3, 4, 5 e 6). Os dados mobilizados são os obtidos através da implementação do questionário da avaliação final da intervenção pedagógica – *Questão 1 Assinala com uma cruz (x) as aprendizagens que desenvolveste através das atividades de aprendizagem centradas na utilização do manual escolar*– (Anexo 6).

Quadro 5.2: Perceções de alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia acerca das aprendizagens desenvolvidas através das atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar

Aprendizagens desenvolvidas		Alunos (n = 29)		
		Sim	Não	Talvez
Organização	– Compreender a estrutura do manual escolar	29 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	– Compreender a estrutura das unidades temáticas do manual escolar	23 (79,3)	0 (0,0)	6 (20,7)
	– Compreender a relação das secções de um manual escolar	20 (69,0)	1 (3,4)	8 (27,6)
	– Compreender a função educativa das secções de um manual escolar	19 (65,5)	1 (3,4)	9 (31,0)
	– Compreender a função educativa dos componentes estruturais da secção <i>Unidade Temática</i>	18 (62,1)	2 (6,9)	9 (31,0)
Manipulação	– Saber utilizar o manual escolar no meu estudo para um teste	29 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	– Saber utilizar o manual escolar na avaliação dos conhecimentos	26 (89,7)	0 (0,0)	3 (10,3)
	– Saber seleccionar informação importante a partir do Manual Escolar	21 (72,4)	0 (0,0)	8 (27,6)
	– Compreender a importância de resolver atividades de lápis e papel sem ler o texto posterior à atividade	21 (72,4)	1 (3,4)	7 (24,1)
	– Saber interpretar os textos do manual escolar	20 (69,0)	3 (10,3)	6 (20,7)
	– Saber organizar a informação contida no manual escolar	19 (65,5)	2 (6,9)	8 (27,6)
	– Compreender a importância da realização de resumos para estudar	18 (62,1)	7 (24,1)	4 (13,8)
	– Refletir sobre os processos de aprendizagem	18 (62,1)	2 (6,9)	9 (31,0)
	– Saber utilizar o manual escolar para o esclarecimento de uma dúvida científica	18 (62,1)	0 (0,0)	11 (37,9)
	– Saber utilizar o manual escolar na procura do significado de um conceito	16 (55,2)	2 (6,9)	11 (37,9)
	Importância	– Valorizar o manual escolar como ferramenta essencial no desenvolvimento de capacidades	22 (75,9)	0 (0,0)
– Valorizar mais o manual escolar no meu estudo individual		20 (69,0)	0 (0,0)	9 (31,0)

Nota: Em cada um dos níveis de resposta - Sim, Não, Talvez - estão registadas as frequências de resposta e, entre parêntesis, a respetiva percentagem.

O quadro 5.2 permite evidenciar que a percepção dos alunos aponta, consensualmente, para o desenvolvimento da aprendizagem relativa à organização, manipulação e à importância do manual escolar. Contudo, os alunos apresentam percepções diferenciadas quanto ao tipo de aprendizagens desenvolvidas. No conjunto das aprendizagens que engloba a organização do manual escolar verifica-se a indicação de todos os alunos do desenvolvimento da aprendizagem '*compreender a estrutura do manual escolar*'. As atividades de aprendizagem implementadas na intervenção pedagógica deram um contributo significativo para o desenvolvimento desta aprendizagem, pois esta é a única, no conjunto das aprendizagens apresentadas neste grupo, que se pode considerar transversal a todas as atividades pois todas permitem o desenvolvimento da compreensão da estrutura geral do manual escolar. As restantes aprendizagens são assinaladas por um número relativamente equivalente de alunos, mas significativamente inferior ao número de alunos que apontam a primeira aprendizagem, embora todas as aprendizagens superem, com grande margem, os 50% de respostas afirmativas.

No conjunto das aprendizagens que engloba as capacidades de manipulação do manual escolar verifica-se a indicação de todos os alunos do desenvolvimento da aprendizagem '*saber utilizar o manual escolar no meu estudo para um teste*'. Todas as atividades de aprendizagem implementadas na intervenção pedagógica podem ter dado um contributo significativo para o desenvolvimento desta aprendizagem, pois esta é a única, no conjunto das aprendizagens apresentadas neste grupo, que se pode considerar transversal a todas as atividades. O desenvolvimento da aprendizagem da capacidade de resumir, de construir quadros síntese, de compreender a relação articulada dos componentes estruturantes – atividades de lápis e papel e o texto – e a compreensão dos processos de autoavaliação contribuem significativamente para o desenvolvimento da capacidade autónoma de estudo do aluno através da utilização do manual escolar.

Destaca-se, também, a aprendizagem '*saber utilizar o manual escolar na avaliação dos conhecimentos*' que foi assinalada por um número significativo de alunos. Verifica-se também a indicação maioritária das restantes aprendizagens. No entanto, é inferior ao número de alunos que apontam as duas primeiras aprendizagens. Alguns alunos percecionam que '*não*' desenvolveram ou '*talvez*' não tenham desenvolvido as aprendizagens, destacando-se a aprendizagem '*compreender a importância da realização de resumos para estudar*' onde se verifica o maior número de respostas de alunos que percecionam que não desenvolveram a

aprendizagem (7 alunos), e as aprendizagens '*saber utilizar o manual escolar na procura do significado de um conceito*' e '*saber utilizar o manual escolar para o esclarecimento de um dúvida científica*' que se apresentam com o maior número de respostas 'talvez' (11 alunos).

A perceção da maioria dos alunos aponta para a valorização do manual escolar como ferramenta essencial no desenvolvimento de capacidades e para o incremento da valorização do manual escolar no seu estudo individual. Aponta, também, para o contributo no desenvolvimento das aprendizagens, quer na compreensão da estrutura quer na capacidade de utilização do manual escolar. Sugere-se que atividades deste tipo sejam implementadas ao longo do percurso escolar dos alunos e em várias disciplinas para diminuir as dúvidas e incertezas dos alunos acerca das aprendizagens efetuadas.

5.3. Valor educativo atribuído por alunos às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do Manual Escolar

A terceira secção da avaliação da intervenção pedagógica incide na apresentação e análise de dados reunidos em função do seguinte objetivo de investigação apresentado:

- Identificar o valor educativo atribuído por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia às atividades de aprendizagens focalizadas na exploração do manual escolar.

A consecução deste objetivo é efetuada a partir da recolha e análise das perceções dos alunos acerca da valorização das atividades de aprendizagem implementadas durante a intervenção pedagógica obtidas a partir do questionário de avaliação final do projeto de intervenção pedagógica (Anexo 6), implementado na fase posterior da intervenção pedagógica e através da implementação de questões de reflexão no final das atividades de aprendizagem implementadas durante a consecução da intervenção pedagógica: 1) *Articulação 'Atividade de Lápis e Papel – Texto' na exploração da secção do manual escolar sobre Difusão Simples e Difusão Facilitada* e 2) *Autoavaliação da Aprendizagem*

O Quadro 5.3 apresenta a distribuição das respostas dos alunos acerca do maior (P1 – nível 1) ou menor (P4 – nível 4) contributo de cada uma das quatro atividades de exploração do manual escolar no desenvolvimento da aprendizagem. com a questão – *Ordena as seguintes atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar de acordo com o maior*

ou menor contributo para a tua aprendizagem (1 – atividade que mais contribuiu; 4 – atividade que menos contribuiu) - e a questão – *Justifica a tua resposta*)

Quadro 5.3: Valor conferido por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia ao papel das atividades de exploração do manual escolar na aprendizagem

Atividades de Aprendizagem	Alunos (n = 29)	
	P1+P2	P3+P4
Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares	27 (93,2)	2 (6,8)
Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática	16 (55,2)	13 (44,8)
Autoavaliação da Aprendizagem	9 (31,0)	20 (69,0)
Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração da secção do manual escolar sobre Difusão Simples e Difusão Facilitada	6 (20,7)	23 (79,3)

Legenda: 1) Grau de valorização: Prioridade 1 (**P1**); Prioridade 2 (**P2**); Prioridade 3 (**P3**); Prioridade 4 (**P4**); **2)** Em cada um dos níveis de resposta (P1+P2 e P3+P4) estão registadas as frequências e, entre parêntesis, a respetiva percentagem.

A perceção dos alunos aponta para uma valorização das quatro atividades de aprendizagem implementadas durante a intervenção pedagógica. No entanto, os alunos apresentam perceções diferenciadas quanto ao valor conferido às quatro atividades de aprendizagem. As atividades de aprendizagem *Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares* e *Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática* destacam-se pela indicação superior do grau de valorização de prioridade 1 e 2, sendo que a atividade de aprendizagem *Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares* possui uma posição de maior relevo. As atividades de aprendizagem *Autoavaliação da Aprendizagem* e a *Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração da secção do manual escolar sobre Difusão Simples e Difusão Facilitada*, são apontadas com um menor grau de valorização de prioridade 1 e 2 não se destacando, entre elas, diferenças significativas. Neste sentido, importa, futuramente, incrementar a consciencialização dos alunos para a importância educativa destas atividades.

As razões apontadas pelos alunos para a atribuição dos níveis de maior valorização (P1) e para menor valorização (P4) das atividades de aprendizagem estão apresentadas no Quadro 5.4.

As razões dos níveis de valorização P1 e P4 apontadas pelos alunos para cada uma das atividades de aprendizagem são diferenciadas. A atividade de aprendizagem *Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares* apresenta um número de razões superior às outras atividades de aprendizagem. Verifica-se que as razões de prioridade 1 apontadas pelos alunos para esta

atividade de aprendizagem estão em concordância com os objetivos de aprendizagem que estavam patentes na própria atividade (Anexo 4).

Quadro 5.4: Razões apontadas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia para a atribuição dos níveis de prioridade 1 e 4 às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar

Atividades de Aprendizagem	Razões dos níveis de valorização	
	Nível - P1	Nível - P4
Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento da capacidade de pesquisa no manual escolar ▪ Desenvolvimento da capacidade de organização da informação do manual escolar ▪ Desenvolvimento da capacidade de seleção da informação relevante do manual escolar ▪ Desenvolvimento da compreensão do conhecimento substantivo do manual escolar ▪ Relevância das sínteses no estudo individual ▪ Relevância das sínteses no estudo para os testes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificuldade na compreensão da atividade
Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento da capacidade de resumir textos do manual escolar ▪ Relevância dos resumos no estudo para os testes ▪ Relevância dos resumos no meu estudo individual ▪ Desenvolvimento da capacidade de seleção da informação relevante no manual escolar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não é relevante para o meu estudo individual ▪ Resumir é uma tarefa morosa ▪ Falta de familiarização com a atividade de aprendizagem
Autoavaliação da Aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Permitiu-me regular a aprendizagem utilizando o manual escolar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de familiarização com a atividade de aprendizagem ▪ Atividade limitada ao estudo para os testes ▪ Menor contributo para a compreensão do conhecimento substantivo ▪ Menor contributo para o desenvolvimento de conhecimento sobre a manipulação do manual escolar
Articulação de ‘Atividade de lápis e papel – Texto’	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento do conhecimento acerca da estrutura do manual escolar ▪ Relevância do conhecimento substantivo veiculado na atividade para o estudo individual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menor contributo para o estudo individual ▪ Dificuldade de compreensão do objetivo da atividade ▪ Falta de familiarização com a atividade de aprendizagem

Legenda: Grau de valorização - Prioridade 1 (P1); Prioridade 4 (P4);

As razões apontadas pelos alunos estão concordantes com os três objetivos de aprendizagem que estavam explicitados na atividade de aprendizagem referida.

As razões '*relevância das sínteses no estudo individual*' e '*relevância das sínteses no estudo para os testes*' entram em concordância com o objetivo de aprendizagem '*desenvolver a capacidade de utilização autónoma do manual escolar*'.

As razões '*desenvolvimento da capacidade de pesquisa no manual escolar*', '*desenvolvimento da capacidade de organização da informação do manual escolar*' e '*desenvolvimento da capacidade de seleção da informação relevante do manual escolar*' estão concordantes com o objetivo de aprendizagem '*desenvolver a capacidade de procura, seleção e organização de informação a partir do manual escolar*'.

A razão '*ajuda no desenvolvimento da compreensão do conhecimento substantivo*' está em concordância com o objetivo de aprendizagem '*compreender os mecanismos de passagem de substâncias através da membrana plasmática*'.

Neste sentido pode-se afirmar que, de uma maneira geral, os alunos consideram que os objetivos de aprendizagem inerentes à atividade de aprendizagem foram as próprias e principais razões para a escolha da atividade de aprendizagem para primeira prioridade no desenvolvimento de aprendizagens. A perceção dos alunos sugere que a atividade cumpriu os seus objetivos de aprendizagem e que os alunos valorizam estas competências e reconhecem a sua importância no processo da sua aprendizagem com a utilização do manual escolar.

A razão apontada pelos alunos que coloca esta atividade como pouco prioritária no desenvolvimento de aprendizagens foi a '*dificuldade na compreensão da atividade*' sendo necessário, futuramente, dedicar um maior período de tempo para que os alunos possam compreender melhor o modo de resolução da atividade e os seus objetivos de aprendizagem.

As razões de prioridade 1 que os alunos apontam para a atividade de aprendizagem *Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática*, à semelhança da atividade anterior, estão, também, em concordância com os objetivos de aprendizagem que estavam patentes na própria atividade (Anexo 3).

As razões '*relevância dos resumos no estudo individual*' e '*relevância dos resumos no estudo para os testes*' estão de acordo com o objetivo de aprendizagem '*desenvolver a capacidade de utilização autónoma do manual escolar*'.

A razão '*desenvolvimento da capacidade de resumir textos do manual escolar*' entra em concordância com o objetivo de aprendizagem '*desenvolver a capacidade de síntese de um texto*'.

A razão '*desenvolvimento da capacidade de seleção da informação relevante do manual escolar*' está concordante com o objetivo de aprendizagem '*desenvolver a capacidade de distinguir informação primária de secundária*'.

No entanto, os alunos não apontaram como razões de prioridade 1 a importância que a atividade teve no desenvolvimento de aprendizagens do âmbito disciplinar nem a importância que teve na compreensão de que a construção do conhecimento científico como um processo dependente do contexto científico e tecnológico da época.

As razões apontadas pelos alunos para a atividade de aprendizagem estar no nível de menor prioridade resumem-se à pouca relevância que alguns alunos atribuem à realização do resumo para o seu estudo individual, à morosidade da atividade e a falta de familiarização com a atividade de aprendizagem. Assim, salienta-se a importância que, no futuro, haja um enfoque com maior relevância nesta atividade de aprendizagem para consciencializar os alunos para a importância dos resumos no o estudo individual assim como incrementar a sua familiarização com este tipo de atividades.

Na atividade de aprendizagem *Autoavaliação da Aprendizagem* a razão apontada pelos alunos na sua escolha do nível de priorização 1 – *permitiu-me regular a aprendizagem utilizando o manual escolar* – foi concordante com os objetivos de aprendizagem patentes na atividade: '*desenvolver competências de regulação da aprendizagem*', '*desenvolver competências de utilização autónoma do manual escolar*' e o '*compreender a função educativa da componente estrutural Avaliação*'. Os alunos ao regular a sua aprendizagem através da utilização do manual escolar estão simultaneamente a desenvolver competências de utilização autónoma do manual escolar e incrementam a compreensão acerca da função educativa da componente estrutural *Avaliação* presente no manual escolar. No entanto, os alunos não indicaram essas aprendizagens sendo necessário a importância de consciencializar os alunos para essas aprendizagens.

As razões apontadas pelos alunos para a menor priorização da atividade de aprendizagem revelam a necessidade de: realizar atividades de autoavaliação no sentido de os familiarizar com atividades desta natureza; de consciencializar os alunos para a possível utilização da regulação da aprendizagem durante o estudo diário e não só focalizada em

momentos de estudo para provas de avaliação; e de consciencializar os alunos para importância da atividade de autoavaliação na sustentação e (re)construção dos conhecimentos disciplinares durante o estudo diário.

As razões que levaram os alunos a apontarem a atividade de aprendizagem *Articulação 'Atividade de Lápis e Papel – Texto' na exploração da secção do manual escolar sobre Difusão Simples e Difusão Facilitada* com o grau de prioridade 1 foram:

- Desenvolvimento do conhecimento acerca da estrutura do manual escolar;
- Relevância do conhecimento substantivo veiculado na atividade para o estudo individual.

Estas são concordantes com os objetivos de aprendizagem veiculados na atividade: *'compreender a interligação dos componentes estruturais da secção Unidade Temática; desenvolver a capacidade de utilização autónoma do manual escolar; e compreender o processo de difusão simples e difusão facilitada'.*

Os alunos consideraram a atividade como a menos importante no desenvolvimento de aprendizagens devido a três razões:

- Menor contributo para o estudo individual;
- Dificuldade de compreensão do objetivo da atividade;
- Falta de familiarização com a atividade de aprendizagem.

Neste sentido, salienta-se a importância de consciencializar os alunos para a importância da compreensão da articulação dos componentes estruturais do manual escolar pode incrementar qualidade ao estudo individual. É importante, também, incrementar atividades desta natureza para familiarizar os alunos no sentido a eliminar dificuldades quando se tem como enfoque os componentes estruturais do manual escolar.

A atividade de aprendizagem – *Viajar Pelo Manual Escolar* – teve o enfoque na caracterização estrutural e funcional do manual escolar e está orientada para a compreensão do modo como as várias secções do manual escolar se interligam na construção de uma estrutura global e da função educativa que lhes está subjacente. O Quadro 5.5 apresenta os dados referentes à questão de reflexão da atividade de aprendizagem referida com a questão de resposta aberta – *que importância atribuis a esta atividade para a tua aprendizagem* – que integrava o momento III da atividade de aprendizagem – *Viajar Pelo Manual Escolar* – (Anexo 2).

Quadro 5.5: Valor educativo atribuído por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia à atividade de aprendizagem *Viajar Pelo Manual Escolar*

Relevância	Alunos (n = 29)	
	f	%
Desenvolver a capacidade de estudar com recurso ao manual escolar	8	27,6
Desenvolver a capacidade de utilização do manual escolar	8	27,6
Compreender a estrutura/organização do manual escolar	7	24,1
Desenvolver capacidades de consulta no manual escolar	4	13,8
Tomar consciência da importância do manual escolar na aprendizagem	2	6,9

Os alunos apontam que a atividade de aprendizagem – *Viajar Pelo Manual Escolar* – contribuiu para o desenvolvimento de aprendizagens distintas. Não se verifica uma indicação maioritária sendo que as aprendizagens foram assinaladas por um número relativamente equivalente de alunos. Verifica-se a indicação da compreensão da estrutura do manual escolar e de capacidades de utilização como as aprendizagens mais relevantes. No entanto, nenhum aluno referiu a importância da compreensão das funções educativas do manual escolar para a sua aprendizagem. A importância da compreensão das funções educativas do manual escolar é essencial para o desenvolvimento de competências de autonomia e de competências de aprendizagem. Neste sentido, torna-se necessário incrementar a consciencialização dos alunos para este aspeto.

O Quadro 5.6 reporta-se à questão de reflexão (Fase 2) apresentada na atividade de aprendizagem *Articulação 'Atividade de Lápis e Papel – Texto' na exploração no Manual Escolar do tópico Difusão Simples e Difusão Facilitada*, com a questão de reflexão – *Indica as vantagens de teres respondido em primeiro lugar à atividade de aprendizagem Difusão Simples e Difusão Facilitada e só posteriormente teres efetuado a leitura do texto das páginas 66 e 67* – evidenciando as vantagens apontadas pelos alunos acerca do modo de execução adotado (Anexo 5).

A perceção dos alunos aponta globalmente para um impacto positivo que o modo de resolução da atividade de aprendizagem referida anteriormente possuiu para a sua aprendizagem, não existindo, no entanto, uma vantagem que se destaque com uma indicação maioritária. Os dados indicam que as vantagens referidas demonstram que os alunos compreendem a importância que os componentes estruturais – *atividades de lápis e papel* e o *texto* – podem ter na influência da sua aprendizagem, nomeadamente pela informação que o texto veicula nas proximidades de uma atividade de lápis e papel no manual escolar.

Quadro 5.6: Vantagens atribuídas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia acerca do modo de resolução da atividade de aprendizagem *Articulação 'Atividade de lápis e papel - Texto'*

Vantagens	Alunos (n = 29)	
	f	%
Mobilizar os próprios conhecimentos	11	37,9
Mobilizar e avaliar os próprios conhecimentos	9	31,0
Tomar consciência de que o texto apresenta as respostas	8	27,6
Compreender a utilidade do texto no estudo individual	1	3,4

Nota: 1) A atividade de aprendizagem inclui a atividade '*Difusão Simples e Difusão Facilitada*' que se encontra no manual escolar e que foi resolvida anteriormente à interpretação do texto que está no manual escolar imediatamente após esta atividade.

O Quadro 5.7 reporta-se à questão de reflexão (Fase 2) evidenciando as vantagens apontadas pelos alunos acerca do modo de execução adotado. com a questão de reflexão – *qual foi a vantagem de teres respondido em primeiro lugar às questões de avaliação e só posteriormente teres efetuado a pesquisa no manual escolar* – apresentada na atividade de aprendizagem *Autoavaliação da Aprendizagem* (Anexo 6).

Quadro 5.7: Vantagens atribuídas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia acerca do modo de resolução da atividade de aprendizagem *Autoavaliação da Aprendizagem*

Vantagens	Alunos (n = 29)	
	f	%
Definir os enfoques de estudo com base na avaliação dos conhecimentos efetuada	10	34,5
Tomar consciência dos conhecimentos desenvolvidos	8	27,6
Identificar dificuldades	6	20,7
Identificar e reconstruir os conhecimentos não aprendidos	5	17,9

Nota: 1) A resolução das questões de autoavaliação, localizadas no final das unidades temáticas, foi efetuada primeiramente sem o recurso à consulta do manual escolar.

A perceção dos alunos aponta globalmente para o impacto positivo que o modo de resolução da atividade de aprendizagem *Autoavaliação da Aprendizagem* possuiu. Verifica-se que não existe uma vantagem que se destaca com uma resposta maioritária existindo uma distribuição relativamente uniforme e equivalente. As vantagens enumeradas no quadro 5.7 entram na dimensão da regulação da aprendizagem que se constitui como fundamental na monitorização e planificação da aprendizagem pelos alunos (v. Alonso, Roldão & Vieira, 2006). Assim, os alunos definem os enfoques de estudo através da sua própria autoavaliação melhorando assim a sua aprendizagem. O desenvolvimento de tarefas de autoavaliação permite aos alunos desenvolverem a sua autorregulação e a sua autonomia assumindo-se como um ser ativo na construção do seu próprio conhecimento e da sua aprendizagem (Vieira & Moreira, 1993). Assim, a autoavaliação permite que os alunos consigam de forma consciente perceber o

que sabem e os avanços que realizaram e o que não sabem e necessitam saber para atingir os seus objetivos nas determinadas tarefas. Este processo de autorregulação da aprendizagem está inserido na competência de aprender a aprender (Vieira, 1998). Sendo os manuais escolares um recurso global ao qual todos os alunos têm acesso e sendo eles constituídos por componentes estruturais das unidades temáticas dedicadas à autoavaliação das aprendizagens dos alunos, torna-se necessário que os alunos utilizem este componente de modo a promover e desenvolver as suas aprendizagens.

O incremento de atividades desta natureza em todas as disciplinas e nos vários anos de escolaridade usando o manual escolar como enfoque, permite então que os alunos tenham a consciência dos seus processos metacognitivos de aprendizagem, permitindo aos alunos autorregular-se gerindo a sua própria aprendizagem aumentando assim a sua gradual independência em relação ao professor (Vieira & Moreira, 1993).

5.4. Dificuldades sentidas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia na realização das atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar

A presente e quarta secção focaliza-se na avaliação da intervenção pedagógica através da apresentação e análise dos dados recolhidos em função do seguinte objetivo de investigação:

- Identificar as dificuldades sentidas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia na realização das atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar.

O Quadro 5.8 apresenta, para cada uma das atividades de aprendizagem, o número de alunos que sentiu dificuldades na sua concretização. Os dados apresentados foram recolhidos a partir da análise de respostas dos alunos a uma pergunta, de escolha múltipla, associada a uma pergunta de resposta aberta focalizada na justificação para a seleção por eles efetuada – *Indica a atividade em que sentiste mais dificuldades. Justifica a tua resposta* – presente no questionário de avaliação final do projeto de intervenção pedagógica (Anexo 7).

Quadro 5.8: Atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar em que os alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia apontaram ter sentido dificuldades

Atividades de Aprendizagem	Alunos (n = 28)	
	f	%
Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática	14	50,0
Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração no Manual Escolar do tópico Difusão Simples e Difusão Facilitada	9	32,1
Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares	5	17,9
Autoavaliação da Aprendizagem	0	0,0

Nota: Apenas um aluno indicou não ter sentido dificuldades na consecução das atividades de aprendizagem.

A atividade de aprendizagem *Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática* é apontada por um maior número de alunos como tendo sido aquela em que sentiram mais dificuldades. Num polo oposto, situa-se a atividade de aprendizagem *Autoavaliação da Aprendizagem* como sendo a que terá apresentado menos dificuldades pois não é assinalada por nenhum aluno. Situam-se numa posição intermédia as atividades de aprendizagem *Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração no Manual Escolar do tópico Difusão Simples e Difusão Facilitada* e *Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares*. Neste grupo, há um maior número de alunos a apontar dificuldades na consecução da primeira atividade embora a diferença do número de alunos que assinalam dificuldades numa e noutra é pouco acentuada.

Apresentam-se em seguida as dificuldades assinaladas pelos alunos na consecução de cada uma das atividades de aprendizagem (AtAp):

ATAP1: INTERPRETAR E RESUMIR – MODELOS DE MEMBRANA PLASMÁTICA

- *Selecionar a informação relevante;*
- *Falta de concentração na realização da atividade;*
- *Falta de familiarização com atividades deste tipo;*

ATAP2: ARTICULAÇÃO ‘ATIVIDADE DE LÁPIS E PAPEL – TEXTO’ NA EXPLORAÇÃO NO MANUAL ESCOLAR DO TÓPICO DIFUSÃO SIMPLES E DIFUSÃO FACILITADA

- *Falta de concentração na realização da atividade;*
- *Dificuldades na compreensão do conhecimento substantivo;*
- *O tema científico não é do interesse do aluno;*
- *Dificuldade de interpretação;*
- *Selecionar a informação relevante.*

ATAP3: QUADRO SÍNTESE – MOVIMENTOS TRANSMEMBRANARES

- *Selecionar a informação relevante;*
- *Dificuldades de compreensão do conhecimento substantivo;*

Na atividade de aprendizagem *interpretar e resumir – modelos de membrana plasmática* a falta de familiarização é apontada como um fator importante que dificultou a consecução da atividade. Esta razão, foi apontada pelos alunos, também, como um fator que coloca a atividade de aprendizagem com o menor grau de valorização. Neste sentido, torna-se essencial incrementar as práticas de atividades desta natureza. As restantes dificuldades referem-se à própria realização da atividade.

As atividades de aprendizagem *articulação ‘atividade de lápis e papel – texto’ na exploração no manual escolar do tópico Difusão Simples e Difusão Facilitada e Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares* apresentam dificuldades de realização da própria atividade assim como da compreensão do conhecimento disciplinar. Os alunos apontam a todas as atividades de aprendizagem referidas anteriormente uma dificuldade comum a todas que é a *seleção de informação relevante* para a realização das atividades.

O Quadro 5.9 apresenta, para cada uma das fases da atividade de aprendizagem – *viajar pelo manual escolar* – o número de alunos que sentiu dificuldades na sua concretização. Os dados apresentados foram recolhidos a partir da análise de uma pergunta de escolha múltipla, associada a uma pergunta de resposta aberta focalizada na justificação para a seleção por eles efetuada – *Em que fase(s) sentiste mais dificuldades? [assinala com uma cruz (x)]. Quais foram as razões das dificuldades sentidas nas fases que assinalaste na questão anterior?* – presente na fase de reflexão da mesma atividade de aprendizagem. Salienta-se ainda que o somatório dos alunos e, conseqüentemente, das frequências registadas no Quadro 5.9 é superior ao número total de alunos porque cada um dos alunos podia assinalar mais do que uma fase.

Quadro 5.9: Fases da atividade de aprendizagem *Viajar Pelo Manual Escolar* em que alunos do 10.^o ano de Biologia e Geologia apontaram ter sentido dificuldades

Fases da atividade de aprendizagem <i>Viajar Pelo Manual Escolar</i>	Alunos (n = 29)	
	f	%
Estabelecimento da relação entre os componentes estruturais das unidades temáticas e as suas funções educativas (Fase 3)	11	37,9
Caracterização da estrutura [secções] do manual escolar (Fase 2)	9	31,1
Caracterização da estrutura das unidades temáticas (Fase 3)	8	27,6
Estabelecimento da relação entre as secções do manual escolar e as suas funções educativas (Fase 2)	4	13,8
Preenchimento da Ficha Técnica (Fase 1)	0	0,0

A fase da atividade de aprendizagem – viajar pelo manual escolar – onde um maior número de alunos aponta terem sentido mais dificuldades é a fase 3. Neste grupo, há um maior número de alunos a apontar dificuldades no estabelecimento da relação entre os componentes estruturais das unidades temáticas e as suas funções educativas, do que na caracterização da estrutura das unidades temáticas, embora a diferença do número de alunos que assinalam dificuldades numa ou noutra não seja muito significativa (3 alunos). Num polo oposto, situa-se a fase 1 como sendo aquela que terá apresentado menores dificuldades pois não é assinalada por algum aluno. Em posição intermédia encontra-se a fase 2. Neste grupo, há um maior número de alunos a apontar maiores dificuldades na caracterização da estrutura [secções] do manual escolar enquanto que o estabelecimento da relação das secções e as suas funções educativas não foi tão problemático.

As dificuldades que os alunos evidenciaram ter sentido, quer nas atividades de aprendizagem com enfoque na exploração do manual escolar (*Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares, Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática, Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração no Manual Escolar do tópico Difusão Simples e Difusão Facilitada e Autoavaliação da Aprendizagem*) quer na atividade de aprendizagem focalizada na compreensão da estrutura e das funções educativas das secções e dos componentes estruturais do manual escolar (atividade de aprendizagem *Viajar Pelo Manual Escolar*) apontam assim possíveis enfoques de intervenção a considerar nas práticas pedagógicas futuras.

O Quadro 5.10 apresenta as razões das dificuldades que os alunos apontaram nas referidas fases da atividade de aprendizagem *Viajar Pelo Manual Escolar*.

As razões apontadas pelos alunos para as dificuldades sentidas estão, essencialmente, relacionadas com a pouca familiarização e consciência acerca da estrutura do manual escolar e das suas funções educativas sendo difícil para os alunos caracterizar a estrutura e relacionar com as respetivas funções educativas. A falta de familiarização dos alunos com atividades desta natureza é uma razão apontada para justificar o grau de dificuldade nas Fases 2 e 3.

Quadro 5.10: Razões apontadas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia para as dificuldades experienciadas na consecução da atividade de aprendizagem ‘Viajar Pelo Manual Escolar’

Fases da AtAp	Razões para as dificuldades sentidas nas fases referidas
Fase 3 – Estabelecimento da relação entre os componentes estruturais das unidades temáticas e as suas funções educativas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Selecionar as funções educativas</i> ▪ <i>Falta de familiarização com a organização do manual escolar</i> ▪ <i>Dificuldade na compreensão de algumas funções educativas</i>
Fase 2 – Caracterização da estrutura [secções] do manual escolar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Selecionar as secções do manual escolar</i> ▪ <i>Falta de familiarização com atividades deste tipo</i> ▪ <i>Distinguir as secções entre si</i>
Fase 3 – Caracterização da estrutura das unidades temáticas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Selecionar as componentes estruturais</i> ▪ <i>Falta de familiarização com atividades deste tipo</i>
Fase 2 – Estabelecimento da relação entre as secções do manual escolar e as suas funções educativas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Selecionar as funções educativas</i> ▪ <i>Falta de familiarização com as funções educativas</i>

Legenda: AtAp – Atividade de Aprendizagem

VI – CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES

Introdução

No presente capítulo são apresentadas as principais conclusões resultantes da avaliação da intervenção pedagógica em função dos objetivos de investigação enunciados. São, ainda, apresentadas algumas implicações do estudo e algumas sugestões para trabalhos futuros. Por fim, é efetuada uma breve reflexão sobre as transformações pessoais experienciadas ao longo do mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário e, em particular, durante o processo de idealização, conceção, implementação e avaliação da intervenção pedagógica realizada na disciplina de Biologia e Geologia do 10.º ano de escolaridade.

6.1. Conclusões do estudo

As conclusões do presente estudo são formuladas em função dos seguintes objetivos de investigação:

- Avaliar o impacto da estratégia de intervenção pedagógica nas representações sobre o papel educativo do manual escolar perfilhadas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia;
- Identificar as perceções de alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia acerca das aprendizagens desenvolvidas através da exploração do manual escolar;
- Identificar o valor educativo atribuído por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia às atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar;
- Identificar as dificuldades sentidas por alunos do 10.º ano de Biologia e Geologia na realização das atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar.

Neste sentido, são os dados obtidos a partir das representações e perceções manifestadas pelos alunos que conduzem à avaliação da intervenção pedagógica. Globalmente, os alunos apontam para um impacto positivo da intervenção pedagógica na aprendizagem e manifestam, também, algumas dificuldades que se consubstanciam como fatores a considerar no incremento da qualidade de práticas pedagógicas desta natureza.

O impacto positivo da intervenção pedagógica está patente nas representações dos alunos sobre o papel educativo do manual escolar manifestadas no momento pós-ensino. Os resultados

obtidos apontam o contributo da estratégia da intervenção pedagógica na sustentação ou na construção da visão do manual escolar como um instrumento de suporte/apoio e de orientação da aprendizagem. Embora predomine a atribuição de um papel único ao manual escolar, alguns alunos conferem-lhe múltiplas funções. O contributo da intervenção pedagógica repercute-se também, no desenvolvimento da compreensão da organização do manual escolar, no desenvolvimento da capacidade de utilização do manual escolar e na consciencialização do valor educativo do manual escolar. A repercussão na compreensão da organização do manual escolar assenta na compreensão da estrutura global, da estrutura das secções que o corporizam, da função educativa das secções e dos componentes estruturais das secções das unidades didáticas. O contributo no desenvolvimento da capacidade de manipulação do manual escolar decorre da capacidade de o mobilizar em tarefas de natureza diversificada (clarificação do significado de conceitos, interpretação de fenómenos científicos, interpretação de informação, seleção de informação, organização da informação, síntese de informação, reflexão sobre a aprendizagem, monitorização da aprendizagem e avaliação da aprendizagem) que conduzem à promoção de aprendizagens de cariz disciplinar e transversal. O impacto na valorização educativa do manual escolar incide na compreensão do contributo deste instrumento didático no desenvolvimento de capacidades e do seu papel no estudo individual.

A valorização atribuída pelos alunos às atividades de aprendizagem que corporizam a intervenção pedagógica confere maior relevo às atividades “*Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares*” e “*Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática*” do que às atividades “*Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração da secção do manual escolar sobre Difusão Simples e Difusão Facilitada*” e “*Autoavaliação da Aprendizagem*”. A atribuição desta relevância assenta, fundamentalmente, no contributo das primeiras atividades no desenvolvimento da capacidade de pesquisa de informação (procura, seleção e organização de informação), da importância dos resumos no estudo individual e em momentos particulares como são os de preparação para provas de avaliação. Esta visão dos alunos é concordante com o valor educativo atribuído aos resumos por Díaz & Hernandez (2002, *in* Huerta, 2016, p.31). Segundo estes investigadores, os resumos são estratégias que assentam na síntese da informação relevante de um discurso oral ou escrito, salientando conceitos chave, princípios e o argumento principal, e contribuem para a compreensão significativa do conteúdo a aprender. A falta de familiarização com as atividades de aprendizagem é apontada como um fator que condiciona a atribuição de relevância a essas atividades.

A avaliação da intervenção pedagógica evidencia, ainda, dificuldades sentidas pelos alunos que se consubstanciam em enfoques possíveis de intervenção pedagógica a contemplar na estruturação e operacionalização de práticas pedagógicas focalizadas na exploração do manual escolar.

Em síntese, a intervenção pedagógica mostra o manual escolar como um instrumento didático relevante nos processos de ensino e de aprendizagem, passível de integrar práticas pedagógicas estruturadas em consonância com perspectivas educacionais que centram a pedagogia na aprendizagem.

6.2. Implicações do estudo

As representações e percepções dos alunos permitem equacionar algumas implicações do presente estudo. A valorização diferenciada atribuída pelos alunos às cinco atividades de aprendizagem – 1) Viajar pelo Manual Escolar, 2) Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática, 3) Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares, 4) Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração da secção do manual escolar sobre Difusão Simples e Difusão Facilitada, 5) Autoavaliação da Aprendizagem) – que enformam a intervenção pedagógica mostram a necessidade de incrementar a consciencialização dos alunos para a importância educativa de cada uma destas atividades de aprendizagem, promovendo-se a compreensão de que todas as atividades desempenham um papel educativo relevante. Destaca-se a importância de implementação de práticas centradas na reflexão dos alunos sobre a avaliação das aprendizagens que contribuem para a construção de conceções de avaliação como um processo formativo e formador, regulador do ensino e da aprendizagem, em detrimento de visões de avaliação como processos meramente classificativos.

A dificuldade ‘*selecionar a informação relevante*’ assinalada por alguns alunos na resolução das três atividades de aprendizagem – “AtAp 1: *Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática*”, “AtAp 2: *Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração da secção do manual escolar sobre Difusão Simples e Difusão Facilitada*”, “AtAp 3: *Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares*” alerta para a importância de incrementar atividades focalizadas no desenvolvimento da capacidade de procura, seleção e organização da informação.

A operacionalização continuada, sistemática e em articulação com várias disciplinas de práticas desta natureza contribuirá, certamente, para o desenvolvimento da capacidade de

exploração do manual escolar, quer em contexto de sala de aula quer no contexto do estudo individual. Importa que esta abordagem seja acompanhada com tarefas de natureza metacognitiva para que os alunos compreendam *porquê*, *para quê* e *como* estão a executar essas práticas.

O tipo de atividades de aprendizagem mobilizadas neste estudo ou atividades idênticas focalizadas na interpretação do manual escolar poderão constituir parte integrante dos próprios manuais escolares. Considerando-se que estes têm o potencial de despoletar práticas pedagógicas poderá ser essa uma via para os professores promoverem atividades de aprendizagem direcionadas para a compreensão e capacidade de manipulação do manual escolar.

6.3. Sugestões para futuras investigações

Uma primeira sugestão passível de ser apontada para uma futura investigação prende-se com a relevância de estudos da mesma natureza do presente estudo. Assim, propõe-se o desenvolvimento de estudos idênticos ao aqui apresentado noutras disciplinas permitindo aos alunos incrementar a compreensão sobre a estrutura e potencialidades educativas dos manuais escolares.

Sugere-se, também, o desenvolvimento de estudos focalizados na idealização, conceção, implementação e avaliação de práticas pedagógicas que se concretizem pela exploração articulada de fontes de informação de natureza diversificada (manuais escolares, livros de divulgação científica, notícias de jornal, etc.).

Tendo-se constatado que a atividade de aprendizagem centrada na exploração articulada de diferentes elementos estruturantes dos manuais escolares e a atividade de autoavaliação da aprendizagem foram as menos valorizadas pelos alunos, mostra-se necessário o desenvolvimento de estudos que contemplem a implementação e avaliação do impacto educativo de atividades de reflexão sobre os processos e relevância da articulação dos diferentes elementos estruturantes do manual escolar, sobre o papel da avaliação na aprendizagem e sobre as potencialidades do manual escolar na execução de tarefas de autorregulação da aprendizagem.

A importância que o manual escolar assume nos processos de ensino e de aprendizagem aliado à relevância que os documentos oficiais lhe dedicam justificam a idealização, conceção e

avaliação de práticas de formação inicial e contínua de professores focalizadas no desenvolvimento de competências orientadas para a valorização e para a interpretação/utilização sustentada do manual escolar. Estas práticas deverão operacionalizar-se através de cenários específicos de formação, em que formadores e formandos assumem papéis particulares, implicando a adoção, por parte de ambos, de uma prática reflexiva e de uma atitude investigativa.

6.4. Do *Eu* Pessoal ao *Eu* Profissional: Um processo de transformação

A prática pedagógica que está na origem do presente relatório permitiu-me vivenciar, desenvolver e consolidar o que fui aprendendo no primeiro ano do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, em particular, na unidade curricular de Metodologia do Ensino de Biologia e Geologia I⁶ e II⁷. No decorrer do meu primeiro ano, deparei-me com novas perspetivas de ensino e de aprendizagem significativamente diferentes daquela que eu imaginava ser a melhor e única. As minhas perceções e representações acerca dos processos de ensino e de aprendizagem correspondiam, à exceção de algumas especificidades particulares, a uma perspetiva de um ensino por transmissão. Era uma visão tendencialmente positivista, onde o professor exercia o papel de transmissor de conhecimentos e os alunos o papel de consumidores acríticos desses mesmos conhecimentos. Esta visão preconcebida e fortemente arraigada terá origem nas múltiplas vivências experienciadas enquanto aluno dos ensinos básico e secundário. A perceção gerada assenta na aprendizagem do conhecimento disciplinar como o principal objetivo educacional e na avaliação final através das provas de avaliação ou exames focalizados no conhecimento concetual. Constatei que as limitações apontadas ao ensino por transmissão conduziram a outras perspetivas de ensino que se mostram mais compatíveis com as exigências da atual sociedade. Neste sentido, a conceção e implementação de um projeto de intervenção pedagógica que se tem de identificar no desenvolvimento de competências transversais no seio de um conhecimento disciplinar (Biologia e Geologia) contribuiu significativamente para a transformação das minhas visões sobre os processos educativos. É uma mudança que exigiu a predisposição para questionar visões instaladas e experimentar o desconhecido mesmo sabendo que podia

⁶ Lecionada pelo Professor Doutor José Luís de Jesus Coelho da Silva.

⁷ Lecionada pelo Professor Doutor José Alberto Gomes Precioso.

correr o risco de errar. Implicou desaprender, conforme assinala Ontoria et al. (2000 in Huerta, 2016):

“Ontoria et ál. (2000,67) señalan que desaprender supone superar las limitaciones o virus mentales que nos hemos creado y substituirlos por otras ideas que potencien o predispongan al desarrollo de la capacidade de aprender. Esto se hace más evidente cuando hacemos referencia a que se han creado una serie de creencias negativas respecto al estúdio o el aprendizaje, como, por ejemplo, que aprender y estudiar “son un sacrificio” o “una obligación”, y que las “matemáticas son difíciles” y otras matérias “no requieren esfuerzo”. (p. 163)

No entanto, foi-me difícil perceber, ao início, de que forma poderiam ser implementadas estratégias pedagógicas de modo a desenvolver aprendizagens ao nível do conhecimento disciplinar e transversal em simultâneo. A razão destas dificuldades deve-se, essencialmente, à falta de familiarização com estratégias deste tipo. Contudo, o estudo dos trabalhos dos meus colegas anteriores de estágio, que focalizam as intervenções pedagógicas simultaneamente no desenvolvimento de competências disciplinares e transversais, assumiram um papel fundamental para me familiarizar com estas estratégias e ajudar-me a fazer a transposição entre a teoria e a prática pedagógica (v. Salazar, 2012; Gonçalves, 2012).

O manual escolar era visualizado por mim como um instrumento didático que servia, essencialmente, de repositório de conteúdos e, tendo em conta a proliferação das novas tecnologias já usadas em sala de aula por muitos professores como por exemplo os blogs, o Facebook, quadros interativos, etc, era difícil, com estratégias focalizadas na sua utilização, promover o desenvolvimento de competências transversais. Neste sentido, a desconstrução educativa do manual escolar e a promoção do desenvolvimento de competências transversais utilizando este instrumento didático tornaram-se o maior desafio durante a idealização e a conceção da intervenção pedagógica. A representação que tinha do manual escolar mudou completamente durante e após estágio profissional, pois tornou-se, para mim, num instrumento pedagógico poderoso no desenvolvimento de competências disciplinares e transversais, tendo o professor, um papel fundamental nessa mediação. Fico com a perceção de que a promoção do desenvolvimento de competências transversais pode ser realizada com todos os materiais didáticos desde que os professores os explorem com essa finalidade. No entanto, nem sempre é fácil construir e implementar materiais didáticos promotores do desenvolvimento de competências transversais, sendo necessário que os professores estejam predispostos à mudança, à inovação, à transformação e à reflexão. Daí a importância de na formação inicial e

contínua de professores se operacionalizar práticas de formação focalizadas na análise de estudos de caso semelhantes ao que se apresenta neste estudo. A divulgação deste tipo de estudos na comunidade escolar, também poderá ser um caminho para contribuir não só o desenvolvimento profissional dos professores participantes nas sessões, mas também dos professores responsáveis pela sua organização e implementação para que, em trabalho cooperativo, possam inovar e melhorar as suas práticas. Neste sentido, o professor deixa de ser um veículo de informação transmissor de conhecimentos e passa a ser um facilitador para os alunos desenvolverem e construírem os seus próprios conhecimentos tanto a nível académico como social.

Os momentos que estiveram na idealização, conceção, implementação e avaliação da intervenção pedagógica culminados com o processo de construção deste relatório permitiram-me também compreender que no processo de ensino e aprendizagem é, cada vez mais, essencial que os professores estejam preparados para refletir sobre a sua prática pedagógica, pois só assim será possível analisar as práticas no sentido de as melhorar. Percebi também que o ato de refletir faz parte de um dos aspetos fundamentais que caracteriza a profissionalização docente e traduz-se na constante análise crítica sobre a própria ação, tanto em contexto de sala de aula como em contexto fora de sala de aula (designado como reflexão *na ação* e *sobre a ação*), visando a reconstrução das práticas pedagógicas, a adequação de decisões e procedimentos, e a atualização dos conhecimentos tendo em conta os contextos educativos. Nesse sentido, o desenvolvimento da capacidade de reflexão que o estágio me proporcionou é fundamental para o exercício futuro da minha ação profissional como professor, tendo sempre presente as seguintes ideias:

“if you are to improve and progress, you need to analyse what went well to understand why, otherwise it is a chance performance and you may not be able to replicate it. You need to analyse what went wrong, so that you can avoid the mistake in the future. Note that as a learner yourself, you have the right to make mistakes, but you may lose the right if you do nothing to avoid errors in the future.” (Kennewell et al., 2007).

“É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a prática de amanhã” (Freire, 2012, p. 49).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almenara, J., Huero, A., & Tena, R. (2002). *Los libros de texto y sus potencialidades para el aprendizaje* (<http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/public5.htm>)
- Alonso, L., Roldão, M., & Vieira, F. (2006). Construir a competência de aprender a aprender: percurso de um projecto CCAA. In A. Moreira, J. A. Pacheco, S. Cardoso & A. Silva (orgs.), *Actas do VII Colóquio sobre Questões curriculares (III Colóquio Luso-Brasileiro) Globalização e (des)igualdades: os desafios curriculares* (pp. 3105-3118). Braga: Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Amador, F.; et al. (2011). *Programa de Biologia e Geologia, 10º ou 11º anos do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário. (Disponível em: http://www.dgidec.min-edu.pt/data/ensinosecundario/Programas/biologia_geologia_10.pdf).
- Aran, A. (1997). *Materiales curriculares: cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Barcelona: Graó.
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bénitez, M. P. (2000). *Historia de la educación* - Revista interuniversitária, Salamanca, Ediciones Universidad Salamanca.
- Bonafé, J. (2011). *Políticas do manual escolar*. Mangualde: Edições Pedagogo.
- Brigas, M. A. (1997). *Os manuais escolares de química no ensino básico: opiniões dos professores sobre a sua utilização*. Dissertação de Mestrado (não publicada). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Brito, A. P. (1999). A problemática da adopção dos manuais escolares. Critérios e reflexões. In R. Castro, A. Rodrigues, J. L. Silva & M. L. Sousa (orgs.). *Manuais Escolares: estatuto, funções e história*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, (pp.139-148).
- Cabral, M. (2005). *Como analisar manuais escolares*. Lisboa: Texto Editora.
- Cabrita, I. (1999). *Utilização do manual escolar pelo professor de Matemática*. In R. Castro, A. Rodrigues, J. L. Silva & M. L. Sousa (orgs.). *Manuais Escolares: estatuto, funções e história*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.

- Caldeira, H. (2005). Los libros de texto de ciencias: ¿son como deberían ser? *Tarbiya revista de investigación e innovación educativa del instituto universitario de ciencias de la educación* Universidad Autónoma de Madrid
- Carvalho, A. (2012). *As Actividades Laboratoriais na Aprendizagem de Processos Científicos: O Contributo dos Manuais Escolares de Estudo do Meio do 4º ano do 1º ciclo do Ensino Básico*. Relatório de Mestrado (não publicado). Braga: Universidade do Minho.
- Carvalho, G. (2011). As Imagens dos Manuais Escolares: Representações mentais de professores e alunos relativamente à presença de imagens nos manuais escolares e à sua eficácia pedagógica. *Da Investigação às Práticas I* (2), 58-78.
- Carvalho, J. A. (1999). A Escrita Nos Manuais de Língua Portuguesa Objecto de Ensino/Aprendizagem ou Veículo de Comunicação? In R. Castro, A. Rodrigues, J. L. Silva & M. L. Sousa (orgs.). *Manuais Escolares: estatuto, funções e história*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, pp. 179-187.
- Castro, R. V. (1999). Já agora, não se pode exterminá-los? Sobre a representação dos professores em manuais escolares de português. In R. Castro, A. Rodrigues, J. L. Silva & M. L. Sousa (orgs.). *Manuais Escolares: estatuto, funções e história*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, pp. 189-191.
- Castro, R., Rodrigues, A., Silva, J. L., & Sousa, M (Orgs.) (1999). *Manuais Escolares: Estatuto, Funções, História*. *Actas do I Encontro Internacional sobre Manuais Escolares*. Braga: Universidade do Minho, Centro de Estudos em Educação e Psicologia do Instituto de Educação e Psicologia.
- Cavadas, B., & Guimarães, F. (2010). As ilustrações dos manuais de botânica de Seomara da Costa Primo. In José B. Duarte (Org.), *Manuais escolares e dinâmica da aprendizagem: podem os manuais contribuir para a transformação da escola?* (pp. 117-142). Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas.
- Choppin, A. (1992). *Les manuels scolaires : Histoire et actualité*. Paris: Hachette Education.
- Correia, J. A., & Matos, M. (2001). *Solidões e solidariedades nos quotidianos dos professores*. Porto: Edições ASA.

- Costa, C. (2015). *A Importância dos Manuais Escolares de História e de Geografia no ensino e na aprendizagem: Perspetivas de alunos, professores e pais*. Relatório de Mestrado (não publicado). Açores: Universidade dos Açores.
- Costa, J., Coelho Da Silva, J. L., & Poças, E. (2012). Avaliação Colaborativa em Biologia. Um tempo de aula transformado em tempo de aprendizagem. In ENCIGA (Ed.), *Atas do XXV Congresso ENCIGA. Santiago de Compostela*: ENCIGA, Asociación dos Ensinantes de Ciencias de Galicia, CD-ROM.
- Decreto-Lei n.º 176/96 de 21 de setembro. Diário da República, 1ª série-A, n.º 220 de 21 de setembro de 1996.
- Decreto-Lei n.º 369/90 de 26 de novembro. Diário da República, 1ª série, n.º 273 de 26 de novembro de 1990.
- Decreto-Lei n.º 47/2006, de 28 de Agosto. Diário da República, 1ª série, n.º 165 de 28 de agosto de 2006.
- Decreto-Lei n.º 46/86, de 14 de outubro. Diário da República, 1ª série, n.º 237 de 14 de outubro de 1986.
- Duarte, J. (Org.) (2010). *Manuais escolares e dinâmica da aprendizagem: podem os manuais contribuir para a transformação da escola?* Lisboa: Edições Universitárias Lusófonas.
- Duarte, J., Claudino, S., Silva, C., Santo, E., & Carvalho, L. (2010). *Podem os manuais escolares contribuir para a melhoria da escola?* Lisboa: Edições Lusófonas Universitárias. pág. 578-590. (<http://issuu.com/cidadao/docs/podem-os-manuais-escolares-contribuir-para-a-melhor>)
- Duarte, M.C. (1999). Investigação em ensino das ciências: influências ao nível dos manuais escolares. *Revista Portuguesa de Educação*, 12(2), pp. 227-248.
- Duran, D. (2012). Utilizando el trabajo en equipo. Estructurar la interacción a través de métodos e técnicas. In J. C. Torrego Seijo & A. Negro Moncayo (Coords.): *Aprendizaje cooperativo en las aulas. Fundamentos y recursos para su implantación* (139-166). Madrid: Alianza Editorial, XXVI Congreso de ENCIGA Ourense, 2013.
- Esteves, M. (2006). A análise de conteúdo. In J. Lima & J. Pacheco (Orgs.). *Fazer investigação. Contributos para a elaboração de dissertações e teses* (pp. 105-126). Porto: Porto Editora.
- Farinha, I. (2007). *Audiências Cativas? As imagens marca do Manual Escolar*. Lisboa: Livros Horizonte.

- Fontes, A., & Freixo, O. (2004). *Vygotsky e a aprendizagem cooperativa. Uma forma de aprender melhor*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Freire, P. (2012). *Pedagogia da autonomia. Saberes necessários à prática educativa*. Editora Vila das Letras.
- Gérard, F., & Roegiers, X. (1998). *Conceber e avaliar manuais escolares*. Porto: Porto Editora.
- Gonçalves, J. (2012). *Mudança Conceptual e Aprender a Aprender: Uma abordagem integrada na temática Morfofisiologia do Sistema Circulatório*. Relatório de Mestrado (não publicado). Braga: Universidade do Minho.
- Guimarães, F. (2009). *A importância de ser professor no 1.º Ciclo: conhecimento escolar e manuais escolares II Jornadas de Educação – A.C.R. Fornelos Fafe, 18 de Abril de 2009*.
- Guimarães, F. (2009). Similarity in School Textbooks on Natural Sciences for the Primary School Level: an analysis of teaching and apprenticeship of Botany in the last century in Portugal (1900-2000). In L. Gómez Chova, D. Martí Belenguer e I. Candel Torres (Edits.). *International Conference of Education, Research and Innovation 2009 - Madrid. Proceedings* (pp. 4835-4841). Valencia - Espanha: International Association of Technology, Education and Development. (CD-ROM).
- Guimarães, F., & Santos, F. (2011) A botânica escolar nos ensinos primário e básico (1.º ciclo) no último século em Portugal: análise de manuais escolares de ciências da natureza *Revista de Educação, Vol. XVIII, nº 1, pp. 83–111*.
- Guimarães, F., Cavadas, B. (2009). A especificidade de ser professor de ciências da natureza. Reflexões em torno do conhecimento científico/escolar e dos manuais escolares no Ensino Básico. *Encontro de investigação e formação, 4. Formar professores / investigar as práticas: actas*. [Lisboa: Escola Superior de Educação, 2009].
- Huerta, M. (2016). *La estrategia en el aprendizaje. Una guía básica para profesores y estudiantes*. Espanha: Docta ediciones.
- Kennewell, S., Connell, A., Edwards, A., Hommond, M., & Wickens, C. (2007). *A practical guide to teaching ICT in the secondary school*. London: Routledge
- Lebrun, M. (2007). *Le manuel scolaire d'ici et d'ailleurs, d'hier à demain*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Lessard-hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (1990). *Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

- Lopes, J., Silva, H. (2009). *A aprendizagem cooperativa na sala de aula. Um guia prático para o professor*. Lisboa: Lidel.
- Lopes, J., Silva, H. (2012). *50 técnicas de avaliação formativa*. Lisboa: Lidel.
- Losada, C., Marcote, P., Barros, S., & Alonso, M. (1999). Enseñar ciencias en la educación primaria: qué tipos de actividades realizan los profesores?. In C. Martínez Losada & S. García Barros (Coords.). *La didáctica de las ciencias: tendencias actuales*. Corunha: Universidade da Corunha, pp. 199-210.
- Magalhães, J. (1999). Um apontamento para a história do manual escolar entre a produção e a representação. In R. Castro, A. Rodrigues, J. L. Silva & M. L. Sousa (orgs.). *Manuais Escolares: estatuto, funções e história*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, pp. 145, 287.
- Martín, E., & Moreno, A (2009). *Competencia para aprender a aprender*. Madrid: Alianza Editorial.
- Matias, O., Martins, P. (2007). *Biologia 10/11, Biologia e Geologia, ano 1, ensino secundário*. Porto: Areal Editores.
- Melo, M., Silva, J. L., Gomes, A., Vieira, F (2000). Concepções de pedagogia universitária - uma análise do Questionário de Avaliação do Ensino Ministrado na Universidade do Minho. In *Revista Portuguesa de Educação*, 2000, vol. 13, n. 2, Braga, pp. 125-156.
- Mendes, A., & Amador, F. (2003). *Programa de Biologia e Geologia dos 11º ou 12º anos*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.
- Moreira, A. (2001). Exploração do manual: língua materna, língua estrangeira. In F. Vieira (Org.): *Cadernos 2, Grupo de Trabalho-Pedagogia para a Autonomia [GT-PA]* (pp. 45-49). Braga: Departamento de Metodologias da Educação, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, 2001
- Morgado, J. C. (2004). *Manuais escolares. Contributos para uma análise*. Porto, Porto Editora.
- Pardal, L., & Lopes, E. (2011). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.
- Pintassilgo, J., Teixeira, A., Beato, C., & Dias, I. (Orgs.) (2010). *A História das disciplinas escolares de Matemática e de Ciências. Contributos para um campo de pesquisa*. Lisboa: Escolar Editora.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2004). Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Quadrante*, 13(2), 51-74.

- Rego, B., Gomes, C., & Balula, J. (2010). A avaliação e certificação de manuais escolares em Portugal: um contributo para a excelência. Évora: Universidade de Évora. *Revista de Educação, Vol. XVIII, n° 1*, 2011, pp. 83 - 111
- Salazar, J. (2012). *As Competências de Cooperação na Aprendizagem da Biologia: Um Estudo de Caso na temática Morfofisiologia do Sistema Respiratório*. Relatório de Mestrado (não publicado). Braga: Universidade do Minho.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Santa, C., & Alvermann, D. (1994). *Una didáctica de las ciencias. Procesos y aplicaciones*. Buenos Aires: Aique.
- Santo, E. (2006). Manuais escolares, construção de saberes e autonomia do aluno. Auscultação a alunos e professores. *Revista Lusófona de Educação*, pp. 103-115.
- Santos, M. (2001). *A cidadania na voz dos manuais escolares. O que temos? O que queremos?*. Lisboa: Livros Horizonte, 2001.
- Silva, J. L., Barbosa, I., & Melo, M. (2006). Pedagogia para a Autonomia – Um desafio Curricular? *In Actas do VII Colóquio sobre Questões Curriculares (III Colóquio Luso-Brasileiro). Globalização e (des)igualdades os desafios curriculares*. Braga: Universidade do Minho, pp. 1362-1361.
- Silva, J. L., Barbosa, I., & Melo, M. (2009). Researching the curriculum – what images of autonomy do syllabi convey? *In F. Vieira (Ed.): Struggling for autonomy in language education. Reflecting, acting and being*. Frankfurt: PETER LANG. XXVI Congreso de ENCIGA Ourense, 2013, pp. 169-185.
- Soto, F. (2006). El libro de texto y la biblioteca escolar. La escuela del pasado y la del futuro. *18 zk. 2006ko abendua* (<http://www.asnabi.com/revista/tk18/00completo.pdf>)
- Tormenta, J. (1996). *Manuais Escolares – Inovação ou Tradição?* Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Tormenta, J. (1999). *Os professores e os manuais escolares um estudo centrado no uso dos manuais de língua portuguesa*. Relatório de mestrado (não publicado). Porto: universidade do porto.
- Valente, O. (Coord.) (1989). *Manuais escolares: análise de situação*. Lisboa: Gabinete de Estudos e Planeamento do Ministério da Educação.

- Vieira, F (2012). *Estágio Profissional – Dossiê de Orientações Gerais*. Braga: Universidade do Minho.
- Vieira, F. (1998): *Autonomia na aprendizagem da Língua Estrangeira: Uma intervenção pedagógica em contexto escolar*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia do Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Vieira, F., & Moreira, M. (1993). *Para além dos testes... A avaliação processual na aula de Inglês*. Braga: Universidade do Minho.
- Vieira, F., Marques, I., & Moreira, M. (1999). Para o desenvolvimento da autonomia com o manual escolar. In R. Castro, A. Rodrigues, J. L. Silva & M. L. Sousa (orgs.). *Manuais Escolares: estatuto, funções e história*. Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Viseu, F., & Morgado, J. C. (2011). Manuais escolares e desprofissionalização docente: um estudo de caso com professores de matemática. *Libro de Actas do XI congresso internacional Galego-Portugues de psicopedagogia. Corunha/Universidade da Corunha*.
- Viseu, F., Fernandes, A., & Gonçalves, M. (2009). O manual escolar na prática docente do professor de matemática. *Actas do X Congresso Internacional Galego Português de Psicopedagogia*. Braga: Universidade do Minho.

ANEXOS

Anexo 1

Questionário

Representações e Práticas de Utilização do Manual Escolar

Escola Secundária/3

Biologia e Geologia

10º Ano de escolaridade

Ano letivo: 2011/2012

Questionário

REPRESENTAÇÕES E PRÁTICAS DE UTILIZAÇÃO DO MANUAL ESCOLAR

O presente questionário dirige-se aos alunos da turma C, do 10º ano de escolaridade, a frequentarem o curso de Ciências e Tecnologias. Tem como objetivo a recolha de informação que permita refletir sobre a relevância do manual escolar no processo de ensino-aprendizagem. Insere-se no âmbito do estágio do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo e no Ensino Secundário da Universidade do Minho, constituindo um contributo relevante para a construção do relatório de investigação. Neste sentido, é importante obter a vossa opinião, agradecendo-se que respondam a todas as questões e com a maior precisão possível.

O questionário está estruturado em três grupos: o primeiro incide na tua visão sobre o que é um manual escolar e na importância que lhe atribuis para a tua aprendizagem; o segundo incide na utilização dos manuais escolares das disciplinas do 10º ano de escolaridade na sala de aula; e o terceiro incide na utilização do manual escolar no teu estudo individual.

O questionário é anónimo e não tem nenhum carácter avaliativo. **Obrigado pela tua colaboração.**

GRUPO 1 – IMAGEM DO MANUAL ESCOLAR

1. O que dirias a um amigo se tivesses que lhe explicar *o que é e para que serve* um manual escolar?

GRUPO 2 – PRÁTICAS DE UTILIZAÇÃO EM SALA DE AULA DOS MANUAIS ESCOLARES

Na tua resposta às questões deste grupo, considera a possível utilização dos manuais escolares nas aulas das várias disciplinas do 10º ano de escolaridade.

2. Costumas utilizar os Manuais Escolares nas aulas?

Não se respondeste NÃO, passa para o grupo 3

Sim se respondeste SIM, passa às questões seguintes

3. Em quantas disciplinas é costume utilizares os Manuais Escolares nas aulas?

- Em todas
- Na maioria
- Em algumas

4. Quais são as tarefas que usualmente realizas nas aulas com recurso ao manual escolar?

Tarefas

(X)

Resolvo atividades de aprendizagem

Resolvo atividades de autoavaliação

Faço esquemas

Faço resumos

Analiso segmentos de texto

Analiso gráficos

Analiso figuras

Consulto as fontes de informação indicadas (sites, livros, etc.)

Outra? Qual? _____

GRUPO 3 – PRÁTICAS DE UTILIZAÇÃO DO MANUAL ESCOLAR DE BIOLOGIA E GEOLOGIA EM CASA PARA ESTUDO

Na tua resposta às questões deste grupo, considera a possível utilização do Manual Escolar de Biologia e Geologia no teu estudo individual.

5. Costumas utilizar o manual escolar de Biologia e Geologia para estudares?

- Não Se respondeste NÃO, passa à questão 6
- Sim Se respondeste SIM, passa à questão 7

6. Quais são as razões para não utilizares o Manual Escolar para estudares?

7. Em que momento(s) utiliza(s) o Manual Escolar para estudares?

Diariamente

Se assinalaste a 1ª e/ou a

Quando tenho de estudar para os testes

2ª opção, passa à questão 8

Quando tenho de fazer trabalhos de casa

8. Que tarefas executas com o Manual Escolar quando o usas diariamente e/ou quando tens de estudar para os testes?

Tarefas

	Estudar Diariamente	Estudar para os testes
Resolvo atividades de aprendizagem		
Resolvo atividades de autoavaliação		
Faço esquemas		
Faço resumos		
Analiso segmentos de texto		
Analiso gráficos		
Analiso figuras		
Procuro informação que clarifico as minhas dúvidas		
Respondo aos problemas apresentados no início de cada unidade temática		
Avalio o que já aprendi em função dos objetivos indicados no início de cada unidade temática		
Consulto as fontes de informação indicadas (sites, livros, etc.)		
Estudo temáticas ainda não exploradas na aula		
Outra? Qual? _____		

Anexo 2

Atividade de Aprendizagem

Viajar Pelo Manual Escolar

Escola Secundária/3

Biologia e Geologia
Ano letivo: 2011/2012

10º Ano de escolaridade

Atividade de Aprendizagem
VIAJAR PELO MANUAL ESCOLAR

MOMENTO I: INICIAR A ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM

Objetivos de aprendizagem

- Desenvolver a capacidade de utilização autónoma do manual escolar;
- Caracterizar a estrutura do manual escolar;
- Caracterizar a estrutura das unidades temáticas do manual escolar;
- Compreender a função educativa das secções de um manual escolar;
- Compreender a função educativa dos componentes estruturais da secção *Unidade Temática*.

Modo de resolução

Esta atividade de aprendizagem é constituída por três momentos. O momento I implica um primeiro período de leitura individual seguido de debate no grupo turma. As três fases do momento II serão resolvidas no contexto de pequenos grupos de acordo com os grupos já acordados entre os alunos e entre estes e o professor. Cada fase só será iniciada após o grupo ter concluído a discussão no grupo turma da fase anterior. O último momento é de resolução individual. O Quadro 1 mostra os vários momentos e fases que constituem esta atividade, o enfoque de análise e o modo de resolução a adotar em cada um.

Quadro 1: Estrutura e modo de resolução da atividade de aprendizagem

Momentos Fases	Enfoque	Modo de resolução
I	Reflexão sobre a atividade de aprendizagem	Debate no grupo turma
II.1	Ficha técnica do manual escolar	Análise no pequeno grupo Debate no grupo turma
II.2	Manual Escolar: secções e respetivas funções educativas	Análise no pequeno grupo Debate no grupo turma
II.3	Unidades Temáticas: componentes estruturais e respetivas funções educativas	1º Análise por cada grupo de uma unidade temática 2º Solicitação aos outros grupos dos dados referentes à análise das outras unidades temáticas 3º Análise comparativa dos dados das várias unidades temáticas no pequeno grupo 4º Discussão no grupo turma
III	Reflexão sobre a atividade de aprendizagem	Resolução individual para trabalho de casa

MOMENTO II: OLHAR O MANUAL ESCOLAR

FASE 1: FICHA TÉCNICA DO MANUAL ESCOLAR

1. A identidade de um manual escolar está evidenciada, em primeiro lugar, através do título que adota e de um conjunto de dados que identificam o autor/a editora e outros profissionais envolvidos na sua conceção e construção. Estes dados constituem uma secção designada por Ficha Técnica.

1.1. Procurem no vosso manual escolar os dados que permitem preencher a seguinte Ficha Técnica.

Título: _____
Autores: _____

Editora/Cidade: _____
Ano de edição: _____
Revisor Científico: _____
Área de conhecimento de especialização do Revisor: _____
Instituição da atividade profissional do Revisor: _____

1.2. Indiquem a(s) página(s) que consultaram para preencher a Ficha Técnica.

1.3. Discutam a vossa resposta com os vossos colegas e professor e registem as alterações que sejam necessárias introduzir na vossa resposta.

FASE 2: MANUAL ESCOLAR - SECÇÕES E RESPATIVAS FUNÇÕES EDUCATIVAS

2. Um manual escolar é constituído por uma capa e uma contracapa que encerram no seu interior informação de natureza diversificada e distribuída por várias secções.

2.1. O vosso manual escolar também apresenta várias secções. Por exemplo, a secção *Organização do Manual* encontra-se nas páginas 4 a 5. Indiquem as outras secções, referindo o respetivo título e as páginas em que se encontram.

2.2. Indiquem a(s) página(s) que consultaram para responder à questão 2.1.

2.3. Discutam a vossa resposta com os vossos colegas e professor e registem as alterações que sejam necessárias introduzir na vossa resposta.

2.4. Estabeleçam a relação entre os números da coluna I e as letras da coluna II, indicando para cada uma das secções do manual escolar a(s) respetiva(s) função(ões) educativa(s).

Coluna I		Coluna II
A SECÇÃO INDICADA NA COLUNA II PERMITE:		SECÇÕES DO MANUAL ESCOLAR
1	Conhecer as fontes bibliográficas utilizadas na construção do manual escolar	a) Ficha Técnica
2	Conhecer as temáticas exploradas no manual escolar	b) Índice
3	Conhecer fontes de informação passíveis de utilização em atividades de pesquisa	c) Organização
4	Orientar a consulta do manual escolar	d) Introdução
5	Compreender fenómenos biológicos	e) Tema Central
6	Sensibilizar/motivar para o estudo da Biologia	f) Unidades Temáticas
7	Compreender a estrutura geral do manual escolar	g) Bibliografia
8	Conhecer alguns ramos da Biologia	
9	Conhecer a equipa responsável pela conceção do manual escolar	
10	Compreender a estrutura de uma unidade temática	

2.5. Discutam a vossa resposta com os vossos colegas e professor e registem as alterações que sejam necessárias introduzir na vossa resposta.

FASE 3: UNIDADES TEMÁTICAS - COMPONENTES ESTRUTURAIS E RESPATIVAS FUNÇÕES EDUCATIVAS

3. As *Unidades Temáticas* integram componentes estruturais de natureza diversa que contribuem para o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes na área da Biologia.

3.1. Nesta pergunta, cada grupo analisa apenas uma única unidade temática, de acordo com a distribuição a seguir mencionada.

Grupo 1: Unidade 0 – Diversidade na Biosfera

Grupo 2: Unidade 1 – Obtenção de Matéria

Grupo 3: Unidade 2 – Distribuição de Matéria

Grupo 4: Unidade 3 – Transformação e Utilização de Energia pelos Seres Vivos

Grupo 5: Unidade 4 – Regulação nos Seres Vivos

Indiquem no Quadro 2, assinalando com uma cruz (X), os elementos que constituem a unidade temática que analisam. No preenchimento deste quadro, devem ter em consideração as seguintes notas:

- Atividades de Lápis e Papel** Atividades de aprendizagem que implicam apenas a mobilização de um lápis para o registo da interpretação da informação – notícias de jornal, relatos de experiências, dados experimentais, etc. - apresentada em formato de papel (ver exemplos na página 4 [Atividades práticas com questões orientadoras] e na página 5 [Atividades sobre a História da Ciência]).
- Atividades Laboratoriais** Atividades de aprendizagem que implicam a manipulação de equipamento de laboratório (ver exemplo na página 5).
- Imagens de organismos vivos** Imagens de seres unicelulares, pluricelulares, e imagens ilustrativas da sua estrutura.

Quadro 2: Componentes estruturais das unidades temáticas presentes no manual escolar.

Componentes Estruturais	Unidade 0 Diversidade na Biosfera		Unidade 1 Obtenção de Matéria		Unidade 2 Distribuição de Matéria		Unidade 3 Transformação e Utilização de Energia pelos Seres Vivos		Unidade 4 Regulação nos Seres Vivos	
	A Biosfera	A Célula	Seres Heterotróficos	Seres Autotróficos	Transporte nas Plantas	Transporte nos Animais	Obtenção de Energia	Trocas Gasosas em Seres Multicelulares	Regulação Nervosa e Hormonal em Animais	Hormonas Vegetais
Competências de aprendizagem										
Problematização										
Verbal										
Texto	Não Verbal	Tabelas								
		Gráficos								
	Imagens	Organismos vivos								
		Processos científicos								
		Cientistas								
		Instrumentos								
Atividades de Lápis e Papel	Imagens									
	Gráficos									
	Tabelas									
	Texto									
Atividades Laboratoriais										
Secção CTSA										
Síntese										
Avaliação										

Legenda: CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente)

3.2. Solicitem a cada um dos grupos os dados relativos às outras unidades temáticas e registem-nas no Quadro 2. De acordo com estes dados, descrevam a estrutura das unidades temáticas.

3.3. Discutam a vossa resposta com os vossos colegas e professor e registem as alterações que sejam necessárias introduzir na vossa resposta.

3.4. Estabeleçam a relação entre os números da coluna I e as letras da coluna II, indicando para cada um dos componentes estruturais da secção *Unidade Temática* a(s) respetiva(s) finalidade(s) educativa(s).

COLUNA I		COLUNA II	
A COMPONENTE ESTRUTURAL INDICADA NA COLUNA II PERMITE:		COMPONENTES ESTRUTURAIIS	
1	Desenvolver a minha capacidade de manipulação de equipamento laboratorial	a)	Competências de aprendizagem
2	Compreender a importância da Ciência para a Sociedade	b)	Problematização
3	Definir os conteúdos que devo estudar/aprofundar (regular a aprendizagem)	c)	Texto verbal
4	Desenvolver a minha capacidade de execução de técnicas laboratoriais	d)	Tabelas
5	Compreender o processo de construção do conhecimento científico	e)	Gráficos
6	Desenvolver a minha capacidade de distinguir informação primária de secundária	f)	Imagens
7	Desenvolver a minha capacidade de interpretação de gráficos	g)	Atividades de Lápis e Papel
8	Desenvolver a minha capacidade de interpretação de dados experimentais	h)	Atividades Laboratoriais
9	Desenvolver a minha capacidade de interpretação de tabelas	i)	Secção CTSA
10	Compreender processos/fenómenos biológicos	j)	Síntese
11	Compreender as influências mútuas Ciência-Tecnologia-Sociedade	k)	Avaliação
12	Identificar os conteúdos que já aprendi (regular a aprendizagem)		
13	Tomar consciência das aprendizagens que tenho de desenvolver		
14	Tomar consciência dos conhecimentos necessários na abordagem de um problema		
15	Identificar os progressos da minha aprendizagem (regular a aprendizagem)		

3.5. Discutam a vossa resposta com os vossos colegas e professor e registem as alterações que sejam necessárias introduzir na vossa resposta.

MOMENTO III: REFLETIR SOBRE A ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM

Este momento centra-se na reflexão sobre o processo de execução desta atividade de aprendizagem. Permitir-te-á, fundamentalmente, identificar as dificuldades sentidas e, a partir delas, idealizares possíveis formas de as ultrapassar. As tuas opiniões são também muito relevantes para o teu professor, pois permitir-lhe-á refletir sobre a importância deste tipo de atividade na aprendizagem.

4.1. Que importância atribuis a esta atividade para a tua aprendizagem?

4.2. Em que fase(s) sentiste mais dificuldades? [assinala com uma cruz (X)]

Preenchimento da Ficha Técnica (Fase 1)	<input type="checkbox"/>
Caracterização da estrutura [secções] do manual escolar (Fase 2)	<input type="checkbox"/>
Estabelecimento da relação entre as secções do manual escolar e as suas funções educativas (Fase 2)	<input type="checkbox"/>
Caracterização da estrutura das unidades temáticas (Fase 3)	<input type="checkbox"/>
Estabelecimento da relação entre os componentes estruturais das unidades temáticas e as suas funções educativas (Fase 3)	<input type="checkbox"/>

4.2.1. Quais foram as razões das dificuldades sentidas nas fases que assinalaste na questão anterior?

Anexo 3

Atividade de Aprendizagem

Interpretar e Resumir

Escola Secundária/3

Biologia e Geologia

10º Ano de escolaridade

Ano letivo: 2011/2012

Atividade de Aprendizagem

INTERPRETAR E RESUMIR

MODELOS DE MEMBRANA PLASMÁTICA

A atividade que aqui se propõe está orientada para o desenvolvimento dos seguintes objetivos de aprendizagem:

- Desenvolver a capacidade de utilização autónoma do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de síntese de um texto;
- Desenvolver a capacidade de distinguir informação primária de secundária;
- Compreender a estrutura da membrana plasmática;
- Compreender a construção do conhecimento científico como um processo dependente do contexto científico e tecnológico da época.

Apresenta a seguinte estrutura:

- Inicia-se com a resolução de uma primeira tarefa que consiste na resolução da atividade de aprendizagem intitulada “*Evolução dos Modelos da Membrana Plasmática*” que está presente nas páginas 56 a 58 do teu manual escolar de Biologia. Esta atividade incide na interpretação de informação sobre a constituição e estrutura da membrana plasmática em função das questões enumeradas no final do texto. A segunda tarefa consiste na construção de um resumo.
- É constituída por três fases. As duas primeiras fases - *Sublinhar as Ideias Principais* e *Respostas às Questões de Análise da Informação* - permitem a compreensão do conhecimento sobre a membrana plasmática e constituem uma orientação na execução da terceira fase - a *Construção de um Resumo*.
- A sua consecução implica momentos de trabalho individual, em pares, em pequeno grupo, e no grupo turma. A fase 1 segue uma estratégia específica de aprendizagem cooperativa – *Pensar-Formar Pares-Partilhar* – que consiste na resolução individual de uma questão, seguida da discussão em pares para a construção de uma resposta que reflita uma posição consensual, e termina com um segundo período de negociação, já no grupo turma, para acordar a resposta final. A fase 2 contempla um primeiro momento de trabalho em grupo, seguido de discussão alargada no grupo turma. A fase 3 é de resolução individual e como trabalho para casa (TPC).

Antes de começares a realizar a tarefa primordial desta atividade, lê o texto, a seguir apresentado, sobre *o que é e como se faz* um resumo que te ajudará a compreender o tipo de tarefa que estás a desenvolver. Posteriormente, executa a atividade seguindo as etapas indicadas em cada fase.

NOTA PRÉVIA: ALGUMAS INDICAÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO DE UM RESUMO

A construção de um resumo implica a interpretação de um texto prévio, não se podendo trocar a ordem de ideias nele apresentadas e devendo-se respeitar o sentido, a estrutura e o tipo de enunciação. Encontra-se uma definição de *resumo* num manual escolar de Português - *Ser em Português* – do 10º ano de escolaridade:

“O resumo é um texto que apresenta as ideias ou factos essenciais desenvolvidos num outro texto, expondo-os de um modo abreviado e respeitando a ordem pelo qual surgem. Resumir um texto é condensar as ideias principais respeitando o sentido, a estrutura e o tipo de enunciação, isto é, os tempos e as pessoas, com ajuda do vocabulário de cada um. É assim, apresentar um raciocínio objectivamente, escolher o essencial dos dados de um problema, as características de uma situação, as conclusões de uma análise, sem nenhum comentário. O resumo é uma técnica que encara um texto como um todo, não é uma sequência de frases autónomas; pelo contrário, é um conjunto de ideias ordenadas, numa totalidade, formal e significativa” (Veríssimo *et al.*, 2003, p. 292).

Resumir é então reduzir um texto às suas partes mais importantes, usando palavras claras e precisas. Assim, as palavras-chave de um resumo são: Selecionar, Generalizar, Reduzir e (Re)Construir. A construção de um resumo envolve as seguintes etapas:

Preparar o resumo

- Ler o texto e compreender o seu conteúdo;
- Sublinhar as ideias principais do texto;
- Determinar as relações entre as diferentes ideias.

Redação do resumo

- Respeitar a ordem das ideias;
- Não usar discurso direto;
- Manter os tempos verbais e as pessoas do texto original;
- Articular as frases e os parágrafos, através de conectores, respeitando o texto original.

Efectua agora a resolução da atividade de aprendizagem de acordo com as indicações a seguir fornecidas.

Referência bibliográfica

VERÍSSIMO, Artur; SERPA, Ana Isabel; RODRIGUES, Goretti; VIANA, Graça; SOUSA, Henriqueta; REPOLHO, Lurdes Cabrita; ESPADINHA, Maria Manuela & COSTA, Rosário (2003). *Ser em Português 10*. Porto: Areal Editores.

FASE 1: SUBLINHAR AS IDEIAS PRINCIPAIS

1. Lê individualmente o texto;
2. Sublinha as ideias principais;
3. Compara o teu sublinhado com o de um teu colega e definam as frases/palavras que deverão ser sublinhadas;
4. Comparem a vossa decisão com a do outro par do vosso grupo e definam de comum acordo as frases/palavras que deverão ser sublinhadas;
5. Discutam no grupo turma as frases/palavras que sublinharam e procedam a reestruturações se necessário.

FASE 2: A RESPOSTA ÀS QUESTÕES DE ANÁLISE DA INFORMAÇÃO

6. Resolvam no pequeno grupo as questões de interpretação listadas na atividade;
7. Discutam no grupo turma as vossas respostas às questões anteriores e procedam à reestruturação se necessário.

FASE 3: UM RESUMO (Trabalho Para Casa)

8. Elabora um resumo do texto, tendo em conta as instruções anteriores;
9. Analisa o resumo de um colega teu em função dos critérios listados no Quadro 1, assinalando com uma cruz (X) a sua presença/ausência ou *Tenho dúvidas* se não tiveres a certeza. Se necessário, apresenta sugestões de melhoria.

Quadro 1. Critérios para a análise de um resumo.

Critérios	Sim	Não	Tenho dúvidas
Apresenta as ideias principais			
Segue a ordem pela qual aparecem os assuntos			
Emitte alguma opinião pessoal			
Usa o discurso direto			
Mantém os tempos verbais			
Mantém a pessoa do texto original			
Apresenta o texto como um todo			

Anexo 4

Atividade de Aprendizagem

Síntese em Quadro

Escola Secundária/3

Biologia e Geologia

10º Ano de escolaridade

Ano letivo: 2011/2012

Atividade de Aprendizagem

SÍNTESE EM QUADRO

MOVIMENTOS TRANSMEMBRANARES

Objetivos de aprendizagem

- Desenvolver a capacidade de utilização autónoma do manual escolar;
- Desenvolver a capacidade de procura, seleção e organização de informação a partir do manual escolar;
- Compreender os mecanismos de passagem de substâncias através da membrana plasmática.

Modo de resolução

Esta atividade de aprendizagem consiste no preenchimento de um quadro que caracterize sumariamente os mecanismos de passagem de substâncias através da membrana plasmática. Implica interpretação e seleção de informação incluída nas páginas 65 a 70 do teu manual escolar de Biologia. Assim, deverás começar por individualmente ler estas páginas e preencher o Quadro 1. Em seguida, compara o quadro por ti preenchido com os quadros dos teus colegas de grupo e procedam ao preenchimento de um novo Quadro. Por fim, discutam as respostas do vosso grupo no grupo turma. Assim, os momentos de discussão deverão permitir a confrontação e negociação das ideias individuais e/ou de grupo, construídas a partir da interpretação do manual escolar, e o estabelecimento de consensos.

1. Efetua, individualmente, a leitura das páginas 65 a 70 e preenche o quadro seguinte.

Quadro 1: Caracterização sumária dos movimentos transmembranares.

Parâmetros	Movimentos Transmembranares						
	Osmose	Difusão Simples	Difusão Facilitada	Transporte ativo	Endocitose		Exocitose
					Pinocitose	Fagocitose	
Substâncias/Moléculas Transportadas							
Mecanismos de Transporte							
Transportadores							
Sentido de deslocação das Substâncias							
Emissão de Pseudópodes							
Gasto de Energia							

2. Compara o teu quadro com o dos teus colegas de grupo e preenchem um novo quadro com as respostas consensualizadas.

Quadro 2: Caracterização sumária dos movimentos transmembranares.

Parâmetros	Movimentos Transmembranares						
	Osmose	Difusão Simples	Difusão Facilitada	Transporte ativo	Endocitose		Exocitose
					Pinocitose	Fagocitose	
Substâncias/Moléculas Transportadas							
Mecanismos de Transporte							
Transportadores							
Sentido de deslocação das Substâncias							
Emissão de Pseudópodes							
Gasto de Energia							

3. Discutam a resposta do vosso grupo com os colegas dos outros grupos e o vosso professor e registem as alterações necessárias em função da resposta agora acordada.

Anexo 5

Atividade de Aprendizagem

Articulação 'Atividade de Lápis e Papel – Texto' na Exploração do Manual Escolar

Escola Secundária/3

Biologia e Geologia
Ano letivo: 2011/2012

10º Ano de escolaridade

Atividade de Aprendizagem
ARTICULAÇÃO 'ATIVIDADE DE LÁPIS E PAPEL – TEXTO' NA EXPLORAÇÃO DO MANUAL ESCOLAR
DIFUSÃO SIMPLES E DIFUSÃO FACILITADA

A atividade de aprendizagem que vais agora realizar consiste na resolução da atividade de lápis e papel *Difusão simples e Difusão facilitada* que está presente na página 66 do teu manual escolar de Biologia, intitulado *Biologia 10/11* e da autoria de Osório Matias & Pedro Martins.

Esta atividade está focalizada no desenvolvimento do conhecimento científico sobre os processos de difusão simples e difusão facilitada e também para o desenvolvimento da compreensão das componentes estruturais do manual escolar. Assim, esta atividade de aprendizagem está orientada para o desenvolvimento dos seguintes objetivos de aprendizagem:

- Compreender a interligação das componentes estruturais da secção *Unidade Temática*;
- Desenvolver a capacidade de utilização autónoma do manual escolar;
- Compreender o processo de difusão simples;
- Compreender o processo de difusão facilitada.

Modo de Resolução

Esta atividade de aprendizagem é constituída por duas fases. A primeira Fase – *Interpretação do Manual Escolar* – inclui alguns momentos de resolução individual (alíneas a, b e c) e de resolução no grupo turma (alínea d). Esta constitui a base para a execução da segunda fase: *Reflexão sobre a Atividade de Aprendizagem*. Esta última fase é para ser resolvida individualmente e como trabalho de casa para posterior discussão no grupo turma.

FASE 1: INTERPRETAÇÃO DO MANUAL ESCOLAR

- a) Regista, em seguida, a tua resposta às questões 1 e 2 da atividade de lápis e papel – *Difusão Simples e Difusão Facilitada* – da página 66 do teu manual escolar de Biologia.

QUESTÃO 1

QUESTÃO 2

- b) Agora, mobilizando o texto das páginas 66 e 67, analisa as tuas respostas indicando as alterações que introduzirias.

QUESTÃO 1

QUESTÃO 2

- c) Estabelece as semelhanças e diferenças entre a *atividade de lápis e papel* (Difusão Simples e Difusão Facilitada) e o *texto das páginas 66 e 67* em função dos seguintes aspetos: I) tema abordado, II) nível de formulação/aprofundamento do tema abordado, III) modo de exploração do tema, e IV) papel por ti assumido na exploração de cada uma destas componentes do manual escolar (atividade de lápis e papel, texto).
- d) Discute as tuas respostas às questões b) e c) com os teus colegas e o teu professor e regista as alterações que sejam necessárias introduzir.

FASE 2: REFLEXÃO SOBRE A ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM

Indica as vantagens de teres respondido em primeiro lugar à atividade de aprendizagem *Difusão Simples e Difusão Facilitada* e só posteriormente teres efetuado a leitura do texto das páginas 66 e 67.

Anexo 6

Atividade de Aprendizagem

Autoavaliação da Aprendizagem

Escola Secundária/3

Biologia e Geologia
Ano letivo: 2011/2012

10º Ano de escolaridade

Atividade de Aprendizagem
AUTOAVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

INTRODUÇÃO

A atividade de aprendizagem que vais agora realizar consiste na resolução da atividade de Avaliação que está presente nas páginas 83 e 84 do teu manual escolar *Biologia 10/11* da autoria de Osório Matias & Pedro Martins. Incide na monitorização da tua aprendizagem em função das questões enumeradas na atividade de Avaliação. Esta atividade de aprendizagem está orientada para o desenvolvimento dos seguintes objetivos de aprendizagem:

- Desenvolver competências de utilização autónoma do manual escolar;
- Compreender a função educativa da componente estrutural *Avaliação*;
- Desenvolver competências de regulação da aprendizagem.

Modo de resolução

Vais realizar esta atividade em duas fases seguindo as etapas a seguir indicadas para cada uma delas:

FASE 1: MONITORIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Resolução Individual

- I. Resolve a atividade de avaliação das páginas 83 e 84 do teu manual escolar e, de seguida, mobilizando a informação do manual (pp. 50-82) analisa as tuas respostas.

Resolução no Grupo turma

- II. Discute as tuas respostas com os teus colegas e o teu professor e regista as alterações necessárias.

FASE 2: REFLEXÃO SOBRE A ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM

Resolução Individual:

- III. Reflete sobre a atividade de aprendizagem.

EXECUÇÃO

FASE 1: MONITORIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM

- a) Regista, na coluna A, a tua resposta às questões (Q) de avaliação das páginas 83 e 84 do teu manual escolar de Biologia. De seguida, mobilizando a informação presente nas páginas 50 a 74 do teu manual escolar, analisa as tuas respostas indicando, na Coluna B, as alterações que introduzirias.

COLUNA A		COLUNA B	
Q	A TUA RESPOSTA	A TUA ANÁLISE	
1.1.			
1.2.			
1.3.			
2.1.			
2.2.			
3.1.			
3.2.			
3.3.			
4.1.			
4.2.			
4.3.			

- b) Discute as tuas respostas às questões anteriores com os teus colegas e o teu professor e regista as alterações que sejam necessárias introduzir.

FASE 2: REFLEXÃO SOBRE A ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM

- c) Qual foi a vantagem de teres respondido em primeiro lugar às questões de avaliação e só posteriormente teres efetuado a pesquisa no manual escolar?

A título de exemplo, apresentam-se algumas das questões de avaliação que constituíam esta atividade:

Q 3.3: Como explica a estabilização da velocidade de entrada da glicose nas hemácias, a partir de um determinado valor de concentração? (Matias & Martins, 2007: 84)

Q 4.3: Estudos sobre a bomba de sódio e potássio, efetuados em hemácias, permitiram verificar que, após a morte das células, ocorre um equilíbrio das concentrações iónicas nos meios intra e extracelular. Como explicas este facto? (Matias & Martins, 2007: 84)

Anexo 7

Questionário Final

Avaliação da Intervenção Pedagógica

Escola Secundária/3

Biologia e Geologia

10º Ano de escolaridade

Ano letivo: 2011/2012

QUESTIONÁRIO FINAL

AVALIAÇÃO FINAL DO PROJETO DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

O presente questionário tem como objetivo a recolha de informação que permita refletir sobre a relevância da utilização do manual escolar nos processos de ensino e aprendizagem. Insere-se no âmbito do estágio do Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º Ciclo e no Ensino Secundário da Universidade do Minho, constituindo um contributo relevante para a construção do relatório de investigação. Este questionário é apenas referido às aulas lecionadas pelo professor estagiário Avelino Pinheiro. Neste sentido, é importante obter a vossa opinião, agradecendo-se que respondam a todas as questões e com a maior precisão possível.

O questionário é anónimo e não tem nenhum carácter avaliativo. **Obrigado pela tua colaboração.**

Ao longo das últimas aulas realizaste um conjunto de atividades de aprendizagem focalizadas na utilização do Manual Escolar de Biologia:

- **Viajar Pelo Manual Escolar:** Esta atividade incidiu na análise da estrutura do Manual Escolar e das funções das secções que o constituem.
- **Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática:** Esta atividade consistiu na construção de um resumo de um texto do Manual Escolar. Primeiro foi realizada a leitura e interpretação do texto, de seguida o sublinhar de frases, ideias ou palavras importantes e em terceiro lugar a construção do resumo.
- **Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares:** O objetivo desta atividade consistiu na construção de uma síntese através do preenchimento de um quadro que sintetiza e sumaria os aspetos essenciais dos movimentos transmembranares. Inicialmente foi realizada a leitura da informação relativa aos movimentos transmembranares no Manual Escolar, para de seguida haver o preenchimento do quadro. Este preenchimento foi discutido com o teu par inicialmente e com o grupo turma.
- **Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração no Manual Escolar do tópico Difusão Simples e Difusão Facilitada:** Esta atividade consistiu na resolução de uma atividade de lápis e papel do Manual Escolar. De seguida respondeste novamente às questões consultando o texto posterior à atividade, comparando posteriormente as tuas respostas.
- **Autoavaliação da aprendizagem:** Esta atividade de aprendizagem consistiu na resolução de questões da secção de avaliação, seguida da correção científica consultando as diversas secções do Manual Escolar.

1. Assinala com uma cruz (X) as aprendizagens que desenvolveste através das atividades de aprendizagem centradas na utilização do Manual Escolar.

As atividades realizadas com o Manual Escolar contribuíram para:	Sim	Não	Talvez
▪ Compreender a estrutura do Manual Escolar			
▪ Compreender a estrutura das unidades temáticas do Manual Escolar			
▪ Compreender a função educativa das secções de um Manual Escolar			
▪ Saber interpretar os textos do Manual Escolar			
▪ Saber organizar a informação contida no Manual Escolar			
▪ Compreender a importância da realização de resumos para estudar			
▪ Valorizar mais o Manual Escolar no meu estudo individual			
▪ Valorizar o Manual Escolar como ferramenta essencial no desenvolvimento de capacidades			
▪ Saber seleccionar informação importante a partir do Manual Escolar			
▪ Refletir sobre os processos de aprendizagem			
▪ Saber utilizar o Manual Escolar para o esclarecimento de dúvidas científicas			
▪ Compreender a importância de resolver atividades de lápis e papel sem ler o texto posterior à atividade			
▪ Saber utilizar o manual escolar na avaliação dos conhecimentos			
▪ Saber utilizar o manual escolar na procura do significado de conceitos			
▪ Saber utilizar o manual escolar na preparação para um teste			
▪ Compreender a relação das secções de um manual escolar.			
▪ Compreender a função educativa dos componentes estruturais da secção <i>Unidade Temática</i>			

2. Indica a atividade em que sentiste mais dificuldades.

Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática

Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares

Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração no Manual Escolar do tópico

Difusão Simples e Difusão Facilitada

Autoavaliação da aprendizagem

2.1. Indica a(s) razão(ões) das tuas dificuldades.

3. Ordena as seguintes atividades de aprendizagem focalizadas na exploração do manual escolar de acordo com o maior ou menor contributo para a tua aprendizagem (1 – atividade que mais contribuiu; 4 – atividade que menos contribuiu).

Interpretar e Resumir – Modelos de Membrana Plasmática

Quadro Síntese – Movimentos Transmembranares

Articulação ‘Atividade de Lápis e Papel – Texto’ na exploração no Manual Escolar do tópico

Difusão Simples e Difusão Facilitada

Autoavaliação da aprendizagem

3.1. Justifica a tua resposta.

4. O que dirias a um amigo se tivesses de lhe explicar *o que é e para que serve* um Manual Escolar?
