

CONSTRUTIVISMO TECNOLÓGICO PARA PROMOÇÃO DE MOTIVAÇÃO E AUTONOMIA NA APRENDIZAGEM

João Afonso Vieira Casal

Universidade do Minho

joaocasal@dsi.uminho.pt

RESUMO: Dado que as tecnologias assumem nos nossos dias uma ubiquidade crescente, existem vantagens em prolongar esta omnipresença aos ambientes de aprendizagem. Neste texto apresentar-se-ão os resultados de uma investigação levada a cabo no âmbito de um projeto de intervenção pedagógica, que alicerçam a opção pelo uso de instrumentos tecnológicos para promoção da motivação e autonomia na aprendizagem. Começar-se-á por fundamentar a escolha do construtivismo como teoria pedagógica de suporte a este projeto e apontar-se-ão as razões que indicam o trabalho cooperativo e colaborativo em sala de aula como instrumentos promotores de motivação e autonomia. De seguida, ligando aos alicerces anteriores, fundamentar-se-á o uso das tecnologias escolhidas para formar a base do ambiente de aprendizagem que se pretende. Destas destaca-se o vídeo como ferramenta cognitiva e reflexiva (numa era de proliferação massificadora do *Youtube*), aplicações *online* de trabalho cooperativo e colaborativo, e o uso de *smartphones* como ferramentas de uma aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar. Concluindo, apresentar-se-ão resultados da implementação do estudo num contexto real, efetuando a ligação entre a investigação e a ação.

Introdução

“Qualquer era tecnológica moldou, de alguma maneira, a educação à sua imagem” (Sharples, 2005: p.1). Na era do *YouTube*, dos *smartphones*, dos *tablets*, das redes sociais e da *cloud computing*, existirem ambientes de aprendizagem que não incluam inovação é obrigar os alunos a saírem da imersão tecnológica em que vivem, retirando-os do seu habitat natural e obrigando-os a retroceder no tempo para aprender. Por outro lado, a utilização estratégica de ferramentas tecnológicas em sala de aula poderá ser um catalisador de motivação e autonomia na aprendizagem, dada a curiosidade que geram em seu torno e o seu potencial inegável. Este potencial é tal que é possível falar-se da existência de uma *escola paralela* que se não for devidamente aproveitada poderá sobrepor-se à *tradicional* em termos motivacionais. Assim, a alusão de Silva relativamente à utilização do vídeo como forma de “integrar a escola paralela na sala de aula” (1998: p. 263) assume hoje uma força redobrada. Nos nossos dias assiste-se com normalidade a *escolas tecnológicas paralelas* onde o aprender a aprender é natural e facilitado, e a motivação é parte constante da aprendizagem. Como exemplo

cognitivamente direcionador pode-se pensar nos vídeo-tutoriais *YouTube*, plataforma que alberga um número quase incontável de temáticas e é passível de ser utilizada a qualquer hora e em qualquer lugar através de computadores, *smartphones* ou *tablets*.

A investigação alvo neste documento parte destes factos, surgindo no âmbito do seminário de *Gestão de Problemas de Comportamento e Dificuldades de Aprendizagem* do projeto de intervenção pedagógica (PIP) denominado *Ensino de Programação de Sistemas Informáticos: O construtivismo como plataforma impulsionadora de motivação e autonomia na aprendizagem*, do 2º ano do Mestrado em Ensino de Informática, ministrado pelo Instituto de Educação da Universidade do Minho.

Método

Dado o âmbito ser o de um PIP, foi considerada adequada a utilização da metodologia de investigação-ação. Esta, conforme Cohen, Manion, & Morrison (2007), combina um ciclo de identificação de um problema, planificação de intervenção, implementação de intervenção e avaliação do resultado; uma prática reflexiva; e uma investigação praticante e participativa. Neste documento dar-se-á ênfase à parte investigativa que antecede a ação, a que parte da identificação do problema e avança pela planificação fundamentada da intervenção. Ainda assim, por se considerar enriquecedor para o texto, apresentar-se-ão sumariamente no final os resultados da intervenção e as reflexões que estes suscitaram.

Objetivo

Segundo Cortesão, Leite, & Pacheco, “quando estamos face a um problema, é preciso, antes de mais, estudá-lo, compreendê-lo e tentar encontrar uma sugestão adequada para o enfrentar, até, quem sabe, para o resolver” (2003: p.40). Este texto partirá de um caso concreto onde se verificaram défices de motivação e autonomia na aprendizagem, para a fundamentação de estratégias construtivistas promotoras desses dois fatores chave. Por essas estratégias se alicerçarem em tecnologias atuais utilizar-se-á o termo *construtivismo tecnológico* para caraterizar exatamente o conjunto de estratégias construtivistas alicerçadas em tecnologia.

Amostra

Para a caracterização da amostra, o público-alvo do PIP em questão, foi efetuada uma recolha de informação com base em fontes documentais da escola, nomeadamente as fichas individuais do aluno (questionário implementado pela Diretora de Turma no início do ano letivo), a súmula dos módulos em atraso, o mapa de faltas, os registos de ocorrências em sala de aula, a relação dos alunos da turma e uma ata da reunião de Conselho de Turma do final do ano letivo anterior. A análise desta documentação e a observação direta de aulas permitiram a caracterização apresentada de seguida.

Os 12 alunos alvo do PIP são do sexo masculino e têm idades compreendidas entre os 16 e 18 anos. Pertencem a um turno de uma turma do 11º ano do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos de uma escola secundária do centro de Braga. A disciplina onde se irá intervir, Programação de Sistemas de Informação (PSI), tem grande peso no curso pois, além de o seu nome estar embebido na designação do mesmo, conta com 12 horas semanais de trabalho em sala de aula (o triplo das segundas disciplinas com maior carga horária). É, portanto, uma disciplina fundamental para o sucesso dos alunos no curso, uma vez que, tal como a carga horária deixa antever, os prepara diretamente para o que, com grande probabilidade, irão realizar no seu estágio profissional e, idealmente, na sua vida profissional pós-curso.

Porém, existem factos que apontam para que esta disciplina estruturante, no caso específico do turno em análise, não motive os alunos. Os dados da Tabela I, apresentada na próxima página, permitem uma análise conclusiva relativamente à pertinência do PIP. O fraco aproveitamento à disciplina aliado ao facto de apenas um aluno ter referido que tem dificuldades à mesma e à referência de que nenhum dos alunos estuda diariamente, leva à conclusão de que os alunos não estão motivados para o que lá se faz (não estudam, não têm aproveitamento e não apontam ter dificuldades à disciplina). A falta de motivação também é identificável nas expressões desanimadas de alguns alunos, na fraca assiduidade demonstrada e nos recorrentes desvios da grande maioria do que se está a fazer na aula para outros assuntos. Culminando a prova da pouca motivação para a principal disciplina do curso e inerentemente para o próprio curso, está a desistência de 6 alunos e a necessidade de se abordar a temática em reuniões com Encarregados de Educação.

No que ao aprender a aprender diz respeito, pode-se observar facilmente que os alunos ainda não desenvolveram essa importante competência. Da observação das aulas retira-se que a grande maioria da turma (todos exceto um) não tenta resolver os problemas autonomamente, aguardando que o professor se desloque para junto de si e lhe indique exatamente qual a solução ou coloque o exercício no quadro para ultrapassar as barreiras que lhe surjam. Além disso, verificou-se algumas vezes que após o professor sugerir projetos para avaliação de módulos e providenciar aulas para que os alunos os desenvolvessem (com o seu apoio se assim o entendessem), a maioria dos alunos não entregava qualquer resolução.

Tabela I - Caracterização dos alunos alvo do PIP

Instrumento de recolha de informação	Evidência
Súmula de módulos em atraso (aproveitamento)	- 5 alunos (42%) têm módulos em atraso à disciplina de PSI
Ficha individual do aluno (questionário implementado no início do ano letivo)	- 2 alunos (18%) apontam PSI como disciplina favorita - 1 aluno (9%) indicou PSI como uma disciplina à qual tem dificuldades - Nenhum aluno refere que estuda diariamente - Todos os alunos mencionam que utilizam o computador para navegar na Internet e 10 (91%) referem que o utilizam para jogar. Apenas 4 (36%) indicam que utilizam o computador para realizar trabalhos escolares - 4 alunos (40% dos que responderam à questão) já repetiram algum ano (2 alunos repetiram 2 anos)
Observação direta das aulas	- Expressões dos alunos como “não entendo para que serve o que se faz nesta disciplina” ou “estou farto desta disciplina, são horas a mais” - Frequentes desvios do trabalho em sala de aula para <i>websites</i> de vídeos e conversa frequente sobre assuntos que não têm a ver com a disciplina - Incapacidade quase total da maioria dos alunos (todos excepto um) de resolução autónoma dos exercícios sugeridos
Mapa de faltas	- 9 alunos (75%) têm faltas injustificadas a PSI havendo mesmo, passados 2 meses de aulas, um aluno com 13 faltas injustificadas e outro com 8
Dossier de Direção de Turma	- No âmbito de todas as disciplinas, a 2 de Novembro 8 alunos (67%) tinham participações disciplinares, existindo ainda uma participação de todos - Nesta altura do ano já se verificou alteração de professores da turma
Relação da Turma	- Relativamente a toda a turma, desde o início do curso (10º ano) já desistiram 6 alunos (21%) de um total de 28, tendo entrado neste ano letivo um aluno transferido
Ata de Conselho de Turma	- Problema da motivação abordado entre a Diretora de Turma e Encarregados de Educação

Instrumentos

No ponto anterior foram apresentados os instrumentos utilizados para caracterização da amostra que levaram à identificação do problema e à definição do objetivo. Além desses, têm que ser estabelecidos instrumentos que permitam avaliar a consecução do objetivo traçado: a promoção da motivação e da autonomia na aprendizagem por meio de estratégias construtivistas alicerçadas na tecnologia. Williams & Williams (2011) indicam claramente como verificar se os alunos estão motivados: prestam atenção, começam imediatamente a trabalhar nas tarefas atribuídas,

fazem questões e voluntariam-se para apresentar respostas, e parecem felizes e com vontade de fazer mais. Neste sentido, a observação direta terá que fazer parte dos instrumentos que permitam aferir o aumento de motivação. Esta será complementada pela utilização de outros métodos de recolha de dados, nomeadamente registos de *brainstormings* sobre o percurso formativo que permitam afinar estratégias, registos de autoavaliações individuais intermédias, registos de reflexões sobre as estratégias utilizadas e os próprios resultados de aprendizagem (avaliações sumativas).

No final será também apresentado sumariamente um estudo sobre as mais-valias do *mobile learning* para enfrentar problemas de motivação e autonomia. Os instrumentos utilizados serão questionários/testes e registos de observação/opinião.

Procedimentos

Segundo Barbier, “as práticas de elaboração de projeto e de planificação são experiências que se situam no campo dos fenómenos mentais e intelectuais, tendo como suporte estados de consciência” (1996: p. 35). Estas concepções levam ao facto de que qualquer estratégia está dependente de dois parâmetros principais: o problema e o contexto; e o “estratega”. O problema e o contexto foram caracterizados anteriormente e encontram-se identificados. Porém, as estratégias a aplicar em contexto educativo dependem do professor, do “estratega”, da forma como se posiciona na profissão, das suas crenças e das suas características. Assim sendo, o rumo do texto que se segue, onde se escolhe e sobretudo se fundamenta o uso do construtivismo aliado à tecnologia para enfrentar o problema da motivação e da autonomia na aprendizagem partiu exatamente de *estados de consciência* e de uma ideia de uma possível transformação do real (Barbier, 1996).

Fundamentação 1: Construtivismo como teoria pedagógica de suporte

Segundo Palmer “a motivação tem sido reconhecida como um fator importante na construção do conhecimento e no processo de mudança de conceitos, assim é de esperar que estratégias motivacionais sejam componentes integrais de um ensino construtivista” (2005: p.1853). No seguimento, Coll, Martin, Mauri, Miras, Onrubia, Solé, & Zabala (2001) referem que a concepção construtivista da aprendizagem procura articular princípios e estratégias com o objetivo de proporcionar ao aluno métodos que

possibilitem que ele próprio delinear o seu percurso de aprendizagem e construa o seu conhecimento. Começa-se assim a descortinar a relação e adequabilidade desta concepção a questões relacionadas com a promoção da motivação e autonomia. Segundo a mesma obra de Coll et al., do ponto de vista do construtivismo, o aluno é o ator principal na edificação do seu próprio conhecimento. Ele deve seguir o seu percurso de aprendizagem pessoal para que os conteúdos sejam apreendidos de modo intuitivo e progressivo consoante as suas especificidades particulares. No entanto, embora aprender seja uma construção pessoal com elevado nível de autonomia, o aluno não pode ser um agente solitário no desenvolvimento da sua aprendizagem. O processo de ensino-aprendizagem construtivista é coletivo, baseado na partilha e na inter-ajuda, e é também um processo orientado. Por isso, o professor “atua como guia e mediador entre a criança e a cultura” (Coll et al., 2001: p. 23), ou seja, assume o papel não de transmissor ou “líder” pedagógico mas uma função orientadora que ajuda o aluno a progredir na construção que ele próprio deverá ser capaz de realizar. Partindo do “estado inicial dos alunos”, nomeadamente dos seus conhecimentos prévios e do nível de capacidades e competências gerais, o professor deverá apoiá-lo na integração de novos conhecimentos atendendo aos esquemas cognitivos já adquiridos, alterando-os ou reformulando-os, de modo a atribuir sentido, significado e funcionalidade à aprendizagem que é levada a cabo. Este processo implica ainda a gestão da motivação e das expectativas dos alunos na medida em que são fatores que contribuem significativamente para o sucesso da aprendizagem.

Callahan (2010) aponta estratégias motivacionais que vão no sentido das bases construtivistas descritas por Coll et al.. (2001). Estas compreendem: incorporar atividades onde os aprendentes participem ativamente na aula (minimizando a observação passiva); dar poder de escolha aos alunos aumentando-lhes a autonomia e ajudando-os a desenvolver capacidades de auto-aprendizagem; tomar conhecimento e valorizar interesses e saberes prévios dos alunos; planificar as aulas para que os alunos experimentem sucesso e gradualmente aumentar a dificuldade de consecução das tarefas; tornar as aulas relevantes para o dia-a-dia dos alunos. No seguimento Palmer (2005) acrescenta: utilizar experiências e atividades novas e diferentes para despertar curiosidade; permitir que os estudantes trabalhem individualmente ou colaborativamente em situações onde a competição não seja encorajada; fornecer

feedbacks regulares; utilizar o elogio como recompensa do esforço e da melhoria (em privado para evitar comparações sociais);

Com base nas estratégias construtivistas de promoção da motivação e autonomia apontadas por Callahan e Palmer existem condições para começar a delinear o projeto e a arquitetar atividades. Nos próximos pontos estas continuarão a ser buriladas, sendo-lhes acrescentado valor que advirá da investigação relativa às mais-valias do trabalho cooperativo e colaborativo, e da adoção de inovações tecnológicas, tendo sempre em mente o objetivo da intervenção.

Fundamentação 2: Aprendizagem colaborativa e cooperativa

A aprendizagem colaborativa e a cooperativa são estratégias com mérito motivacional reconhecido (Callahan (2010), Palmer (2005), Williams & Williams (2011), entre outros). Ligando estas formas de trabalho a processos de aprender a aprender, resultados de estudos de Cruz & Carvalho apontam para a geração “de interatividade entre o grupo e sempre que os elementos discordavam, tinham que negociar entre eles uma resolução, responsabilizando-se, assim, pela construção do próprio processo de aprendizagem” (2007: p. 246).

Existem vários pontos de contacto entre a aprendizagem colaborativa e cooperativa com estratégias construtivistas de aprendizagem. Panitz (1999) refere mesmo que as raízes do construtivismo formaram a base da aprendizagem colaborativa. Por outro lado, este autor refere que a base do trabalho cooperativo é formada por: aprendizagem centrada no aluno; motivação intrínseca para a aprendizagem; a construção de conhecimento ao invés da transmissão do conhecimento; e a aprendizagem flexível no lugar da demasiadamente estruturada. Destas bases, todas elas diamantes que poderiam ser trabalhados, salienta-se a motivação intrínseca para a aprendizagem. Panitz refere que “a motivação intrínseca é a que vem dos alunos (...) quando querem aprender pelo gosto de aprender, porque estão interessados no assunto. Ajudar os colegas vem (...) do gosto pelo esforço coletivo. Os alunos aprendem em conjunto sem o recurso a notas, prémios ou outras recompensas ou castigos” (*idem*: p. 12). Dado que o gosto de aprender, por si só, catapulta ambos os fatores alvo da intervenção para perto da meta, a aprendizagem colaborativa e cooperativa não

poderiam deixar de pertencer ao conjunto de estratégias deste projeto. Resta clarificar as diferenças entre ambas, salientando características com interesse para o caso em questão.

Dooly (2008), que tal como Panitz (1999) defende que a base da aprendizagem cooperativa e colaborativa é o construtivismo, menciona que a aprendizagem colaborativa “requer trabalho conjunto no sentido de um objetivo comum (...) os alunos são responsáveis pela aprendizagem dos outros assim como pela sua e atingir o objetivo implica os alunos ajudarem-se mutuamente na compreensão e na aprendizagem” (pg. 21). Por outro lado, a mesma autora, na mesma obra, define a aprendizagem cooperativa como sendo “um processo com o objetivo de facilitar a consecução de um produto final específico ou objetivo através de trabalho em grupo” (*idem*). A mesma fonte salienta ainda que a supervisão do professor é necessária na aprendizagem cooperativa, enquanto que na colaborativa “os alunos têm praticamente toda a responsabilidade de trabalharem em conjunto, construir o conhecimento em conjunto, (...) melhorarem em conjunto” (*idem*).

Tendo em consideração as mais-valias apontadas à aprendizagem cooperativa e colaborativa para promoção da motivação e autonomia na aprendizagem e com consciência das suas diferenças, algumas das estratégias que se arquitetarão proximamente suportar-se-ão nestas modalidades de trabalho.

Fundamentação 3: Construtivismo tecnológico

Apesar de neste documento já se terem edificado diversos pilares de planeamento do projeto de intervenção, falta a trave mestra: a aliança entre o construtivismo e a tecnologia. Nos nossos dias estes dois conceitos são praticamente indissociáveis dada a dificuldade de utilizar estratégias construtivistas, onde se parte da realidade dos alunos e dos seus conhecimentos prévios para a construção de novos, sem utilizar instrumentos tecnológicos. Além disso, “existe uma convergência mutuamente produtiva entre as influências tecnológicas e as teorias e práticas educacionais contemporâneas” (Sharples, 2005: p.1). Assim, considera-se que esta é uma união natural onde quase não se notam costuras, pelo que se considera que o uso do termo *construtivismo tecnológico* é quase redundante dada a dificuldade de se ter um ensino construtivista atual dizendo aos alunos para largarem os seus computadores, *smartphones*, *tablets*, *redes sociais*, *YouTube* e *WWW* em geral, para virem aprender.

Antes de avançar para a apresentação das estratégias resta apenas dizer que a aliança da tecnologia ao construtivismo é uma abordagem estudada e defendida por diversos autores académicos e professores. Alguns exemplos desta aliança são fornecidos por Caldas & Silva (2001), Cruz & Carvalho (2007) e Lisbôa, Junior, & Coutinho (2009) com a utilização do vídeo em sala de aula numa perspetiva construtivista; Barroso & Coutinho (2009), que realizaram um estudo prático sobre a utilização do *Google Docs* no ensino das Ciências Naturais; Sharples (2005) com a teorização sobre a convergência de uma educação construtivista apoiada na realidade comunicacional de uma era *mobile*; e Silva (2001) cujo texto *A tecnologia é uma estratégia* foi o elemento catalisador deste projeto de intervenção.

Todas as estratégias que se apresentam de seguida basearam-se nos alicerces até aqui exibidos, podendo facilmente associar-se o que se lerá à fundamentação anterior.

Estratégia 1: O uso do Prezi para construção do conhecimento

O *Prezi* é uma ferramenta de apresentações electrónicas *online* recente, ainda pouco investigada academicamente, que não é comumente usada em escolas secundárias. Este facto apresenta desde já a vantagem de a novidade gerar curiosidade nos espetadores. Além disso, por ser uma ferramenta de *zooming* que permite ter uma visão global ou agregada de partes da apresentação e voltar a esta visão quantas vezes se considerar necessário permite, tal como refere Lightle (2011), criar conexões, comparações e organizar o pensamento relativamente ao que é apresentado.

Porém, a estratégia planeada incluiu mais do que visualização da apresentação por parte dos aprendentes. Neste caso o professor utilizou a apresentação apenas como suporte desinibidor de diálogo, ou seja, a apresentação à partida continha apenas palavras-chave de dois tipos: expressões cruciais relativas aos conhecimentos a adquirir; e palavras que estando relacionadas com o saber a construir, fazem parte dos conhecimentos prévios dos alunos. Exemplos de palavras-chave deste tipo foram *entidades* e *atributos* como conhecimentos a adquirir no âmbito dos sistemas de informação, e *Facebook* e hipermercado *Continente* como realidade bem conhecida dos alunos. Com este suporte coube ao professor orientar o diálogo no sentido pretendido, valorizando e salientando interações válidas e aproveitando as menos acertadas para levantar questões cognitivamente direcionadoras, levando a turma à construção

colaborativa do conhecimento. Os frutos desta construção foram inseridos na apresentação *online* junto às respectivas palavras-chave, sendo para isso convidado um aluno a ir ao computador do professor editar o *Prezi* projetado, tal como se fosse ao quadro escrever uma resposta.

Estratégia 2: O vídeo como ferramenta cognitiva e reflexiva

A utilização do vídeo em sala de aula tem benefícios reconhecidos há mais de uma década. Silva (1998), liga este elemento à concepção construtivista da aprendizagem mencionando que “facilita a aprendizagem por descoberta, já que o aluno confronta a representação do conhecimento com os seus saberes e ambiente, reconceptualizando e reconstruindo os conhecimentos” (pg. 347). Posteriormente, Caldas & Silva (2001) efetuaram um estudo onde o vídeo não é utilizado apenas como *produto* de visualização mas como *processo* (construção do vídeo) de construção de conhecimento numa aprendizagem colaborativa. Os resultados apontaram como benefícios o incremento da interação em sala de aula, da aprendizagem de conteúdos, da prática de autonomia e de processos de investigação, do prazer de aprender e participar, e da expressividade por parte dos alunos.

Estes estudos e outros como os apontados anteriormente transformam o vídeo (*produto* e *processo*) numa ferramenta de aprendizagem de mais-valias reconhecidas nos campos motivacionais e de aprender a aprender. Estes benefícios encontram-se nos nossos dias com força redobrada à escala da utilização do *YouTube*. Esta ferramenta não é meramente utilizada para fins de lazer, mas antes conecta esses objetivos a educacionais, nomeadamente através de tutoriais vídeo onde os aprendentes vão buscar o conhecimento que os motiva. Neste projeto tentou trazer-se esta realidade para a sala de aula, mas posicionando o aluno como arquiteto do elemento multimédia que se pretende que explique o conhecimento a construir. Esta estratégia transforma o vídeo numa ferramenta cognitiva e reflexiva dado que pensar em como explicar a outros um conteúdo impele a uma construção do conhecimento aprofundada sem ser forçada.

Tendo por base o processo de fundamentação até aqui descrito, a estratégia para o uso do vídeo como ferramenta cognitiva e reflexiva de aprendizagem construtivista foi a de envolver os alunos num trabalho colaborativo e cooperativo onde deveriam pensar e produzir um vídeo que relacionasse um espaço escolar (bar, cantina, biblioteca, ou outro)

ao conhecimento a construir (sistemas de informação). Neste trabalho, titulado *A escola vista por olhos informáticos*, os alunos começaram por, com orientação do professor, refletir sobre as questões éticas associadas à realização de filmagens e edição de vídeo, apontando-se o aprofundamento da questão para a disciplina de Área de Integração. De seguida, colaborativamente em pequenos grupos, os alunos definiram o plano de trabalhos onde se inclui a definição dos conhecimentos a representar e como o fazer num vídeo sobre o espaço escolar escolhido. Ainda neste plano de trabalhos, os alunos estipularam uma *timeline* de tarefas e dividiram as mesmas pelos elementos do grupo. Assim, foi possível progredir no trabalho cooperativamente, realizando *storyboard*, filmagens e edição de vídeo. Os alunos tiveram autonomia de escolha dos grupos de trabalho, da área da escola a representar, da ferramenta de edição de vídeo (foi sugerida uma porém manteve-se abertura para que os alunos utilizassem a que quisessem) e dos dispositivos de gravação de vídeo (apesar de o professor ter fornecido alguns, todos os alunos trouxeram os dispositivos de que precisavam). Em todo este processo o professor acompanhou os alunos, orientando os seus trabalhos com abertura às possibilidades sugeridas e dando *feedbacks* que permitiram avançar com certeza e motivação.

Após a concretização do projeto foi altura de apresentar os vídeos produzidos para toda a turma. Tal teve o intuito de promover o reconhecimento pelo trabalho realizado e consolidar os conhecimentos construídos, através da visualização e preenchimento de ficha de observação dos vídeos dos colegas, que espelhavam várias construções do mesmo conhecimento.

Estratégia 3: Ferramentas Google Drive de trabalho cooperativo

Outra tecnologia utilizada como estratégia construtivista de promoção de motivação e autonomia na aprendizagem foi o *Google Drive*. Esta é uma ferramenta de eleição de trabalho colaborativo e cooperativo dado que permite o armazenamento de ficheiros partilhados na *cloud* e a edição desses conteúdos por diversas pessoas. Concretizando, no PIP em questão convidou-se a turma a desenvolver um projeto que começava por envolver trabalho colaborativo em pequenos grupos, onde o conhecimento era construído partindo das aprendizagens obtidas no projeto de construção do vídeo. Com esses conhecimentos e com a mesma temática em pano de fundo os alunos foram convidados a arquitetar um diagrama (em notação CHEN) que

representasse as relações entre as entidades trabalhadas no projeto anterior utilizando a ferramenta informática DIA. Partiu-se assim dos conhecimentos prévios dos alunos para a incrementação de novos utilizando a tecnologia.

Após este primeiro passo avançou-se para o desenvolvimento cooperativo, por parte de toda a turma, do diagrama do sistema de informação de toda a escola com auxílio de uma ferramenta do *Google Drive* chamada *Lucidchart*. Com esta ferramenta, que permite o desenho de um diagrama simultaneamente por diversos utilizadores, os grupos de trabalho partiram do seu delineamento representativo de parte da escola para a construção de um diagrama de toda a escola, realizado cooperativamente por todos os grupos da turma. Os alunos, que podiam observar em tempo real o que os colegas realizavam, deviam evitar replicações de informação (por exemplo, se a entidade funcionário já tinha sido desenhada pelo grupo da biblioteca, o grupo do bar deveria utilizá-la e apenas conectar a essa as suas entidades relacionadas).

Estratégia 4: As rédeas da própria aprendizagem através do Moodle

Considera-se que o acesso sempre disponível à informação relativa à disciplina é uma peça fulcral para a promoção da motivação e autonomia. O *Moodle* foi utilizado para centralizar *online* todo o material necessário aos alunos. A ficha individual dos alunos mencionava que todos dispõem de computador com acesso à internet em casa e, assim sendo, esta é uma ferramenta de valor para agregar informações, sumários, fichas de trabalho, hiperligações para conteúdos (*Prezi*, *Google Drive*, etc.), assim como a possibilidade de submissão e organização de trabalhos e *feedbacks* do trabalho desenvolvido. Estas funcionalidades permitem que o aluno tome as rédeas da sua aprendizagem tendo a *sala de aula virtual* sempre à sua disposição.

Investigação: Mais-valias do mobile learning no contexto

No final do ano letivo, no seguimento do seminário da área de docência associado ao PIP, realizou-se uma investigação sobre as mais-valias *mobile learning* (*m-learning*). Os objetivos desta investigação eram os de aferir o potencial de ferramentas de *m-learning* em termos de efetividade de aprendizagem, em termos motivacionais e de promoção de autonomia. Esta investigação começou por uma avaliação dos pré-requisitos e motivações da turma para o *m-learning* através de um questionário. De

seguida realizaram-se testes à usabilidade de uma ferramenta de *m-learning* denominada *AnkiDroid*¹ que permitiram aferir se esta poderia ser um instrumento de aprendizagem adequado a estes utilizadores. Para avaliação da progressão das aprendizagens utilizando *AnkiDroid* realizou-se um teste de avaliação de conhecimentos prévios seguido da utilização da ferramenta durante uma semana e, por fim, realizou-se teste de avaliação de conhecimentos posteriores à utilização. Após estes testes recolheram-se as percepções sobre as mais-valias do *m-learning*². Os resultados destes testes serão apresentados no próximo ponto.

Resultados

Os resultados das estratégias implementadas que se apresentam de seguida foram obtidos utilizando os métodos de recolha de dados mencionados anteriormente.

Tabela II – Resultados das estratégias de construtivismo tecnológico para promoção de motivação e autonomia

Instrumento	Resultado obtido
Observação direta	<ul style="list-style-type: none">- Alto nível de participação na construção colaborativa do conhecimento (construção da apresentação Prezi), inclusivamente de alunos cujo nível de desinteresse anterior fazia com que ainda não tivessem obtido aprovação a nenhum módulo neste ano letivo;- Todos os alunos trouxeram os dispositivos necessários para gravação dos vídeos, vindo por sua iniciativa falar com o docente sobre o assunto;- Redução significativa dos desvios para assuntos que não tinham a ver com a aula;- Referência, junto de outros professores da turma, do projeto de construção de vídeo;- Realização de trabalho extra-aula por parte de vários grupos (trabalho realizado por iniciativa dos mesmos e verificado pelo professor);- Aprendizagem e utilização autónoma e produtiva de ferramentas tecnológicas de edição de vídeo e de trabalho cooperativo;- Curiosidade e empenho demonstrados no uso das tecnologias sugeridas;- Vários vídeos desenvolvidos foram apresentados no dia da escola por iniciativa dos alunos.
Brainstorming	<ul style="list-style-type: none">- Todos os alunos manifestaram agrado com a forma de construção de conhecimento, com base no diálogo e construção de apresentação Prezi ao invés da habitual exposição de conteúdos. Também informaram que o facto de terem sido lançados para o diálogo exemplos que fazem parte do seu dia-a-dia incrementou o interesse e a participação.- Todos os alunos consideraram que a construção do vídeo contribuiu para a compreensão dos conteúdos programáticos uma vez que foi uma forma diferente de os obrigar a pensar neles. Além disso, a maioria transmitiu que se sentiu muito motivada para a construção do vídeo.- Todos os alunos mencionaram que o trabalho em grupo os motiva, levando

¹ Relatório dos testes de usabilidade em <http://pt.scribd.com/doc/147857217/AnkiDroid-Usability-Tests>

² Relatório dos *learning analytics* em <http://pt.scribd.com/doc/150347914/Learning-Analytics-ankiDroid>

	até a que trabalhem fora da sala de aula.
Registos de autoavaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Todos consideraram que a forma de abordar a matéria contribuiu para a compreensão da mesma; - Todos mencionaram que estavam motivados para trabalhos de grupo, porém 50% dos inquiridos referiram que este aspeto dependia do grupo de trabalho; - Todos os alunos consideraram que a fase de planeamento do vídeo foi crucial para a compreensão da matéria; - Todos os alunos referiram ter gostado do projeto de desenvolvimento de vídeo sobre os conteúdos programáticos; - Apenas 20% dos alunos (2) referiram que não trabalharam em casa neste módulo; - Em termos de empenho, interesse e comportamento, 80% (8) dos alunos autoavaliou-se acima de 15 valores; - Ao nível dos conteúdos programáticos, 70% (7) dos alunos consideraram que o vídeo que desenvolveram estava excelente ou muito bom, não havendo nenhum aluno que considerasse o trabalho desenvolvido insuficiente ou mau.
Reflexão sobre vantagens do trabalho cooperativo	<p>(citações de reflexões realizadas pelos alunos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Foi o nosso primeiro trabalho cooperativo. Conseguimos realizar o diagrama e interligar com os outros diagramas com a interajuda dos colegas” - “O professor adaptou uma nova maneira de dar as aulas e fazer exercícios o que nos agradou muito e vínhamos mais motivados para as aulas. Este projeto foi muito rápido a fazer e simples, porque toda a gente ajudou”
Resultados das aprendizagens	<ul style="list-style-type: none"> - Não existiram notas finais negativas - Média de classificações foi de 13,8 valores - 50% dos alunos com notas iguais ou superiores a 15 valores

Resultados do estudo relativo ao m-learning - AnkiDroid

O estudo levado a cabo com a aplicação *AnkiDroid* permitiu observar que este tipo de ferramentas tem potencial educativo a vários níveis. Os resultados do questionário que avaliou os pré-requisitos e as motivações submetido a toda a turma (19 alunos) apontaram que 68% dos alunos consideraram muito interessante o uso de aplicações móveis na aprendizagem e os restantes 32% referiram que poderá ter algum interesse. Neste mesmo questionário, 83% dos alunos apontaram como vantagem desta abordagem a possibilidade de aprender em qualquer lugar e 61% referiram que o telemóvel/smartphones é mais confortável do que livros ou computadores dado ser mais leve.

Quanto aos testes às aprendizagens, verificou-se que nas provas diagnósticas os 3 alunos submetidos tinham tido uma média de 21% de respostas acertadas e, após a utilização da aplicação *mobile* obtiveram 74%. Além disso, verificou-se que os participantes que utilizaram mais a aplicação tiveram melhores resultados no teste final. Os alunos que realizaram estes testes mencionaram que esta modalidade de aprendizagem é “menos chata”, “mais simples”, de “acesso rápido” e que, se tivessem

essa opção, a utilizariam sem dúvida. Afirmaram também que o facto de a aplicação usar som e imagem para expor os conteúdos os cativou e fez com que percebessem melhor os mesmos.

Estes testes motivam para um trabalho futuro mais aprofundado, porém, conseguiu-se comprovar o que se procura neste texto: o uso orientado da tecnologia motiva os alunos, torna-os autónomos e, como resultado, melhora as aprendizagens.

Discussão e Conclusões

Ao longo deste documento foram defendidas e fundamentadas estratégias tecnológicas assentes numa teoria construtivista da aprendizagem para promover a motivação e a autonomia. Acredita-se que a educação inclusiva dos nossos dias passa exatamente pelas bases construtivistas de observar, conhecer e respeitar os interesses dos alunos arquitetando estratégias que promovam o fator que se vê como determinante na aprendizagem: a motivação. Os resultados apresentados anteriormente traduziram exatamente que este fator atenua dificuldades de aprendizagem/aproveitamento, desinteresse, problemas comportamentais e de assiduidade. Além disso, apesar de se ter partido para esta aventura com a mira colocada em dois problemas, na realidade verificou-se que era apenas um, dado que a autonomia advém numa relação praticamente direta da motivação.

Conclui-se então que a tecnologia motiva os alunos para a aprendizagem que se pretende em contexto escolar? Silva (2001) refere que “qualquer tecnologia de comunicação só por si não é mediadora de aprendizagem” (p. 852). Mesmo com a evolução tecnológica que se testemunha quase diariamente, o professor mantém-se como peça fulcral no processo de mediação e de orientação da construção do conhecimento. Por a tecnologia se assumir como uma ferramenta estratégica de valor incontestável com o poder de moldar, de alguma maneira, a educação à sua imagem (Sharples, 2005: p. 1) cabe ao professor estar receptivo a usá-la em benefício dos seus alunos.

Referências bibliográficas

- Barbier, J. (1996). *Elaboração de projetos de ação e planificação*. Porto: Porto Editora.
Barroso, M., & Coutinho, C. (2009). *Utilização da ferramenta Google Docs no Ensino das Ciências Naturais . Um Estudo com alunos do 8ºano de escolaridade*, 10–21.

- Caldas, J., & Silva, B. D. da. (2001). Utilizar o vídeo numa perspectiva construtivista. *Centro de Competência da Universidade do Minho do Projecto Nónio*, 693–705.
- Callahan, M. (2010). How Do I Motivate My Students ?, 1–5.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (Sixth edit.). Taylor & Francis e-Library.
- Coll, C., Martin, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (2001). *O construtivismo na sala de aula - Novas perspectivas para a acção pedagógica*.
- Cortesão, L., Leite, C., & Pacheco, J. A. (2003). *Trabalhar por projetos em educação. Uma inovação interessante?* Porto: Porto Editora.
- Cruz, S. C. S., & Carvalho, A. A. A. (2007). Produção de Vídeo com o Movie Maker : Um Estudo Sobre o Envolvimento dos Alunos de 9 . ° Ano na Aprendizagem, 241–246.
- Dooly, M. (2008). Constructing knowledge together. *Telecollaborative Language Learning. A guidebook to moderating intercultural collaboration online* (pp. 21–45).
- Lightle, K. (2011). More than just the technology. *Guest Editorial*, 6–9.
- Lisbôa, E. S., Junior, J. B. B., & Coutinho, C. P. (2009). O contributo do vídeo na educação Online, 5858–5868.
- Palmer, D. (2005). A Motivational View of Constructivist-informed Teaching. *International Journal of Science Education*, 27(15), 1853–1881. doi:10.1080/09500690500339654
- Panitz, T. (1999). Collaborative versus Cooperative Learning - A Comparison of two Concepts wich will Help us Understand the Underlying Nature of Interactive Learning, 1–15.
- Sharples, M. (2005). Learning As Conversation : Transforming Education in the Mobile Age. *Conference on Seeing, Understanding, Learning in the Mobile Age*.
- Silva, B. D. da. (1998). *Educação e Comunicação - Uma análise das implicações da utilização do discurso audiovisual em contexto pedagógico*. Universidade do Minho.
- Silva, B. D. da. (2001). A tecnologia é uma estratégia. *Centro de Competência da Universidade do Minho do Projecto Nónio*, 839–859.
- Williams, K. C., & Williams, C. C. (2011). Five key ingredients for improving student motivation. *Research in Higher Education Journal*.