



Estratégias de ensino mediadas pelas tecnologias no modelo EduLab

Teaching strategies mediated by technologies in the EduLab model

Ana Oliveira

Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores,
Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro
anamargaridaoliveira@ua.pt

Lúcia Pombo

Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores,
Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro
lpombo@ua.pt

Resumo:

O modelo EduLab pretende promover um processo de ensino e aprendizagem dinâmico e motivador através da implementação de práticas de ensino inovadoras. Para além do apetrechamento das salas de aulas com diversos recursos tecnológicos, a usar de forma integrada, pedagógica e inovadora, o modelo EduLab preconiza a formação e o acompanhamento dos docentes.

Neste artigo pretende-se caracterizar as estratégias de ensino mediadas pelas tecnologias implementadas no Agrupamento de Escolas de Gafanha da Nazaré (Portugal), um dos dez agrupamentos de escolas onde foi implementado o projeto piloto EduLabs, no ano letivo 2014/2015. Com vista à concretização deste objetivo, recolheram-se dados através de grelhas de registo de aulas, diário de bordo da investigadora, inquéritos por questionário e relatórios reflexivos dos professores.

Verifica-se que a implementação do modelo EduLab conduziu a uma utilização frequente dos recursos disponibilizados no contexto do projeto. A utilização destes recursos está maioritariamente associada à resolução de propostas de trabalho pelos alunos (em suporte digital), à exposição pelo professor e à realização de atividades de pesquisa, uma das estratégias preconizadas no modelo EduLab. Apesar de menos frequente que o trabalho individual, também o trabalho colaborativo foi promovido tendo por base o recurso a tecnologias. Regista-se ainda a implementação da metodologia de *flipped classroom* em algumas aulas dos vários anos de escolaridade envolvidos. Apesar de os docentes identificarem potencialidades nesta estratégia de ensino inovadora, como a promoção de uma aprendizagem mais ativa e responsável, reconhecem alguns obstáculos à sua implementação, sobretudo nos primeiros anos de escolaridade.

Palavras-chave: modelo EduLab; tecnologias; *flipped classroom*; trabalho colaborativo; ensino por pesquisa.

Abstract:

The EduLab model intends to promote a dynamic and motivational teaching and learning process through innovative teaching practices implementation. Besides the diversified technological resources to equip classrooms, to be used in an integrated, pedagogical and innovative way, the EduLab model recommends teacher training and monitoring.



This paper aims to characterize technology-mediated teaching strategies that were implemented in the School Grouping of Gafanha da Nazaré (Portugal), one of the ten groups of schools where the EduLab pilot project was implemented during the 2014/2015 school year. In order to achieve this goal, data was collected through lessons registration grids, questionnaire surveys and teachers' reflective reports.

The model implemented has effectively led to a frequent use of resources available in the EduLab project context. The use of these resources mainly relates to the students' elaboration of work proposals (in digital format), teacher's exposition and the accomplishment of research activities, one of the strategies advocated by the EduLab model. Although less frequently than individual work, collaborative work was also promoted through the use of technologies. It is also noticeable the implementation of the flipped classroom method in lessons of the several school levels involved. Although teachers identify potential in this innovative teaching strategy, such as the promotion of a more active and responsible learning, they also recognize some obstacles to its implementation, especially in early school levels.

Keywords: EduLab model; technologies; flipped classroom; collaborative work; teaching by research.

Resumen:

El modelo EduLab pretende promover un procedimiento de enseñanza y de aprendizaje dinámico y motivador a través de la implementación de innovadoras prácticas de enseñanza. Además del equipamiento de las aulas con diversos recursos tecnológicos, para ser usados de forma completa, pedagógica e innovadora, el modelo EduLab preconiza la formación y el acompañamiento de los docentes.

En este artículo se pretende caracterizar las estrategias de enseñanza medidas por las tecnologías implementadas en el Agrupamiento de Escuelas de Gafanha da Nazaré (Portugal), uno de los diez agrupamientos de escuelas donde fue implementado el proyecto piloto EduLab, en el año lectivo 2014/2015. Con vistas a concretar este objetivo, se recogieron datos a través de fichas de registro de las clases, cuaderno de bitácora de la investigadora, cuestionarios e informes reflexivos de los profesores.

Se verifica que la implementación del modelo referido condujo a una frecuente utilización de los medios disponibles en el contexto del proyecto. La utilización de estos medios está mayoritariamente asociada a la resolución de propuestas de trabajo por los alumnos (en formato electrónico), a la exposición por el profesor y a la realización de actividades de búsqueda, una de las estrategias recomendadas en el modelo EduLab. A pesar de hacerlo con menos frecuencia que el trabajo individual, también fue promovido el trabajo colaborativo teniendo como base la utilización de recursos tecnológicos. Se muestra también la implementación de la metodología de *flipped classroom* en algunas clases de los diversos años de escolaridad incluidos. A pesar de que los docentes reconocen potencialidades en esta estrategia de enseñanza innovadora, como la promoción de una enseñanza más activa y responsable, reconocen, también, algunos obstáculos en su implementación, sobre todo en los primeros años de escolarización.

Palabras clave: Modelo EduLab; tecnologías; *flipped classroom*; trabajo en colaboración; enseñanza por búsqueda.



Introdução

A investigação que se apresenta insere-se no projeto de doutoramento em Multimédia em Educação (Universidade de Aveiro) da primeira autora, sendo a segunda sua orientadora, cujo objetivo fulcral é avaliar o impacto do modelo EduLab nas práticas de ensino implementadas pelos docentes. Este estudo está integrado no projeto AGIRE (Apoio à Gestão Integrada da Rede Escolar), que resultou da colaboração entre o consórcio E-Xample, que congrega vinte e seis empresas portuguesas da área das tecnologias e da aprendizagem (grupos editoriais, empresas ligadas a infraestruturas de telecomunicações/energia e de desenvolvimento de *hardware* e de *software* de gestão escolar, entre outros), a Universidade de Aveiro e o Agrupamento de Escolas de Gafanha da Nazaré (AEGN). O AEGN constitui um dos dez agrupamentos de escolas, a nível nacional, onde foi implementado o projeto piloto EduLabs, no ano letivo 2014/2015.

A partir do apetrechamento das salas de aula e da disponibilização de recursos tecnológicos a alunos e professores, o modelo EduLab procura promover um processo de ensino e de aprendizagem dinâmico e mais motivador. Este modelo procura dar resposta aos interesses das novas gerações, dotando-as das competências necessárias a uma sociedade cada vez mais tecnológica. A partir do envolvimento da escola, dos alunos, dos professores e dos encarregados de educação, o modelo EduLab visa ajudar os alunos a aprender a pensar e a adquirir conhecimento global e transversal, o que assume especial relevância no contexto do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Quando incluída no currículo, a interação CTS promove o desenvolvimento de competências pessoais e sociais que permitem aos alunos lidar com as questões de caráter científico-tecnológico, fomentando uma cidadania responsável (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2005).

O modelo EduLab vai para além do apetrechamento tecnológico das escolas já que, através de formação e acompanhamento aos docentes, incentiva a implementação de práticas de ensino inovadoras com recurso às tecnologias, como a metodologia de *flipped classroom*, a aprendizagem colaborativa e o ensino por pesquisa (Pombo, Carlos, & Loureiro, 2015). Estas estratégias de ensino podem ter uma importância considerável no âmbito do movimento CTS, uma vez que esta perspetiva se pauta pelo envolvimento ativo dos alunos em atividades investigativas, num contexto social ou pessoal relevante, conferindo significado às questões a resolver (Costa, 2013).

Neste artigo, em particular, pretende-se caracterizar os recursos e as estratégias de ensino mediadas pelas tecnologias implementadas pelos doze docentes do AEGN envolvidos no projeto EduLabs, no ano letivo 2014/2015. Começa-se por apresentar um breve enquadramento teórico onde se focam os conceitos fundamentais da investigação, nomeadamente, o modelo EduLab e as práticas de ensino que lhe estão associadas. Apresenta-se, posteriormente, a metodologia adotada, com destaque para a forma como foram recolhidos e tratados os dados, e por fim apresentam-se os principais resultados do estudo e as respetivas conclusões.

Contextualização teórica

Partindo do pressuposto que a integração das tecnologias em contexto educativo tem um impacto positivo no processo de ensino e de aprendizagem, o modelo EduLab pretende assumir-se como um novo modelo tecnológico e pedagógico que procura dar resposta aos interesses e necessidades das novas gerações. Pretende-se, por um lado, proporcionar às crianças e jovens uma "escola do futuro"



que os motive e que, por outro, garanta um melhor aproveitamento escolar.

Os EduLabs, ou laboratórios de educação, constituem ecossistemas de ensino e aprendizagem que pretendem tornar o processo educativo mais dinâmico e motivador através da integração de tecnologias, de utilização fácil, atrativa e mobilizadora de todos os envolvidos (alunos, professores e encarregados de educação). Estes laboratórios de educação apresentam-se como salas de aula equipadas com diversos recursos tecnológicos, nomeadamente computador, projetor e quadro interativo, e onde alunos e docentes dispõem de computadores Magalhães (no caso do primeiro ciclo do ensino básico) ou *tablets* (nos segundo e terceiro ciclos) com acesso à internet, aos manuais digitais das diferentes disciplinas, a um leque diversificado de Recursos Educativos Digitais (RED) e a um *software* de *e-learning* e gestão da sala de aula (Mythware) (Figura 1).

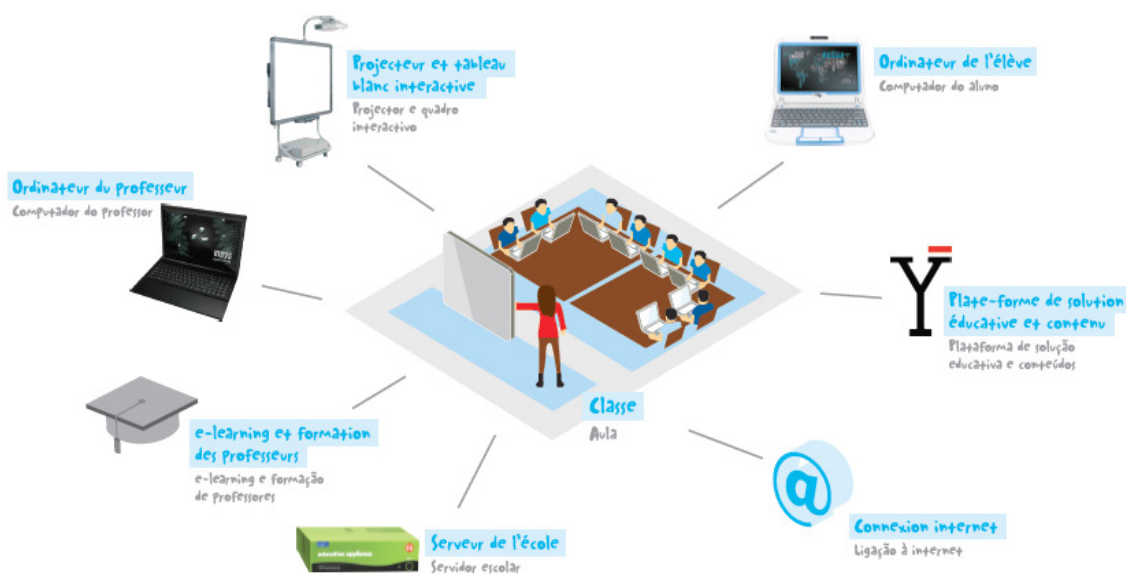


Figura 1. O modelo EduLab (retirado de E-Xample, 2014).

Os recursos disponibilizados no contexto do projeto EduLabs assentam na lógica “um para um”: um servidor escolar para cada escola; um quadro interativo, um computador e um projetor para cada sala de aula; e um computador/*tablet* para cada aluno.

O facto de cada aluno possuir o seu próprio dispositivo, computador ou *tablet*, vai ao encontro da filosofia BYOD (*Bring Your Own Device*). Investigações desenvolvidas no âmbito do projeto *Future Classroom Lab* pelo *European Schoolnet* (2015) demonstram que, por um lado, esta filosofia melhora a qualidade do ensino, na medida em que os professores podem proporcionar experiências de aprendizagem diferenciadas, atendendo às especificidades e estilos de aprendizagem dos alunos, o que contribui para a sua motivação. Por outro lado, aumenta as oportunidades de aprendizagem dos alunos fora da sala de aula, auxiliando-os no desenvolvimento de competências transversais como a comunicação, a colaboração e a criatividade, bem como de habilidades técnicas do século XXI.



Acreditando que a introdução das tecnologias em contexto educativo permite a implementação de novas práticas letivas e que os professores são um dos motores essenciais da inovação educativa, o modelo EduLab prevê a formação e o acompanhamento dos docentes como forma de incentivo à adoção de formatos pedagógicos e de atuação inovadores. Pretende-se que o professor deixe de se assumir como o centro da aula e um transmissor de conhecimento, muitas vezes limitado aos livros, para passar a promover e facilitar o acesso a esse conhecimento, sempre que pertinente, com recurso a conteúdos interativos e multimédia. Mais do que apreender conteúdos, o modelo EduLab procura que os alunos desenvolvam conhecimentos globais e transversais, em qualquer lado e a qualquer momento, através do trabalho com os seus pares.

Como já foi referido, o modelo EduLab preconiza a promoção de práticas de ensino inovadoras, onde se salienta a metodologia de *flipped classroom*, a aprendizagem colaborativa e o ensino por pesquisa, que se apresentam em seguida.

O conceito "*flipped classroom*", ou sala de aula invertida, surgiu em 2007 quando Jonathan Bergmann e Aaron Sams, preocupados com o elevado número de alunos que não assistia às suas aulas, decidiram utilizar o vídeo, distribuído *online*, como suporte à aprendizagem extra-aula (Bergmann & Sams, 2012; Tucker, 2012). Esta estratégia trouxe benefícios para os alunos que efetivamente não frequentavam as aulas, mas também para os restantes, que mostraram interesse nos vídeos como forma de revisão e consolidação dos conteúdos. Este aspeto fez com que Bergmann e Sams adotassem uma nova abordagem de ensino, invertendo as estratégias que habitualmente adotavam nas suas aulas e, conseqüentemente, propunham aos alunos em casa. Assim, as atividades que geralmente eram realizadas na aula, por exemplo a exposição de um tema, passaram a ser feitas em casa, através da exploração de um vídeo ou de outro recurso criado pelo professor, e aquilo a que usualmente se designava por trabalho de casa passou a constituir o trabalho da aula (Bergmann, Overmyer, & Wilie, 2011).

Ao inverter as tarefas que usualmente são feitas na sala de aula e em casa, a metodologia de *flipped classroom* assume-se como uma estratégia que permite aumentar, na sala de aula, a interação e o tempo de contacto personalizado e individualizado entre alunos e professores. O papel do professor sofre alterações significativas já que deixa de se assumir como um mero transmissor de conhecimentos, para passar a ser um orientador, fazendo com que os alunos se responsabilizem pela sua própria aprendizagem. Neste sentido, a *flipped classroom* é uma prática que incentiva os alunos a constituir pequenos grupos que se apoiam no desenvolvimento da aprendizagem e, portanto, fomenta a interação aluno-aluno e o trabalho colaborativo. Na sala de aula, o professor está ao lado dos alunos, conversa com eles, esclarece dúvidas e conceções erróneas, privilegiando o trabalho de grupo, a resolução de problemas e o debate de questões relacionadas com os conteúdos "trabalhados" em casa (Bergmann, Overmyer, & Wilie, 2011; Bergmann & Sams, 2012; Tucker, 2012).

Apesar das vantagens descritas, Herreid e Schiller (2013) apontam dois constrangimentos principais para a concretização desta estratégia de ensino e aprendizagem. Por um lado, o tempo exigido e a dificuldade na criação ou na escolha criteriosa dos recursos pelos professores. Por outro lado, salientam que os alunos mais novos podem oferecer alguma resistência ao método na medida em que exige maior autonomia e mais trabalho em casa. Este facto pode ter conseqüências na forma como decorrem, posteriormente, as atividades da sala de aula. Neste sentido, o processo de implementação desta abordagem exige alguns cuidados. É necessário compreender os hábitos



de aprendizagem dos alunos (Trevelin, Pereira, & Neto, 2013) e prepará-los para uma visualização eficaz dos vídeos, por exemplo, com a aplicação de questionários sobre o vídeo (Herreid & Schiller, 2013) ou solicitando aos alunos que tragam para a aula uma questão relacionada com o vídeo (Bergmann (n.d.), citado em Tucker, 2012).

A aprendizagem colaborativa pauta-se pelo envolvimento e participação de todos os alunos de forma a atingir um objetivo comum, onde está patente a autonomia, a reflexão, a participação ativa e o sentido de responsabilidade (Seabra, 2013). Já em 1999, Dillenbourg colocava a ênfase da aprendizagem colaborativa na interação e na partilha de metas e objetivos comuns. De acordo com Brindley, Walti e Blaschke (2009), esta aprendizagem em grupo, de construção conjunta de conhecimentos, ajuda os alunos a desenvolver habilidades de pensamento crítico e de auto-reflexão, podendo situar-se ao nível cognitivo (ganhos na aprendizagem) ou afetivo (aumento de motivação e sentimentos de eficácia e satisfação) (Pombo & Talaia, 2012; Pombo, Loureiro, & Moreira, 2010).

Segundo Merrelho (2010), as tecnologias assumem-se como um importante instrumento para a aprendizagem e para a construção do conhecimento de forma colaborativa, que permite, paralelamente, desenvolver nos alunos a criatividade, o espírito de grupo e a comunicação interpessoal.

O Ensino por Pesquisa (EPP), proposto por Cachapuz, Praia e Jorge (2002), constitui uma perspetiva educativa que valoriza uma abordagem inter e transdisciplinar e visa a construção de conceitos, atitudes e valores. Cabe ao aluno o papel ativo de pesquisa, onde o professor surge como "problematizador de saberes" e "organizador de processos de partilha, interação e reflexão crítica" (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002, p. 142). Para promover a aprendizagem, o EPP assenta em três momentos: problematização, metodologias de trabalho e avaliação terminal da aprendizagem e do ensino.

No campo da problematização interagem três pólos: o do currículo intencional, que contempla conhecimentos, capacidades, atitudes e valores considerados essenciais para a formação dos alunos; o dos saberes académicos, pessoais e sociais, que contempla os conhecimentos, capacidades, atitudes e valores que o aluno possa ter ou não; e o pólo das situações problemáticas no âmbito Ciência-Tecnologia- Sociedade-Ambiente (CTSA), que, segundo os autores, devem constituir a motivação e o ponto de partida da aprendizagem. A interação dos três pólos deve permitir a formulação de questões-problema que contribuem para o planeamento da pesquisa com definição de metodologias de trabalho, o segundo momento do EPP. Nesta fase, as tecnologias reúnem diversas potencialidades já que permitem rentabilizar as pesquisas e selecionar e organizar a informação essencial. Permitem, também, que os alunos troquem ideias, partilhem experiências e interajam com outros alunos. O último momento, avaliação da aprendizagem e do ensino, visa avaliar se as respostas para as *questões-problema* foram obtidas e se são adequadas e refletir sob o modo como o processo de pesquisa decorreu (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002).

Em suma, a abordagem de EPP assenta no estudo de problemas abertos, sempre que possível, com interesse para os alunos e no contexto CTSA, com valorização do trabalho de grupo (*Idem*).

A fundamentação teórica apresentada sugere pontos de convergência nas diferentes estratégias de ensino preconizadas pelo modelo EduLab, nomeadamente uma abordagem construtivista da



educação, em que o aluno tem um papel ativo na sua aprendizagem e em que o professor se assume como orientador e facilitador nesse processo. A investigação de Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) apresenta-nos algumas considerações sobre as práticas pedagógico-didáticas CTS que vão ao encontro do salientado anteriormente. Segundo os autores, estas práticas assentam numa visão sócio-construtivista da aprendizagem e colocam maior ênfase na construção de conhecimento e no desenvolvimento de capacidades de pensamento, num ambiente de partilha e interação entre os intervenientes.

Aikenhead (2009) enuncia alguns fins de um currículo em que a ciência e a tecnologia são consideradas. De acordo com o autor, um currículo desta índole deverá tornar os aspetos humanos e culturais da ciência e da tecnologia mais acessíveis e relevantes para os alunos, contribuir para que os alunos desenvolvam o seu espírito crítico, resolvendo os problemas com criatividade, e promover a capacidade de tomada de decisões dos alunos, características podem ser potenciadas pelas estratégias de ensino inovadoras previstas no modelo EduLab.

Metodologia

A investigação que está na base do presente artigo assume uma natureza mista e assenta no paradigma interpretativo e na metodologia de estudo de caso.

A pertinência do paradigma interpretativo prende-se com o facto de este estudo pretender conhecer o impacto da implementação de um EduLab, no seio do próprio EduLab, a partir das conceções e das práticas dos docentes diretamente envolvidos no projeto. Para Bryman (2012), o paradigma interpretativo dá particular atenção à ação humana e identifica-se com a forma como os indivíduos se enquadram com a realidade envolvente. Trata-se de um estudo de caso uma vez que se pretende investigar, de forma intensiva e detalhada, uma entidade bem definida (Coutinho, 2013), no caso concreto, o modelo EduLab. Este estudo assume, ainda, uma abordagem mista pois, para além dos produtos, "*trata-se de investigar ideias*" e "*de descobrir significados nas ações individuais*" dos intervenientes do processo (Coutinho, 2013, p. 28).

De forma a caracterizar e analisar as estratégias de ensino desenvolvidas com recurso às tecnologias implementadas pelos docentes do AEGN envolvidos no projeto EduLabs no ano letivo 2014/2015, optou-se por recorrer a um leque diversificado de instrumentos de recolha de dados: grelhas de registo de aulas¹, diário de bordo da investigadora, inquéritos por questionário aos professores² e relatórios reflexivos dos professores³, elaborados no âmbito da oficina de formação.

No ano letivo considerado foram preenchidas, através de um formulário *online*, quarenta e seis grelhas de registo de aulas. Com o seu preenchimento, pretendia-se, sobretudo, identificar as estratégias e os recursos adotados nas aulas, assim como os objetivos associados à utilização desses recursos, e avaliar o impacto que a utilização dos recursos tecnológicos tinha nos alunos, no professor, na aprendizagem e na gestão da própria aula. Foram preenchidas seis grelhas referentes ao segundo ano de escolaridade (uma de Português, duas de Estudo do Meio e três de Matemática), vinte e oito relativas ao quinto ano (doze de Ciências Naturais e dezasseis de Matemática) e doze respeitantes

¹ https://docs.google.com/forms/d/1H_iRn2w-0hSI8vyBTdSJDFx8vDdzGyPp8x8GeTluSQ/viewform

² <http://goo.gl/forms/9SdjS5Duvs>

³ <https://www.dropbox.com/s/0mafj2gug17kpxm/Relatorioreflexivo.pdf?dl=0>



ao oitavo ano (uma de História, uma de Educação Visual, três de Ciências Naturais e seis de Físico-Química). As aulas referentes ao quinto ano de escolaridade foram observadas diretamente pela investigadora e as informações consideradas pertinentes foram incluídas no seu diário de bordo, que assumiu um caráter descritivo e reflexivo.

Os dados recolhidos através das grelhas de registo de aulas e do diário da investigadora foram complementados com os relatórios reflexivos dos professores, um instrumento de reflexão final da oficina de formação frequentada pelos doze docentes integrados no projeto EduLabs. De forma a caracterizar as estratégias de ensino mediadas pelas tecnologias implementadas no seio do EduLab são ainda considerados os dados recolhidos através do inquérito por questionário, preenchido por onze docentes um ano após o início da implementação do projeto. Este instrumento permitiu identificar a frequência com que os docentes recorrem às tecnologias nas aulas e para a sua preparação, conhecer a perspetiva dos docentes sobre o impacto da utilização das tecnologias no processo de ensino e de aprendizagem, identificar obstáculos à utilização das tecnologias e avaliar o contributo do projeto EduLabs na utilização das tecnologias pelos docentes.

Os dados recolhidos através das grelhas de registo de aulas e dos inquéritos por questionário, dada a sua natureza maioritariamente quantitativa, foram alvo de tratamento estatístico. Por sua vez, os dados recolhidos através do diário da investigadora e dos relatórios reflexivos do professor, dada a sua natureza essencialmente qualitativa, foram tratados através de análise de conteúdo. Os resultados são apresentados no tópico seguinte.

Resultados

No seio do EduLab implementado no AEGN, as salas de aula envolvidas estão equipadas com diversos recursos tecnológicos, nomeadamente computador, projetor, quadro interativo, e tanto os alunos como os docentes dispõem de computadores Magalhães ou *tablets* com os respetivos manuais escolares digitais, RED, *software* de *e-learning* e gestão da sala de aula (*Mythware*) e acesso à Internet. A Tabela 1 apresenta a frequência de utilização na sala de aula, segundo os docentes, dos recursos disponibilizados. Destaca-se uma utilização muito frequente, de várias vezes por semana, do computador, do projetor, do quadro interativo, do manual digital, dos RED e da Internet. Menos frequente é a utilização do *tablet* e do *software* de *e-learning*, *Mythware* (Tabela 1). De salientar que os resultados apresentados na Tabela 1 dizem respeito à utilização dos recursos pelos professores para implementar estratégias de ensino mediadas pelas tecnologias. A utilização pouco frequente do *tablet* (Tabela 1), prende-se com o facto de, na sala de aula, os docentes, em vez do *tablet*, usarem o computador por estar previamente conectado com os outros equipamentos, nomeadamente o projetor e o quadro interativo. Os resultados apresentados correspondem a percentagens de docentes. Devido aos arredondamentos, a soma das frequências relativas de algumas linhas da Tabela 1 aparentemente não perfaz os 100%.



Tabela 1. Frequência de utilização pelos docentes dos recursos tecnológicos disponibilizados no âmbito do projeto EduLabs.

| | Nunca | Menos que uma vez por mês | Uma a três vezes por mês | Uma vez por semana | Várias vezes por semana |
|-------------------|-------|---------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|
| Computador | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| Projektor | 18 | 0 | 0 | 0 | 82 |
| Quadro interativo | 18 | 9 | 9 | 0 | 64 |
| Tablet | 18 | 18 | 18 | 9 | 36 |
| Manual Digital | 0 | 0 | 0 | 18 | 82 |
| RED | 0 | 0 | 0 | 18 | 82 |
| Mythware | 0 | 36 | 18 | 18 | 27 |
| Internet | 0 | 18 | 0 | 0 | 82 |

A partir dos relatórios reflexivos elaborados pelos docentes no contexto da oficina de formação, é possível constatar que, anteriormente, o quadro interativo era usado, muitas vezes, apenas como tela de projeção. A frequência de utilização apresentada na Tabela 1 diz respeito a uma utilização efetivamente interativa do quadro interativo.

Os docentes envolvidos afirmam que os *tablets* constituem uma “peça” fundamental no projeto EduLabs, motivo pelo qual é usado pelos alunos, na maior parte das aulas. Os docentes destacam que um dos benefícios do tablet é permitir reunir, num só dispositivo, uma série de outras ferramentas que contribuem para o sucesso do projeto, como os manuais digitais, os diversos recursos educativos digitais e os *softwares* disciplinares específicos. Segundo os docentes, o *tablet* apoia também a implementação de estratégias de ensino inovadoras, na medida em que permite efetuar pesquisas, aceder a diversas ferramentas que incentivam ao trabalho colaborativo e visionar os recursos necessários à metodologia de *flipped classroom*.

Também a plataforma de recursos educativos digitais constitui uma das ferramentas mais valorizadas e utilizadas pelos docentes, em contexto de sala de aula com os alunos. Os docentes destacam o facto de esta ferramenta disponibilizar diversas atividades de consolidação e de verificação de conhecimentos, que os alunos podem realizar de forma autónoma e onde recebem *feedback* imediato. Para além disso, constitui uma forma de comunicação entre alunos e professores e congrega vários recursos interativos, por exemplo vídeos, que apoiam a implementação da metodologia de *flipped classroom*.

Os docentes reconhecem ainda, nas grelhas de registo de aulas e nos seus relatórios reflexivos, várias potencialidades ao *software Mythware*. Para além de possibilitar a monitorização e controlo eficiente das atividades dos alunos, permite o envio/receção de ficheiros e a partilha de trabalhos através da projeção do *tablet* de qualquer aluno que esteja “ligado” ao professor, o que se torna muito útil em atividades de pesquisa. Por outro lado, permite a criação e disponibilização de questionários (de avaliação, por exemplo) com respostas de diferentes tipologias (resposta única, resposta múltipla, alternativas, lacunas e resposta aberta). Neste contexto, este *software* garante a correção automática dos questionários e o *feedback* imediato para alunos e professores, o que



constitui uma motivação acrescida para os discentes. Apesar das potencialidades enunciadas, os docentes afirmam que o *software* poderia possibilitar maior flexibilidade ao nível da tipologia de questões e lamentam que não permita aplicar duas vezes o mesmo questionário, o que constitui uma desvantagem em turmas organizadas por turnos.

Os docentes salientam que o apetrechamento das salas de aula com estes recursos contribui para que se implementem mais dinâmicas em que são os próprios alunos a utilizar as tecnologias em prol da sua aprendizagem. Os docentes reconhecem a utilização frequente, em contexto de sala de aula com os alunos, do processador de texto, textos, apresentações, imagens, vídeos, propostas de trabalho (em suporte digital) e de *software* disciplinar específico (Tabela 2). À semelhança do que acontece com a Tabela 1, os resultados apresentados na Tabela 2 correspondem a percentagens de docentes inquiridos e, devido a arredondamentos, a soma das frequências relativas de algumas linhas da tabela não perfaz os 100%.

Tabela 2. Frequência de utilização pelos alunos, em contexto de sala de aula, das ferramentas tecnológicas.

| | Nunca | Menos que uma vez por mês | Uma a três vezes por mês | Uma vez por semana | Várias vezes por semana |
|---------------------------------|-------|---------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|
| Processador de texto | 18 | 0 | 0 | 9 | 73 |
| Folha de cálculo | 36 | 0 | 27 | 18 | 18 |
| Editor de Apresentações | 27 | 9 | 27 | 18 | 18 |
| Textos | 0 | 9 | 18 | 27 | 46 |
| Apresentações | 0 | 18 | 0 | 46 | 36 |
| Imagens | 0 | 0 | 0 | 27 | 73 |
| Vídeos | 0 | 18 | 27 | 27 | 27 |
| Propostas de trabalho | 0 | 9 | 18 | 27 | 46 |
| Software disciplinar específico | 9 | 9 | 27 | 18 | 36 |

A oficina de formação desenvolvida ao longo do ano letivo 2014/2015 procurou a sensibilização dos docentes para a implementação de práticas de integração das tecnologias na sala de aula que promovessem a criação de ambientes inovadores e potenciadores de aprendizagens (Carlos, Pombo, & Loureiro, 2014). Com esse intuito, os docentes do AEGN envolvidos no projeto EduLabs frequentaram previamente um curso de formação de carácter mais tecnológico onde se pretendia que se apropriassem dos recursos tecnológicos disponíveis. O preenchimento da grelha de registo de aulas permitiu monitorizar a utilização dos recursos disponibilizados, os objetivos associados à utilização desses recursos e as estratégias implementadas. Ao longo do primeiro ano de implementação do projeto, nas aulas consideradas, regista-se uma utilização frequente do computador, do projetor, do quadro interativo (utilizado de forma efetivamente interativa), de apresentações, de guiões/ propostas de trabalho em suporte digital e do *software Mythware* (Gráfico 1).

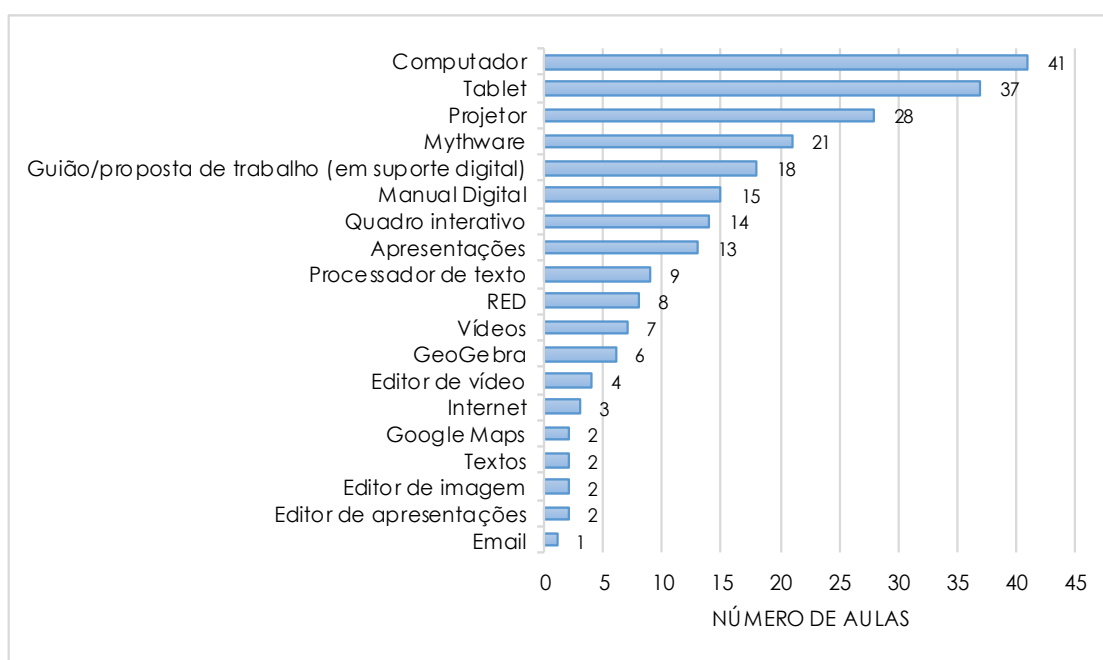


Gráfico 1. Recursos tecnológicos utilizados nas aulas.

O modelo EduLab pressupõe uma utilização integrada e pedagógica das tecnologias, de forma que os objetivos associados à sua utilização conduzam a benefícios no processo de ensino e aprendizagem. Nas aulas em que foram preenchidas as grelhas de registo através do formulário *online*, verifica-se que os objetivos de utilização das tecnologias na sala de aula são diversificados, no entanto, destaca-se a resolução de fichas e propostas de trabalho pelos alunos (em suporte digital), a exposição pelo professor e a realização de atividades de pesquisa (Gráfico 2).



Gráfico 2. Objetivos de utilização das tecnologias.

Ao longo do primeiro ano do projeto, nas aulas consideradas, regista-se a implementação de um leque diversificado de estratégias de ensino mediadas pelas tecnologias. Efetivamente, tal como evidenciado pelo Gráfico 2, a exposição pelo professor surge como uma das estratégias mais frequentes, em dezasseis aulas (35%), destacando-se também a demonstração em oito aulas (17%), a experimentação em sete aulas (15%) e o debate em seis das aulas (13%) (Gráfico 3). No que diz respeito às estratégias de ensino inovadoras preconizadas no modelo EduLab, regista-se a implementação da metodologia de *flipped classroom* em dez aulas (22%) e o ensino por pesquisa em onze aulas (24%) (Gráfico 3).

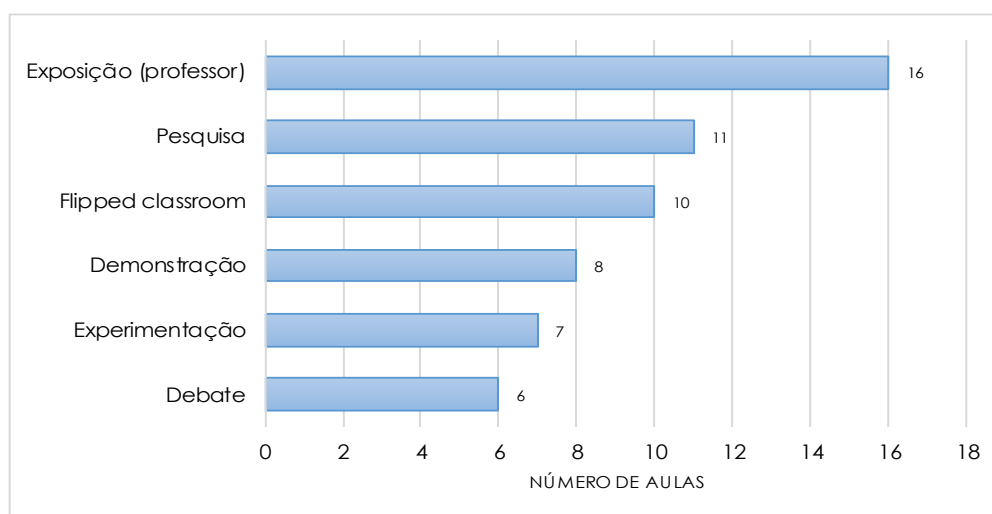


Gráfico 3. Estratégias de ensino implementadas.

Relativamente às modalidades de trabalho promovidas nas aulas em que foi preenchida a grelha de registo, destaca-se o trabalho colaborativo em dezoito aulas (39%), havendo, no entanto, um número superior de aulas (vinte e três) em que a modalidade de trabalho individual foi privilegiada (50%) (Gráfico 4).

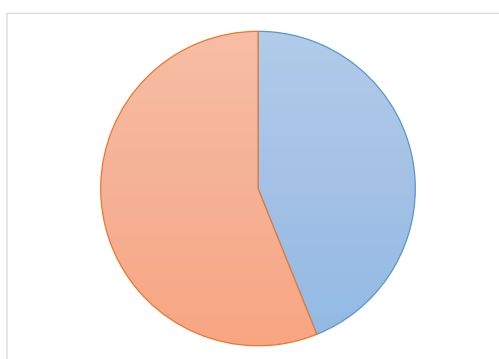


Gráfico 4. Trabalho individual vs trabalho colaborativo.

No seguimento do exposto nos Gráficos 3 e 4, de seguida, apresentam-se algumas considerações sobre as estratégias de ensino inovadoras cujas características e potencialidades foram exploradas na oficina de formação, nomeadamente, a metodologia de *flipped classroom*, o trabalho colaborativo e o ensino por pesquisa (ver Gráfico 5 e Tabela 3).

No que concerne à metodologia de *flipped classroom*, verifica-se que das dez aulas em que a estratégia foi implementada, apenas uma aula (10%) diz respeito à turma do segundo ano de escolaridade, três (30%) à turma do quinto ano e seis (60%) dizem respeito à turma do oitavo ano



de escolaridade (Gráfico 5). Este facto pode estar relacionado com um aspeto referido pelos docentes do primeiro e segundo ciclos, nomeadamente, a falta de autonomia patente nos alunos desta faixa etária devido à sua tenra idade e conseqüente imaturidade. Este fator pode constituir, segundo os docentes, um obstáculo à implementação desta estratégia. Nas aulas observadas pela investigadora, registaram-se algumas dificuldades na fase inicial de implementação desta estratégia, sobretudo porque os alunos visionavam os vídeos com um carácter meramente lúdico, não prestando a atenção necessária a grande parte do seu conteúdo. Este constrangimento foi progressivamente ultrapassado com uma maior orientação dos alunos para a tarefa a realizar, da disponibilização de guiões de exploração dos vídeos e, por vezes, do envio de breves questionários através do *software Mythware*, para verificação das dificuldades dos discentes.

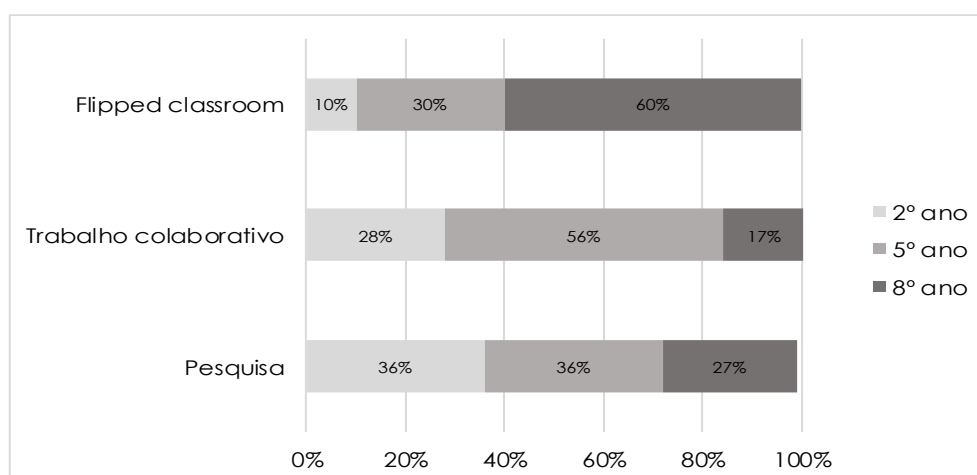


Gráfico 5. Relação entre o número aulas em que se implementaram as estratégias de ensino inovadoras em cada ano de escolaridade e o número total de aulas em que cada estratégia foi implementada.

A falta de autonomia característica dos alunos de anos de escolaridade mais baixos, mencionada pelos docentes como possível obstáculo à implementação da metodologia de *flipped classroom*, não parece assumir grande importância no que diz respeito à implementação do trabalho colaborativo e da estratégia de ensino por pesquisa. Neste sentido, se se compararem os dados relativos à turma do segundo ano (menos autónoma) com os dados referentes à turma do oitavo ano (supostamente, mais autónoma), apresentados no Gráfico 5, não parecem existir, à exceção da metodologia de *flipped classroom*, diferenças consideráveis ao nível da implementação das estratégias de ensino inovadoras. De facto, das seis aulas consideradas neste ano de escolaridade, verifica-se que em cinco (83%) foi proposta a realização de trabalho colaborativo aos alunos (Tabela 3). Das dezoito aulas em que se verificou esta estratégia, dez (56%) registaram-se na turma do quinto ano de escolaridade (Gráfico 5). O número não é tão significativo se analisarmos a relação com o número total de aulas registadas nesta turma: das vinte e oito aulas consideradas, apenas se registou trabalho colaborativo em dez (36%) (Tabela 3). Ao nível da turma do oitavo ano de escolaridade, registam-se três aulas em que foi proposta a colaboração entre os alunos, o que corresponde a 17% do total de aulas em que esta estratégia foi registada (Gráfico 5) e a 25%



do total de aulas registadas nesta turma (Tabela 3). Apesar de reconhecerem potencialidades no trabalho colaborativo, nomeadamente, o facto de permitir o desenvolvimento de competências transversais e contribuir para uma aprendizagem mais ativa e responsável, 36% dos docentes afirma que os alunos do ensino básico não sabem trabalhar de forma colaborativa. No contexto específico das aulas do quinto ano de escolaridade, observadas pela investigadora, a docente envolvida no projeto assume a dificuldade na constituição dos grupos de trabalho e afirma que a maior parte dos alunos apenas coopera, havendo lugar à divisão de tarefas, sem que haja partilha e discussão de ideias.

Tabela 3. Relação entre o número aulas em que se implementaram as estratégias de ensino inovadoras para cada ano de escolaridade e o número total de aulas registadas no respetivo ano de escolaridade.

| | 2º ano | 5º ano | 8º ano |
|--------------------------|------------|--------------|-------------|
| <i>Flipped classroom</i> | 1/6 17% | 3/28 11% | 6/12 50% |
| Trabalho colaborativo | 5/6 83% | 10/28 36% | 3/12 25% |
| Pesquisa | 4/6 67% | 4/28 14% | 3/12 25% |

Das onze aulas em que se registou a implementação da estratégia de ensino por pesquisa, quatro (36%) correspondem ao segundo ano de escolaridade, quatro (36%) à turma do quinto ano e três (27%) na turma do oitavo ano (Gráfico 5). Tendo em conta o número total de aulas registadas em cada ano de escolaridade, verifica-se que, ao nível do segundo ano esta estratégia foi implementada em 67% das aulas, no quinto ano em 14% das aulas e no oitavo ano de escolaridade em 25% das aulas (Tabela 3). Embora não reflita a opinião da maioria dos docentes envolvidos no projeto EduLabs, é importante salientar que 36% dos docentes considera que os alunos têm muitas dificuldades em efetuar pesquisas e 45% dos docentes afirma que os alunos não retêm a informação pesquisada, fatores que podem contribuir para uma implementação menos frequente da estratégia de ensino por pesquisa.

De uma maneira geral, os recursos e as estratégias implementadas nas aulas em que foi preenchida a grelha de registo foram consideradas adequadas aos objetivos definidos para as mesmas (Gráfico 6).

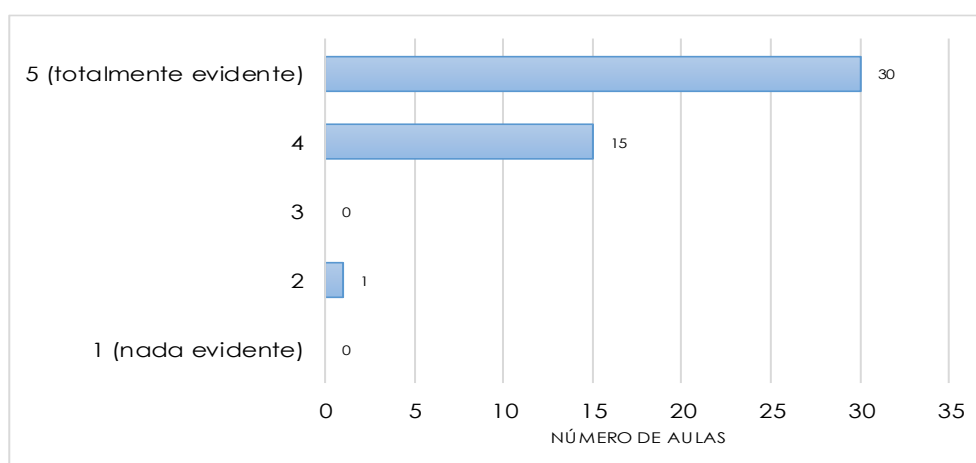


Gráfico 6. Adequação dos recursos e das estratégias aos objetivos das aulas.

Apesar das estratégias e dos recursos se mostrarem adequados, as dificuldades que os alunos possam sentir na utilização das tecnologias podem constituir, segundo os docentes, um obstáculo à sua utilização frequente. Na maior parte das aulas consideradas, os alunos não revelaram dificuldades na realização das tarefas propostas com recurso às tecnologias. No entanto, regista-se que em 18% das aulas os alunos manifestaram dificuldades evidentes (Gráfico 7). Este aspeto está relacionado, maioritariamente, com aulas em que os alunos contactaram com recursos e *softwares* específicos pela primeira vez. Nos seus relatórios reflexivos, os docentes salientam que com a continuidade, os alunos revelaram progressivamente maior à-vontade e domínio destas ferramentas, evidenciando menos dificuldades e garantindo que as estratégias implementadas com recurso a tecnologias tenham sucesso.

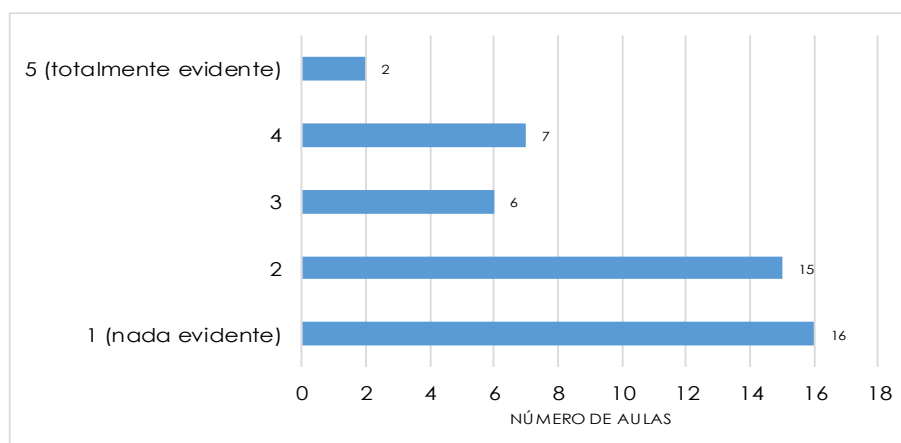


Gráfico 7. Dificuldades reveladas pelos alunos na realização das tarefas propostas com recurso a tecnologias nas aulas consideradas.



Todos os docentes reconhecem potencialidades nas tecnologias e benefícios para o processo de ensino e aprendizagem decorrentes da implementação de estratégias que recorrem a tecnologias. Para além de contribuírem para o desenvolvimento de competências disciplinares específicas, evidente em 96% das aulas consideradas, as estratégias implementadas com recurso a tecnologias contribuíram para o desenvolvimento de competências digitais em 78% das aulas, competências de comunicação em 59% e de resolução de problemas em 54% das aulas.

No que concerne às estratégias de ensino inovadoras, os docentes reconhecem vantagens na implementação da metodologia de *flipped classroom* e do trabalho colaborativo, nomeadamente a promoção da autonomia dos alunos e de uma aprendizagem mais ativa e responsável.

A maioria dos docentes (82%) refere que o envolvimento no projeto EduLabs suscitou mudanças nas suas práticas letivas, conduzindo a uma maior frequência de utilização das tecnologias na preparação de aulas e na planificação de aulas que preveem a implementação de estratégias em que as tecnologias são utilizadas tanto pelo professor como pelos alunos. Apesar de estar sempre latente uma preocupação com a gestão do tempo, dada a necessidade de cumprir programas e preparar os alunos para a avaliação externa, os docentes reconhecem que, se implementadas de forma frequente, as estratégias que recorrem a tecnologias permitem “ganhar” tempo já que a exploração dos conteúdos é mais fluida. Para o aumento da frequência com que recorrem às tecnologias e implementam estratégias de ensino com estes recursos, contribuíram, segundo os docentes, não só os equipamentos disponibilizados no contexto do projeto, mas também a formação e o respetivo acompanhamento aos professores. Segundo os docentes, a oficina de formação permitiu adquirir conhecimento sobre novas metodologias de ensino e o (re)conhecimento das potencialidades dos recursos, assegurando uma melhor gestão e rentabilização das ferramentas tecnológicas.

Conclusões

O modelo EduLab pretende aproveitar o trabalho desenvolvido nos últimos anos através da implementação de projetos do mesmo domínio e testar novas tecnologias, em termos de usabilidade, eficácia e potencial transformador do processo de ensino e de aprendizagem. Ao longo do ano piloto de implementação do EduLab no AEGN verifica-se uma utilização frequente, em contexto de sala de aula com os alunos, dos recursos disponibilizados no contexto do projeto. Os docentes identificam potencialidades na utilização destes recursos, como por exemplo, do *tablet*, disponível em casa e na escola, numa relação 1:1, que permite a implementação de estratégias de ensino diversificadas, como sugere o *European Schoolnet* (2015).

Destaca-se a implementação de estratégias mediadas pelas tecnologias cujo objetivo é a resolução de fichas e propostas de trabalho pelos alunos (em suporte digital) e a exposição de conteúdos pelo professor. Por sua vez, regista-se a implementação menos frequente das estratégias de ensino inovadoras enunciadas por Pombo, Carlos e Loureiro (2015), a saber: *flipped classroom* em 22% das aulas em que foi preenchido o formulário de registo, trabalho colaborativo em 39% e ensino por pesquisa em 24% dessas aulas. No entanto, os docentes reconhecem vantagens na implementação destas estratégias, sobretudo porque promovem uma aprendizagem mais ativa e responsável, o que corrobora com os autores citados na contextualização teórica do presente



artigo.

No que concerne à metodologia de *flipped classroom*, os docentes apontam a falta de autonomia característica dos alunos mais novos como um dos obstáculos à implementação desta estratégia, aspeto que vai ao encontro do também defendido por Herreid e Schiller (2013). Estes autores afirmam que os alunos mais novos podem oferecer alguma resistência ao método na medida em que exige maior autonomia e mais trabalho em casa. Porém, os docentes contornaram progressivamente este constrangimento adotando estratégias que consideraram adequadas aos seus alunos, sugestão também evidenciada nos trabalhos destes autores.

Apesar do exposto, os docentes não ignoram as estratégias consideradas tradicionais e afirmam que recorrem a elas sempre que consideram pertinente. Os professores garantem que as tecnologias não devem ser encaradas como um “fim em si mesmo” e que devem ser contextualizadas e utilizadas apenas se constituírem uma mais-valia para o processo de ensino mas sobretudo de aprendizagem.

Face ao reconhecimento dos docentes das potencialidades da utilização das tecnologias em contexto educativo e da implementação de estratégias mediadas pelas tecnologias, a análise dos dados recolhidos, e conseqüente reflexão, sugere que as vantagens das estratégias de ensino inovadoras podem ser potenciadas se articuladas entre si, por exemplo, através da realização, de forma colaborativa, de atividades de pesquisa como meio de prosseguir o estudo de conteúdos previamente explorados através da metodologia de *flipped classroom*.

Agradecimento

Este artigo foi desenvolvido no âmbito da bolsa de doutoramento da primeira autora (SFRH/BD/103477/2014) financiada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia e pelo Fundo Social Europeu.

Referências

- Aikenhead, G. S. (2009). *Educação Científica para todos*. Mangualde: Edições Pedagogo.
- Bergmann, J., Overmyer, J., & Wilie, B. (2011). The Flipped Class: Myths vs. Reality. *The Daily Riff*. Disponível em <http://www.thedailyriff.com/articles/the-flipped-class-conversation-689.php>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). How the flipped classroom is radically transforming learning. *The Daily Riff*. Disponível em <http://www.thedailyriff.com/articles/how-the-flipped-classroom-is-radically-transforming-learning-536.php>
- Brindley, J. E., Walti, C., & Blaschke, L. M. (2009). Creating effective collaborative learning groups in an online environment. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(3). Disponível em <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/675/1271>
- Bryman, A. (2012). *Social research methods*. Oxford: Oxford University Press.



- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Carlos, V., Pombo, L., & Loureiro, M. J. (2014). Desenvolvimento profissional docente e comunidades online. Conceção de uma Oficina de Formação no EduLab do AEGN (projeto AGIRE). In G. L. Miranda, M. E. Monteiro, & P. Brás (Orgs), *Aprendizagem Online, Atas do III Congresso Internacional das TIC na Educação (ticEduca2014)*, (pp.734-741). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. doi: 10.13140/2.1.1633.7601.
- Costa, M. C. F. F. (2013). *Ciências no Primeiro Ciclo do Ensino Básico: um Programa para Educação para Desenvolvimento Sustentável*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro. Disponível em <http://ria.ua.pt/handle/10773/11516>
- Coutinho, C. P. (2013). *Metodologia de investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning?. In P. Dillenbourg (Ed), *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches* (pp.1-19). Disponível em <http://halshs.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/02/40/PDF/Dillenbourg-Pierre-1999.pdf>
- Documentação interna do projeto AGIRE.
- European Schoolnet. (2015). *Designing the future classroom: BYOD Bring Your Own Device*. Disponível em http://fcl.eun.org/documents/10180/624810/BYOD+report_Oct2015_final.pdf
- E-Xample. Disponível em <http://www.e-xample.com/>
- Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 62-66. Disponível em <http://www.aacu.org/pkal/regionalnetworks/documents/CRWG-SPEE-REF-01.pdf>
- Merrelho, A. A. (2010). *As atitudes dos alunos do 1º ciclo do ensino básico face à utilização do computador Magalhães: estudo de caso*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho. Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14593/1/Anabela%20de%20Abreu%20Merrelho.pdf>
- Pombo, L., Carlos, V., & Loureiro, M. J. (2015). Edulabs for the integration of technologies in Basic Education – monitoring the AGIRE project. *International Journal of Research in Education and Science – IJRES*, 2 (1), 16-29. Disponível em <http://www.ijres.net/article/view/5000121574>
- Pombo, L., Loureiro, M. J., & Moreira, A. (2010). Assessing collaborative work in a Higher Education blended learning context: strategies and students' perceptions. *Educational Media International*, 47(3), 217-229. Disponível em <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09523987.2010.518814>
- Pombo, L., & Talaia, M. (2012). Evaluation of Innovative Teaching and Learning Strategies in Science Education - Collaborative Work and Peer Assessment. *Problems of Education in the 21st Century*.



43, 86-94 Disponível em

https://www.dropbox.com/s/3xzlq4iu4hael7m/Pombo%26Talaia_PEC_2012.pdf?dl=0

Seabra, C. M. C. (2013). *As redes sociais e a aprendizagem da matemática baseada na resolução de problemas – um estudo de caso com alunos do ensino superior*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho. Disponível em <file:///C:/Users/User/Downloads/Cristina%20Marcela%20Cordeiro%20de%20Seabra.pdf>

Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2005). Construção de Prática Didáctico-Pedagógicas com Orientação CTS: Impacto de um Programa de Formação Continuada de Professores Ciências do Ensino Básico. *Ciência & Educação*, 11(2), 191-211. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/03.pdf>

Trevelin, A., Pereira, M., & Neto, J. (2013). A utilização da "sala de aula invertida" em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido "Flipped Classroom" adaptado aos estilos de aprendizagem. *Revista Estilos de Aprendizagem*, 11, 1-14. Disponível em http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_12/articulos/articulo_8.pdf

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 82-83. Disponível em http://educationnext.org/files/ednext_20121_BTucker.pdf

Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). *A Educação em Ciências com Orientação CTS – atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.