

# A IMPLEMENTAÇÃO DO “PROJECT-BASED LEARNING”, UMA PERSPETIVA DOS PROFESSORES NA EUROPA: APRESENTAÇÃO DE UM MOOC

Elisabete Pires

**Abstract:** The project-based learning methodology (PBL) presents interesting characteristics for the development of competencies that meet the challenges that young people face today. In order to exhibit an implementation of this methodology the School Education Gateway presented a MOOC, in June 2016, with a duration of 5 weeks. The online environment allowed several moments of interaction and sharing, with places for comments and reviews among the participants, teachers and all those interested in education, as well as participation in social networks. In the first part, the course presented the methodology and five key aspects for an effective implementation. The participants were then asked about this implementation. This study tries to present the doubts and hesitations presented by the participants. It can be shown that teachers feel that they need a better preparation and a change of approach to the curriculum to respond effectively to all the requirements of this methodology.

**Keywords:** Project-Based Learning, PBL, MOOC connectivist, Teacher training, Student-centered learning, 21<sup>st</sup> century competences, Curriculum, Critical Thinking

**Resumen:** La metodología de aprendizaje basada en proyectos (PBL, por sus siglas en inglés) presenta características interesantes para el desarrollo de competencias que hacen frente a los retos que se plantean a los jóvenes hoy en día. La plataforma School Education Gateway presentó en junio de 2016 un MOOC de 5 semanas con la finalidad de mostrar una ejecución de esta metodología. El entorno en línea hizo posible varios momentos de interacción e intercambio en los locales para hacer comentarios y revisiones entre los participantes, los profesores y todos los interesados en la educación, además de la participación en las redes sociales. En la primera parte del curso, se presentaron la metodología y cinco aspectos clave para una ejecución eficaz. A continuación, se hicieron preguntas a los participantes sobre esta ejecución. El propósito del presente estudio es poner de manifiesto las dudas y los interrogantes planteados por los participantes. Se puede constatar que los profesores sienten que es necesario mejorar la preparación y modificar el planteamiento de los programas de enseñanza para responder con eficacia a todas las exigencias de esta metodología.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en proyectos, PBL, MOOC conectivista, formación de profesores, aprendizaje activo, competencias para el siglo XXI, programa de enseñanza, pensamiento crítico.

**Resumo:** A metodologia de aprendizagem baseada em projetos (PBL) apresenta características interessantes para o desenvolvimento de competências que vão ao encontro dos desafios que hoje se colocam aos jovens. De modo a mostrar uma implementação desta metodologia o School Education Gateway apresentou um MOOC, em Junho 2016, com a duração de 5 semanas. O ambiente online permitiu diversos momentos de interação e partilha com locais para comentários e para revisão entre os participantes, professores e todos os interessados na educação, para além da participação nas redes sociais. Numa primeira parte, o curso, apresentou a metodologia e cinco aspetos chave para uma implementação eficaz. Os participantes foram, depois, questionados quanto a esta implementação. Este estudo procura apresentar as dúvidas e hesitações colocadas pelos participantes. Pode-se verificar que os professores sentem necessidade de uma melhor preparação e uma mudança de abordagem nos currículos para responder eficazmente a todas as exigências desta metodologia.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada em Projetos, PBL, MOOC conectivista, Formação de professores, Aprendizagem ativa, Competências para o século 21, Currículo, Pensamento Crítico.

A IMPLEMENTAÇÃO DO “PROJECT-BASED LEARNING”, UMA PERSPETIVA DOS PROFESSORES NA EUROPA:  
APRESENTAÇÃO DE UM MOOC  
PIRES

---

*Elisabete Pires, estudante de Doutoramento em "Multimédia em Educação", Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal. E-mail: m.e.pires@ua.pt*



**N**a procura de mudar as metodologias tradicionais e encontrar métodos de aprendizagem que respondam mais adequadamente aos desafios que hoje se colocam, várias abordagens são apresentadas e nesse âmbito encontra-se também o PBL. Esta metodologia encontra-se implementada em diferentes níveis e disciplinas com resultados que apontam para um maior envolvimento dos alunos nas aulas (Szozda, 2007; Bell, 2010). Com esta metodologia procura-se promover competências nos jovens que lhes proporcionam uma melhor preparação para os desafios atuais, promovendo competências do séc. XXI, estimulando o trabalho colaborativo e a comunicação (Bell, 2010). No entanto, pode-se verificar que a sua implementação levanta muitas questões, que vão desde a inclusão nos currículos tradicionais à avaliação (Barron et al., 1998).

Para responder aos desafios que esta metodologia apresenta, o School Education Gateway, dentro do programa da Teacher Academy, apresentou um curso aberto, online, de tipologia MOOC, que abrangeu, sobretudo, países europeus, mas não só, e que se propôs abordar aspetos essenciais desta metodologia. Os MOOC, e particularmente os MOOC conectivistas, pela sua definição e conceito são cursos abertos, interativos e de partilha de conhecimento, sendo assim também um bom meio para obter informação diversificada, sem barreiras geográficas, ou outras, dentro das limitações tecnológicas.

Assim, este curso começou por apresentar a metodologia e questionar os professores sobre as dificuldades que poderão encontrar na sua implementação. Para esse efeito é apresentado o conceito de um PBL rigoroso, onde são propostos 5 componentes, ou fatores-chave, fundamentais para esse objetivo. Em seguida, são desenvolvidos aspetos desses fatores-chave e formas de ajudar os professores a implementá-los. Ao longo do curso foram recolhidos os comentários e depoimentos dos participantes sobre as dificuldades e as possibilidades de abordagem desta metodologia.

Este estudo tem como objetivo analisar as questões e dúvidas colocadas pelos professores perante os problemas e dificuldades que a implementação de uma metodologia de PBL, eficaz e rigorosa, levanta no contexto das escolas. Assim, este estudo procura responder à seguinte questão de investigação: Quais as dificuldades e problemas que os professores encontram na implementação de uma metodologia PBL eficaz, de acordo com as estratégias apresentadas no curso?

Este artigo começa por apresentar o enquadramento teórico, onde se incluem os fundamentos da metodologia PBL e uma abordagem às competências que hoje se procura desenvolver nos jovens de acordo com recentes estudos (Adams Becker, Freeman, Giesinger Hall, Cummins, & Yuhnke, 2016), assim como os desafios e competências que também se apresentam aos professores. Inclui-se, também, uma apresentação dos fundamentos dos MOOC conectivistas. Em seguida é feita uma breve apresentação do MOOC deste estudo, com referência aos conteúdos, comentários, *posts* e atividades mais importantes para o estudo. Segue-se uma secção referente à metodologia com a descrição do corpus de dados, a análise e os resultados. Por último, são apresentadas as conclusões obtidas no estudo e as limitações e questões para investigação futura.

## ENQUADRAMENTO TEÓRICO

### A METODOLOGIA BASEADA EM PROJETOS

A metodologia PBL baseia-se numa aprendizagem que promove o desenvolvimento do conhecimento pelos próprios alunos, ao seu ritmo, procurando as respostas às questões que vão surgindo num processo de aprendizagem ativa e auto motivadora. O processo de aprendizagem começa com um problema de resposta aberta no domínio desta metodologia também é descrito como “ill-structured” (Learning, 2001, p.1). Em seguida os alunos são desafiados a seguir um processo de colaboração e pesquisa independente, com vista à resolução do problema. Este processo pode apresentar múltiplas formas de resolução, sendo o próprio desenvolvimento e a apresentação dos resultados parte essencial desta estratégia. Também o trabalho de grupo é um fator importante para o sucesso desta metodologia, a qual pode também incluir características interdisciplinares. O papel dos professores consiste em orientar e apresentar os desafios aos alunos; deste modo, o professor é visto mais como facilitador do que como instrutor (Learning, 2001).

Gallagher (2015, p.225) demonstra ainda que esta metodologia se encontra alinhada com elementos de criatividade, uma característica importante para a resolução dos desafios do mundo moderno: “contemporary real-world problems require creative solutions, necessitating the preparation of a new generation of creative experts capable of finding original solutions to ill-structured problems”. Refere, ainda, as possibilidades que esta abordagem apresenta no sentido de ajudar os professores a melhorar as competências de orientação e desenvolvimento dos alunos, pois permite uma aproximação e maior sensibilização às capacidades dos alunos. De facto, a metodologia de aprender fazendo não é recente mas apresenta vários desafios na sua implementação, sendo o maior desafio esta requerer simultaneamente uma alteração no curriculum, na instrução, e na prática de avaliação, alterações que muitas vezes são difíceis de acompanhar não só para os alunos como para os professores (Barron et al., 1998).

Barron et al (1998) identificou 4 princípios relevantes no desenho desta metodologia: a) definir objetivos de aprendizagem apropriados que conduzem a um conhecimento mais aprofundado; b) disponibilizar estruturas de suporte que ajudem a iniciar as atividades de desenvolvimento de projetos, tais como, ferramentas de aprendizagem apropriadas ou iniciar com uma metodologia baseada em problemas; c) disponibilizar vários momentos de auto avaliação formativa e de revisão; d) desenvolver estruturas para socialização que promovam participação. Estes princípios, em conjunto, têm por fim atingir dois objetivos-chave desta A IMPLEMENTAÇÃO DO “PROJECT-BASED LEARNING”, UMA PERSPETIVA DOS PROFESSORES NA EUROPA: APRESENTAÇÃO DE UM MOOC  
PIRES

metodologia: a aquisição de conhecimentos e capacidades, e ajudar os alunos a tornar-se mais conscientes das atividades de aprendizagem e assim mais responsáveis pela própria aprendizagem.

## **A APRENDIZAGEM ATIVA E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PARA O SÉC. 21, AS NOVAS COMPETÊNCIAS E EXIGÊNCIAS NAS FUNÇÕES DOS PROFESSORES**

A aprendizagem centrada nos estudantes e em ambientes dinâmicos em que estes são levados a ter um papel ativo e desenvolverem os próprios conhecimentos encontra-se bem patente no NMC/CoSN Horizon Report (2016), relatório onde, num capítulo dedicado a uma abordagem mais aprofundada do ensino, se pode ler que:

"[i]n order to remain motivated, students need to be able to grasp how new knowledge and skills will impact the world around them. Pedagogical approaches that shift the dynamic from passive to active learning allow students to develop ideas themselves from new information and take control of how they engage with a subject. These approaches include problem-based learning, project based learning, challenge-based learning, and inquiry-based learning, which encourage creative problem-solving and actively implementing solutions. As the enabling role of technologies in learning crystalizes, educators are leveraging these tools to connect the curriculum with real-life applications." (NMC/CoSN Horizon Report, 2016, p.14)

De acordo com este relatório há esforços evidentes no sentido de implementar políticas que encorajem estes desenvolvimentos (Adams Becker et al., 2016). Também no que se refere às funções que os professores hoje devem assumir nas salas de aula, onde as tecnologias se encontram patentes em todas as fases do desenvolvimento das aprendizagens, a sua maior responsabilidade será no sentido de uma mudança de paradigma de um profissional com um nível de especialidade, para um facilitador, promotor de um ambiente de desenvolvimento para as competências do séc. 21, onde se inclui o questionamento, a criatividade e a literacia digital. Assim, tomando o papel de guias ou mentores, e orientando os estudantes para uma cidadania mais responsável, motivando-os a adotar hábitos de aprendizagem ao longo da vida e proporcionando oportunidades para que estes orientem a sua própria trajetória de aprendizagem. Este relatório chama a atenção para a necessidade de os professores assumirem uma mudança de posicionamento perante estas novas exigências, começando na sua preparação inicial e contínua (Adams Becker et al., 2016).

## **Os MOOC CONECTIVISTAS**

Os Massive Open Online Courses conectivistas foram desenvolvidas com o intuito de explorar as capacidades da Web 2.0. Este contexto da aprendizagem apresenta as seguintes características: rápido crescimento do conhecimento que torna o conhecimento em si próprio num fenómeno dinâmico, e o novo tipo de produção de conhecimento transmissão, que assim multiplica as perspetivas incluídas no próprio conhecimento (Clarà & Barberà, 2013). Siemens (2005, 2006) e Downes (2005, 2012) consideram que as três teorias conhecidas – comportamentalismo, construtivismo e cognitivismo – não são compatíveis com as características do conhecimento na Web 2.0, e assim, desenvolveram o conceito de conectivismo (Clarà & Barberà, 2013).

A IMPLEMENTAÇÃO DO "PROJECT-BASED LEARNING", UMA PERSPETIVA DOS PROFESSORES NA EUROPA: APRESENTAÇÃO DE UM MOOC  
PIRES

O conectivismo propõe avançar de uma pedagogia de abundância para uma que apoia as pessoas no seu percurso de aprendizagem através da criação de recursos e locais de aprendizagem desenvolvidos por ambos, estudantes e facilitadores dos cursos. Esta pedagogia é baseada na construção de ligações colaborativas, e pela troca de recursos entre as pessoas, pela construção de uma comunidade de estudantes e pelo aproveitamento do fluxo de informação nas redes. Isto vai ao encontro das aprendizagens emergentes onde os atores e sistemas de aprendizagem evoluem dentro de um MOOC, influenciando os resultados da aprendizagem. Várias ferramentas podem ser utilizadas para o desenvolvimento e partilha dos recursos dos MOOC, incluindo as redes sociais. Algumas dificuldades apresentadas pelos participantes consistem na avaliação destes cursos e na persecução dos objetivos, pois torna-se difícil verificar os resultados da aprendizagem (Kop, Fournier, & Mak, 2011).

## **APRESENTAÇÃO DO MOOC: “INTRODUCING PROJECT-BASED LEARNING IN YOUR CLASSROOM”**

O curso denominado “Introducing Project-Based Learning in Your Classroom” foi apresentado na plataforma SchoolEducationGateway<sup>1</sup>. Esta plataforma consiste num portal Europeu direcionado para a educação, incluindo professores, gestores e outros, e tem o apoio da Comissão Europeia. Inclui o Teacher Academy, onde foi apresentado o MOOC analisado neste trabalho. O curso propunha introduzir os participantes ao conceito de aprendizagem baseada em projetos, e ajudar a implementar esta proposta pedagógica na sala de aula através de exemplos concretos, ideias e ferramentas que pudessem inspirar e apoiar os professores e os alunos. Propunha explorar três desafios-chave relacionados com a implementação PBL: como conseguir que os estudantes colaborem eficazmente; como apresentar atividades motivadoras para os estudantes; e como avaliar em PBL. Para além disto, o curso procurava proporcionar um meio de comunicação na comunidade de professores e outros interessados na educação, que permitisse criar uma base para a partilha de recursos, experiências, ideias, etc., mesmo depois de terminar.

Na introdução do curso são referidos os recursos para a aprendizagem, tais como vídeos, planos de lições, entrevistas, apresentações, ferramentas e matérias para atividades de revisão pelos pares e de autoavaliação. É ainda referido que o curso se baseia em materiais e ideias já utilizadas na rede eTwinning<sup>2</sup>, e também em recursos de outras fontes, destacando-se o Buick Institute of Education<sup>3</sup> (BIE) e a Edutopia<sup>4</sup>. Nesta apresentação é incluído um vídeo de introdução ao curso e à metodologia PBL<sup>5</sup> e são apresentados os moderadores do curso. Este MOOC apresenta um sistema de validação baseado em crachás, um por cada módulo e um no final do curso. A ligação às redes sociais fez-se através de um grupo criado no Facebook – “PBL Course-Teacher Academy”<sup>6</sup> e via Twitter, utilizando o #pblcourse<sup>7</sup>.

É ainda apresentado o diário de aprendizagem, ferramenta essencial para a interação entre os participantes. Este diário deve ser composto por uma coleção de reflexões sobre as

<sup>1</sup> <http://academy.schooleducationgateway.eu/en/web/developing-project-based-learning-in-your-classroom>

<sup>2</sup> <https://www.etwinning.net/pt/pub/index.htm>

<sup>3</sup> <http://www.bie.org/about>

<sup>4</sup> <https://www.edutopia.org/about>

<sup>5</sup> [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=105&v=KdRoDKsBQ7U](https://www.youtube.com/watch?time_continue=105&v=KdRoDKsBQ7U)

<sup>6</sup> <https://www.facebook.com/groups/projectbasedlearningcourse/>

<sup>7</sup> <https://twitter.com/search?q=%23pblcourse&src=typd>

questões levantadas pelo curso, assim como todos os elementos relevantes para o contexto pessoal do participante. Para este efeito são propostas algumas ferramentas online como o Tackk<sup>8</sup> e o Padlet<sup>9</sup>. É também apresentada a atividade principal do curso, “Learning Designer”, que consiste no desenho de uma atividade de aprendizagem para implementar a metodologia PBL nas aulas. O desenho desta atividade deve mostrar como o professor planeia implementar a metodologia. É proposto que cada participante partilhe as suas ideias e implementações com os outros participantes ao longo do curso, e conforme o desenho vai sendo desenvolvido. No final, este desenho deve ser submetido para revisão entre pares. A ferramenta proposta para este desenvolvimento é o Learning Designer<sup>10</sup>, uma aplicação desenvolvida pelo London Institute of Education.

Durante 5 semanas, a partir de junho de 2016, foi lançado um módulo por semana na plataforma, sendo este MOOC constituído por 4 módulos, que apresentamos em seguida. Cada módulo é composto por subsecções e diversas atividades de interação, com locais para comentários e opiniões, e também de revisão entre pares, para além dos vídeos e links com mais propostas de desenvolvimento. Nesta apresentação é dada relevância ao módulo 1, nomeadamente à subsecção 1.4 “Components of Good PBL”, pois será sobre esta atividade que irá recair a análise dos dados para este estudo. O nome dos módulos, secções e atividades foram mantidos no original em Inglês. Todos os links apresentados foram acedidos na semana de 10 a 14 de abril de 2017.

### **Módulo 1. What is PBL and why use it**

Este é o primeiro módulo do curso e propõe para objetivos de aprendizagem: compreender em que consiste o PBL; refletir na própria prática de lecionação e em que medida esta se aproxima de uma metodologia PBL; identificar diferentes componentes de uma implementação PBL eficaz e quais destes serão os mais desafiantes no nosso próprio contexto; desenvolver uma primeira aproximação à implementação do PBL. As duas atividades principais deste módulo consistem em adicionar reflexões ao diário de aprendizagem e partilhar um post na atividade de pares; fazer uma aproximação à questão ou problema de orientação proposta por esta metodologia e providenciar um feedback às questões dos outros participantes. Para atividade inicial é proposto um Padlet, onde os participantes são convidados a fazer uma pequena apresentação pessoal.

As subsecções deste módulo são:

#### **Secção 1.1. What is PBL**

Na primeira secção deste módulo é proposto o estudo de um diagrama<sup>11</sup> da friEDTechnology.blog<sup>12</sup> sobre as diferenças entre fazer um projeto e o PBL. Nesse sentido também é apresentado um artigo denominado “The Main Course, not Dessert”<sup>13</sup>, da autoria de John Larmer e John R. Mergendoller, do BIE. São, ainda, apresentados dois vídeos sobre a

<sup>8</sup> <https://tackk.com/>

<sup>9</sup> <https://padlet.com/>

<sup>10</sup> <http://learningdesigner.org/>

<sup>11</sup> <http://academy.schooleducationgateway.eu/documents/24079/0/PBL-differences+to+projects.jpg/5e8b3a0c-3307-433a-a822-db609bdf51c3?t=1465051005843>

<sup>12</sup> <http://friedtechnology.blogspot.pt/>

<sup>13</sup> [http://www.bie.org/object/document/main\\_course\\_not\\_dessert](http://www.bie.org/object/document/main_course_not_dessert)

implementação desta metodologia: “Project Based Learning: Explained”<sup>14</sup>, do BIE, e “An Introduction to Project-Based Learning”<sup>15</sup>, da Edutopia. Os participantes do curso deverão colocar as suas reações no diário de aprendizagem e também num Padlet<sup>16</sup>, nomeadamente questões sobre o PBL, sobre o que esperam aprender no curso e os desafios que antecipam ao adotar esta metodologia.

### **Secção 1.2 Why use PBL**

A segunda secção deste módulo questiona que tipos de capacidades e competências são desenvolvidos pelos alunos com a aplicação desta metodologia. É então apresentado o vídeo “Propositions Project: 21st Century Skills”<sup>17</sup>, do BIE, com alguns exemplos concretos de como os alunos podem beneficiar desta metodologia quando aplicada de modo eficaz. Em seguida é proposta uma atividade interativa utilizando a ferramenta Dotstorming<sup>18</sup>, de modo a dar aos participantes a oportunidade de partilhar a sua opinião sobre as razões porque o PBL não é utilizado de modo mais alargado nos sistemas educativos, o que nos está a impedir de atingir uma boa implementação e quais os maiores desafios que os educadores enfrentam e os impede de implementar esta metodologia. O curso propõe que os participantes também votem nas respostas de outros participantes.

### **Secção 1.3 P2P – Reflections on our current teaching practice**

Nesta secção é sugerida uma atividade de revisão entre pares, a partir de uma entrada no diário de aprendizagem, composta por uma reflexão sobre as estratégias próprias de lecionação, a organização das salas de aula e as necessidades dos alunos, entre outras.

### **Secção 1.4 Components of Good PBL**

Esta secção propõe verificar como implementar eficazmente o PBL na sala de aula. É proposta a visualização do vídeo “Five Keys to Rigorous Project-Based Learning”<sup>19</sup>, da Edutopia, com uma abordagem sobre os cinco componentes-chave essenciais para conseguir um PBL de sucesso. São componentes desafiadores, e assim é proposto desenvolver três com mais pormenor nos módulos seguintes. São eles colaboração efetiva, estudo direcionado ao aluno e avaliação. Após a visualização do vídeo é proposto que os participantes partilhem num Padlet<sup>20</sup> as opiniões sobre qual dos 5 componentes eles sentem que representarão um desafio maior para ser concretizado e porquê. Refira-se aqui que as 5 componentes-chave apresentadas no vídeo são:

1-Real-world connection, “having an authentic problem that drives the curriculum”

2-Core to learning, “academic rigor”

3-Structured collaboration, “allowing the students to work together but giving them a structure within which to work.”

<sup>14</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=LMCZvGesRz8>

<sup>15</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=dFySmS9\\_y\\_0](https://www.youtube.com/watch?v=dFySmS9_y_0)

<sup>16</sup> [https://padlet.com/teacher\\_academy/dsji7vwpvyqg](https://padlet.com/teacher_academy/dsji7vwpvyqg)

<sup>17</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=yuw75u0VWII>

<sup>18</sup> <https://dotstorming.com/topic/5752e8457ccc92e70051f0f4>

<sup>19</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=hnzCGNnU\\_WM](https://www.youtube.com/watch?v=hnzCGNnU_WM)

<sup>20</sup> [https://padlet.com/teacher\\_academy/6tvhlgbvm9ir](https://padlet.com/teacher_academy/6tvhlgbvm9ir)

4-Student driven, “the teacher becomes more of a facilitator and the students take more control.”

5-Multifaceted assessment, “assessment being integrated throughout the entire PBL unit.”

### **Secção 1.5 The Driving Question**

Esta secção começa por apresentar o conceito da questão ou problema orientador do projeto, que consiste num dos primeiros passos na preparação de uma metodologia PBL e será o princípio orientador para todo o processo. Esta questão deve ser de resolução aberta, motivadora e inspiradora para os alunos, despertando nestes a curiosidade, e também deve encontrar-se alinhada com os objetivos de aprendizagem. É proposta a visualização do vídeo “PBL, creating a Driving Question”<sup>21</sup>. É de sublinhar o facto de John Mergendoller, do BIE, referir a importância do pensamento crítico e, neste caso, os participantes são direcionados para o artigo “Teaching Critical Thinking Skills Through Project Based Learning”<sup>22</sup>. Para além de um critério para avaliar uma boa questão orientadora ser a promoção do pensamento crítico, John Mergendoller propõe que estas sejam questões “non-Googleable”.

### **Secção 1.6 P2P – Your PBL Design: Formulating your driving question**

A última secção deste módulo consiste numa tarefa de revisão entre pares onde é proposto que os participantes formulem uma questão orientadora e a submetam à revisão através do diário de aprendizagem. Cada participante também deve realizar duas avaliações.

### **Módulo 2. Developing effective collaboration for PBL**

O Segundo módulo propõe estudar o desenvolvimento de uma colaboração efetiva, o que nem sempre é fácil, pois, como é referido, esta é uma atividade que raramente acontece sem um planeamento e preparação. A introdução faz referência ao facto de ser no coração do processo do PBL que se encontra a colaboração, podendo ser vista quer como parte de um grupo de estudantes que explora a questão orientadora, quer como parte de um trabalho com atores exteriores que possam proporcionar conhecimento e *feedback* ao trabalho dos estudantes. Uma questão é colocada aqui, pois apesar de os participantes terem demonstrado que gostavam de partilhar os diários de aprendizagem e trocar ideias entre eles, coloca-se a questão se estes estão realmente a colaborar no sentido que é pretendido para o PBL? Este módulo inclui outras atividades, e apresenta técnicas e ferramentas para promover uma colaboração efetiva.

### **Módulo 3. Developing student-driven activities for PBL**

Este módulo sublinha uma das essências da metodologia PBL, ou seja, fazer com que os estudantes desenvolvam resiliência para se comprometerem com um problema, ou projeto, mesmo que tenham falhado anteriormente. Este conceito parte do princípio de que os estudantes devem apoderar-se das tarefas, tomando iniciativas na resolução dos problemas, e acima de tudo, manter-se nessas tarefa e problemas até que seja obtida uma conclusão

<sup>21</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=DcH16hluoEA>

<sup>22</sup> <http://www.p21.org/news-events/p21blog/1097-teaching-critical-thinking-skills-through-project-based-learning>

A IMPLEMENTAÇÃO DO “PROJECT-BASED LEARNING”, UMA PERSPETIVA DOS PROFESSORES NA EUROPA: APRESENTAÇÃO DE UM MOOC  
PIRES

satisfatória. Ou seja, um ambiente direcionado aos estudantes em que a energia e a persistência do que acontece na sala de aula não provém do professor, mas dos estudantes. São apresentados vários vídeos e propostas atividades no sentido de orientar os professores para a promoção destas competências nos estudantes. Também é proposto que sejam incluídas atividades nesse sentido no Learning Designer.

#### **Módulo 4. Assessing PBL**

No último módulo do curso é explorada a avaliação do PBL, aqui descrita como um dos tópicos mais importantes e, muitas vezes, mais desafiantes do PBL. A avaliação implica “sentar ao lado do outro providenciando *feedback* e ajudando a melhorar”. A avaliação não se deve basear só em dar uma classificação final: deve consistir num processo em desenvolvimento onde professores e estudantes avaliam a sua aprendizagem enquanto trabalham nos projetos. No entanto, isso nem sempre é possível, pois, muitas vezes, é necessário apresentar uma classificação final. Este módulo apresenta algumas técnicas e ferramentas que poderão ajudar na avaliação, como as “Rubricas”, apresentadas como ferramentas de classificação que podem ser utilizadas para avaliação sumativa e formativa. São também úteis no apoio aos estudantes na autoavaliação e na avaliação entre pares. Estas devem, também, ser vistas como um recurso de aprendizagem, sendo especialmente úteis no PBL devido a possibilitarem a captação da complexidade da gama de critérios de um modo claro e organizado. Aqui, é apresentada uma página Web: “The Rubistar website”<sup>23</sup>. Por fim, como última atividade, é proposto aos participantes terminar o Learning Designer e submetê-lo para revisão entre pares.

#### **Conclusão do curso**

Com o fim do curso os conteúdos continuaram acessíveis, no entanto, sem existir monitorização. As redes sociais permanecem em atividade e foi iniciado um grupo para continuação na rede eTwinning. Nas redes sociais, um moderador do curso apresentou o feedback dos meios sociais e do inquérito final. Assim, este apresentou 99% de avaliações positivas, sendo 80% com a avaliação mais alta. Foi também disponibilizada uma ligação à folha de cálculo no Google Docs<sup>24</sup> com as ligações aos diários de aprendizagem e aos planos de aulas dos participantes.

## **METODOLOGIA**

Este é um estudo qualitativo, com base numa metodologia de estudo de caso, onde se procura analisar as questões e dúvidas colocadas pelos professores perante as exigências de uma metodologia de PBL, com base nas informações obtidas pelos participantes num MOOC sobre esta temática. A análise das respostas dos participantes do MOOC foi realizada com a ferramenta WebQDA<sup>25</sup>. Foram acrescentados outros dados com caráter qualitativo e quantitativo obtidos do site do MOOC de modo a contextualizar e caracterizar os participantes do curso.

<sup>23</sup> <http://rubistar.4teachers.org/index.php>

<sup>24</sup>

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1u7qaaCGmHAoyH2qldOX8m3B2PnlAigiFQBAlAdAwpdQ/edit#gid=163748508>

<sup>25</sup> <https://www.webqda.net/>

A IMPLEMENTAÇÃO DO “PROJECT-BASED LEARNING”, UMA PERSPETIVA DOS PROFESSORES NA EUROPA: APRESENTAÇÃO DE UM MOOC  
PIRES

## CORPUS DE DADOS UTILIZADO

No início do curso, aquando do registo dos participantes, foram obtidos alguns dados estatísticos a partir de um questionário online. Estes dados permitiram apresentar um gráfico com a distribuição geográfica dos participantes, e assim, foi possível verificar que a maioria se encontra distribuída pela Europa, mas também há alguns participantes de países de fora da Europa. Os restantes dados permitem concluir que a maioria dos participantes são professores do nível secundário (66%), e que 5% são de áreas de investigação. No que respeita ao conhecimento e confiança que os participantes declararam ter sobre o PBL pode-se verificar que os valores percentuais são muito semelhantes, sendo 76% para o conhecimento – dos quais 43% declararam um conhecimento médio e 9% elevado – e 71% para a confiança – sendo 39% médio e 11% elevado. Verifica-se também que a idade dos participantes varia, na maioria, entre os 36 e os 55 anos, correspondendo no total a 72%, onde 37% corresponde a idades entre 46 e 55 anos. Verifica-se ainda 10% de participantes acima dos 55 anos. Quanto à experiência no ensino, a maioria (54%) encontra-se no ensino há mais de 15 anos, e destes, 36% declararam estar no ensino há mais de 20 anos. Não é possível contabilizar o número de respostas ao questionário. Refira-se, no entanto, que inicialmente se encontravam inscritos 2500 indivíduos.

De seguida apresenta-se uma tabela com o número de participações contabilizadas nas plataformas utilizadas para os *posts* e comentários. São valores médios das participações nas atividades que puderem ser contabilizadas para cada módulo. Para alguns casos, como nas revisões entre pares e alguns eventos online, como *Webinars*, as participações não puderam ser contabilizadas devido à falta de dados. De referir que estes valores foram obtidos a partir das plataformas, não tendo sido verificados.

**TABELA 1 – VALORES MÉDIOS REFERENTES ÀS PARTICIPAÇÕES NAS ATIVIDADES, PARA CADA MÓDULO.**

| N.º | Módulo                                       | N.º de participações médias nas atividades do módulo (Padlet/Dotstorming) |
|-----|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1   | What is PBL and why use it                   | 819                                                                       |
| 2   | Developing effective collaboration for PBL   | 666                                                                       |
| 3   | Developing student-driven activities for PBL | 758                                                                       |
| 4   | Assessing PBL                                | 610                                                                       |

Sobre as atividades referentes ao diário de aprendizagem e ao plano de aprendizagem, podem-se verificar 794 registos, através do documento de registo obtido no Google Docs. De modo a responder às questões de investigação e a viabilizar o estudo, propõe-se analisar apenas a participação na atividade referente à implementação de um PBL rigoroso, correspondente à secção 1.4 do módulo 1, dado esta ser uma atividade bastante completa, mostrando todas as fases para uma boa implementação, ser apresentada de modo conciso, mas abrangente nos seus objetivos. Nesta atividade era proposto que os participantes partilhassem, num Padlet, a sua opinião sobre quais dos 5 componentes-chave apresentados no vídeo “Five Keys to Rigorous Project-Based Learning” consideravam mais desafiador para implementar e porquê. Obtiveram-se 663 respostas de acordo com o valor apresentado no Padlet, das quais se procedeu a uma análise qualitativa dos dados através do programa de

análise qualitativa WebQDA (Neri de Souza, Costa & Moreira, 2011). Realizou-se a análise de 318 respostas, um número elevado a partir das quais se pode começar a verificar um padrão.

## **CODIFICAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DO CORPUS DE DADOS**

Neste estudo utilizaram-se duas dimensões para a análise do corpus de dados. Uma dimensão foi retirada diretamente do vídeo e abrange as 5 componentes-chave para uma implementação PBL rigorosa. Esta foi, assim, dividida em 5 categorias, e corresponde a um sistema de categorias fechado. A segunda dimensão tem a ver com as respostas dos participantes aos problemas e desafios impostos por esta implementação. Dividiu-se nas categorias referentes à percepção dos participantes em relação ao sistema educativo onde se encontram inseridos, à comunidade escolar, incluindo a percepção dos alunos que acolhem e dos encarregados de educação, e também à percepção da sua própria atuação no ensino. Esta categorização foi subdividida em subcategorias e foi sendo ajustada a partir da leitura dos dados, correspondendo a um sistema de categorias aberto. Assim, a categorização considerada para esta análise de dados pode-se considerar mista. Os quadros seguintes apresentam estas duas dimensões, com as categorias, subcategorias e indicadores considerados. São também apresentados exemplos para cada indicador, obtidos a partir dos dados.

**QUADRO 1** DIMENSÕES DE CODIFICAÇÃO UTILIZADA NA ANÁLISE DOS DADOS CORRESPONDENTES AO VÍDEO “FIVE KEYS TO RIGOROUS PROJECT-BASED LEARNING”, NOMEADAMENTE NO QUE CONCERNE DIRETAMENTE ÀS 5 COMPONENTES-CHAVE

| Categoria                 | Subcategorias            | Indicadores                                                      | Exemplos retirados das referências                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Five Keys to rigorous PBL | Real-world connection    | Ligação ao ambiente exterior, contacto com o mundo real          | “linking learning to a real operative context”<br>“having an authentic problem to solve”                                                                                                                                                                                      |
|                           | Core to learning         | Ligação ao currículo                                             | “using the curriculum”<br>“have a strict curriculum to follow”<br>“to find out cross curricular topics and related tools to achieve the goal foreseen”                                                                                                                        |
|                           | Structured collaboration | Colaboração efetiva                                              | “the challenge is to flip over the point of view of learning, through collaboration and communication sharing difficulties and benefits”                                                                                                                                      |
|                           | Student driven           | Motivação e empenho continuado dos alunos                        | “the most challenging component of a good PBL is to have our student take action in their learning process.”<br>“coming from self-motivation and real interest”<br>“I don't like giving them answers but I like showing them where they could find the answer for themselves” |
|                           | Multifaceted assessment  | Avaliação diversificada, realizada pelos pares e também exterior | “small checks, pupils assessing themselves, peer-assessment”<br>“probably the traditional assessment has to be changed. Rubrics and observation practices will replace it.”                                                                                                   |

**QUADRO 2** DIMENSÕES DE CODIFICAÇÃO UTILIZADA NA ANÁLISE DOS DADOS, NO QUE RESPEITA A CONSIDERAÇÕES MAIS SUBJETIVAS SOBRE PROBLEMAS E DESAFIOS CONCRETOS NA IMPLEMENTAÇÃO

| Categoria            | Subcategorias       | Indicadores                                                                                        | Exemplos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problemas e desafios | Sistema Educativo   | 1-Sistema de avaliação rígido, exames, avaliação sumativa                                          | "curriculum requires very regular and rigid summative assessment"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                      |                     | 2-Organização em áreas curriculares e tempos letivos                                               | "other problems affecting PBL are the strict rules to follow to complete the National curricula and the way in which teachers could adapt PBL to time frames and modules"<br><br>"our education system is very closed and oriented to results in a short time and PBL is in a long term"                                                                                                                                                                                                             |
|                      |                     | 3-Equipamento quanto às condições das salas de aula e acesso às tecnologias                        | "the spaces in my class lend themselves to collaboration, even though the desks are bulky. The computer lab, however, is designed in a way that does not allow team work. In the tablet classroom, there are no such problems"<br><br>"my big challenge is the lack of enough technology equipment"                                                                                                                                                                                                  |
|                      | Práticas Comunidade | 1-Passividade dos alunos, falta de iniciativa e motivação, hábitos e expectativas perante a escola | "the passivity of the students is really a concern, especially students who have many difficulties are alienated and do not take the initiative, do not participate and do not have any motivation"<br><br>"most of our students prefer to listen or write passively and aren't used at all to take the initiative and that's the teacher's role"                                                                                                                                                    |
|                      |                     | 2-Individualismo dos alunos, falta de hábitos de colaboração e de trabalho em grupo                | "students themselves are not well trained to work together so when they work in group, quite often, only a few students complete their task. Undoubtedly because they are not used to"<br><br>"the students are very individual persons and sometimes they don't like to work together. They want to get individual assessment; not as a group. When you are working in group you can hide behind others and it is a big challenge for the teacher how to involve everybody in the learning process" |
|                      |                     | 3-Expectativas dos Encarregados de Educação perante o sistema de ensino e resistência à mudança    | "parents (in my school) are focused on great marks and they are worried when their children don't have great marks comparatively with other students"<br><br>"convincing the parents about the benefits of a method they have little knowledge of"<br><br>"students (and families) might fear they are not learning what the curricula 'requires' them to learn,                                                                                                                                     |

|  |                 |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                 |                                                                                                   | and thus react against a PBL methodology”<br><br>“not only teachers but also parents must be “trained” in this method of teaching and learning so they understand the way the teacher is working and can even act as facilitators.”                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | Práticas Ensino | 1-Práticas de lecionação desenvolvidas pelos professores, metodologias, implementações realizadas | “I try to stimulate them with appealing topics and let them work in group according to their particular skill (leadership, creativeness, organization, etc.)”<br><br>“teachers are not used to it, I mean, to teach contents this way”<br><br>“I would have to rely more on my class management skills and do an enormous amount of planning, but I’m fine with that. I mean, overcoming challenges is what we do for a living as teachers. But using PBL exclusively?”                                                        |
|  |                 | 2-Professores com preparação para novas iniciativas, ou com desconhecimento e resistência         | “perhaps we as teachers should experiment on ourselves this learning approach for better understanding their needs”<br><br>“this is a big challenge for the (...) teachers: involve other teachers in this new approach and change their teaching”<br><br>“PBL changes traditional criteria and extends them to other skills such as collaboration, communication and critical thinking. The teacher must be able to acknowledge and assess these skills, which is not always easy as there are not measured by any standards” |

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo a analisar os dados obtidos com vista a responder à questão de investigação, procedeu-se à análise das respostas dadas pelos participantes a cada um dos componentes-chave e a relação destas com os fatores correspondentes a cada uma das categorias da dimensão denominada Problemas e desafios. Na Figura 1 encontra-se uma representação da distribuição das respostas pelos componentes-chave quando os participantes foram questionados qual seria o mais desafiador. Nota-se uma ligeira predominância na implementação de uma colaboração efetiva e na avaliação multifacetada. A preocupação com a relação do projeto com o currículo parece não se encontrar tão acentuada. Verifica-se que os valores são aproximados para as diferentes componentes, e muitos participantes responderam que as 5 componentes eram igualmente desafiadoras.

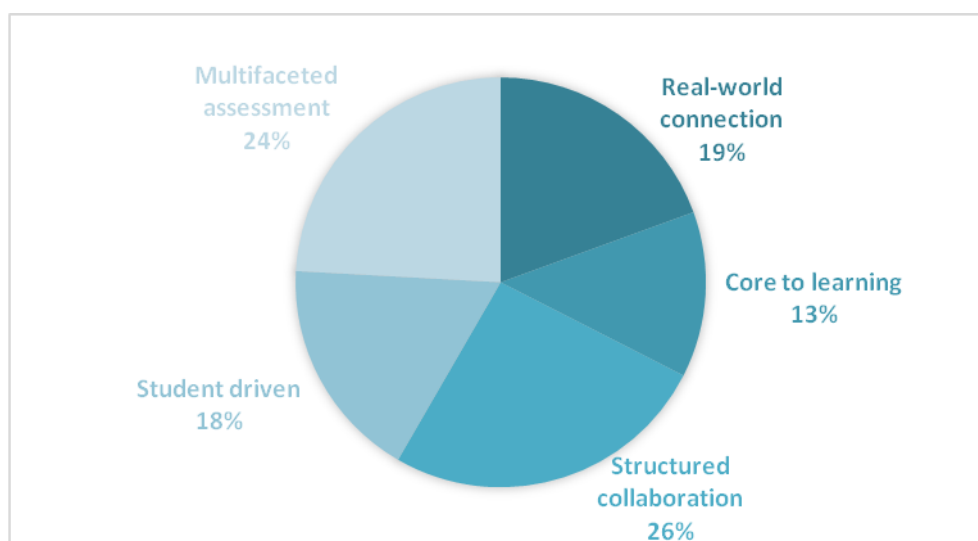
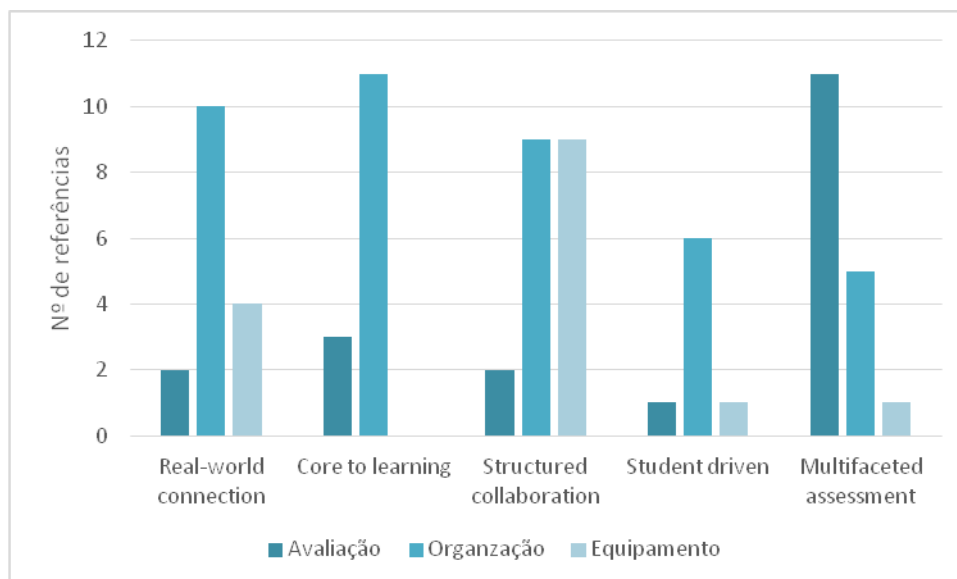


FIGURA 1 – DISTRIBUIÇÃO DAS REFERÊNCIAS PELAS 5 COMPONENTES-CHAVE.

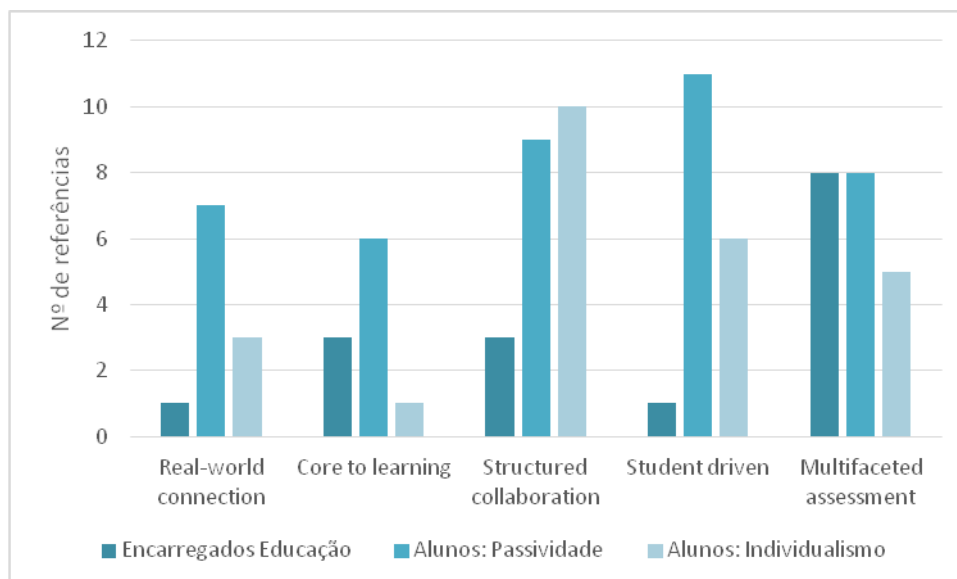
Na Figura 2 apresenta-se a distribuição das dificuldades referentes à categoria Sistema Educativo pelas 5 componentes. Esta categoria abrangia as dificuldades referentes à organização do currículo e dos tempos letivos, às questões referentes à avaliação, e às questões referentes ao equipamento, onde se incluem as condições da sala de aula e o equipamento tecnológico.



**FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO DAS DIFICULDADES RELACIONADAS COM AS CATEGORIAS DO SISTEMA EDUCATIVO PELOS 5 COMPONENTES-CHAVE**

As dificuldades com a organização do sistema, ou seja, a organização do currículo e tempos letivos, encontra-se mais acentuada para os casos da conexão com o mundo real, a orientação curricular com o projeto, e também com a colaboração efetiva. Para o caso da colaboração efetiva, encontram-se igualmente destacadas as preocupações referentes às salas de aula e equipamento. Como seria de esperar, os problemas relacionados com o sistema de avaliação encontram-se mais acentuados quando o componente referente à avaliação multifacetada é mencionado.

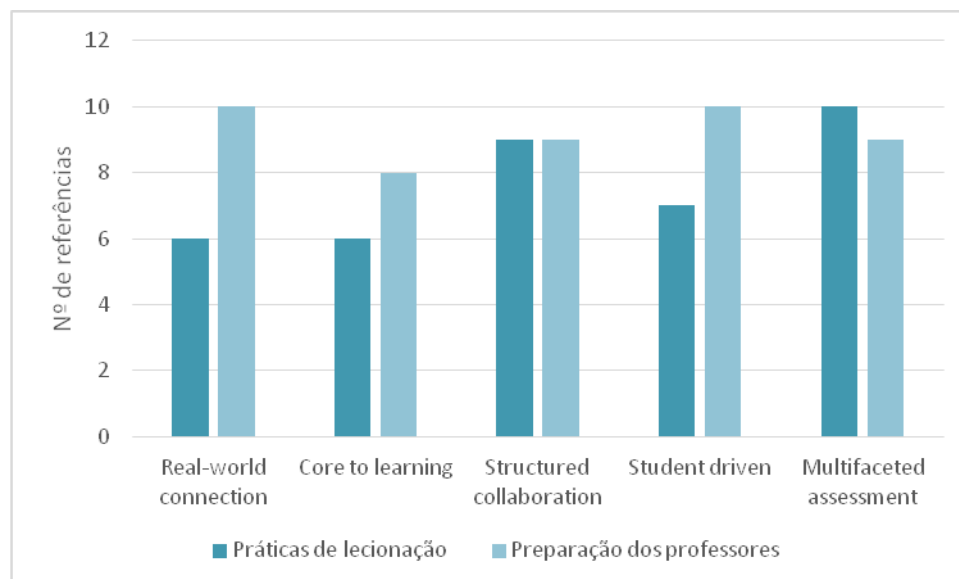
Na Figura 3, pode-se verificar a relação entre a subcategoria referente à comunidade que abrange os alunos e Encarregados de Educação e as 5 componentes.



**FIGURA 3 – RELAÇÃO ENTRE AS DIFICULDADES APRESENTADAS PELA COMUNIDADE, ALUNOS E ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO, E AS 5 COMPONENTES**

Neste caso, pode-se verificar uma maior incidência das preocupações apresentadas pelos Encarregados de Educação para o caso da avaliação diversificada. Esta preocupação é acompanhada pelos alunos no que respeita às suas tendências para a passividade. Para o caso dos alunos é necessário distinguir a subcategoria referente à passividade, ou seja, a falta de iniciativa e motivação, que se faz sentir sobretudo na componente referente à auto motivação e colaboração efetiva, e a subcategoria referente à disposição para a colaboração, designada individualismo, que está mais evidenciada no caso da colaboração efetiva, seguida, em menor escala, da auto motivação dos estudantes e da avaliação multifacetada. A conexão ao mundo real e a ligação ao currículo não parecem ser as maiores preocupações da comunidade, com exceção de alguma preocupação no que concerne à passividade dos alunos e a conexão ao mundo real.

A Figura 4 refere-se à relação entre as práticas letivas e a perceção da falta de preparação por parte dos professores e as 5 componentes-chave.



**FIGURA 4 – RELAÇÃO ENTRE AS DIFICULDADES E DESAFIOS DOS PROFESSORES E AS 5 COMPONENTES-CHAVE**

Neste gráfico é possível verificar que as preocupações com as práticas de lecionação e a preparação dos professores mantêm-se em níveis semelhantes nas 5 componentes. No entanto, são ligeiramente mais marcantes os problemas com a preparação dos professores para o caso da conexão com o mundo real e na auto motivação dos alunos. No caso da avaliação multifacetada é ligeiramente mais elevada a preocupação com as práticas de lecionação. A colaboração efetiva parece revelar-se igualmente para os dois casos dos professores, preparação e práticas letivas. Os problemas parecem ser ligeiramente menores para o caso da ligação ao currículo.

## CONCLUSÃO

Os comentários ricos de alguns participantes nas atividades lançadas pelos moderadores do MOOC são indicativos das várias dúvidas e da procura de apoio por parte dos professores e da necessidade de encontrar locais para partilha e conhecimento. Da análise da primeira figura ressalta o facto de que os participantes consideram, de um modo global, todos os componentes desafiantes, embora haja alguma preocupação acrescida à colaboração estruturada dos alunos e à avaliação multifacetada. Pode-se verificar que em todos os gráficos estas duas componentes encontram-se destacadas, nomeadamente quando se refere ao individualismo e passividade dos alunos ou à prática e preparação dos professores.

Para o caso da conexão com o mundo real ou a ligação do projeto ao curriculum, são sobretudo mais evidentes as preocupações com a organização curricular e tempos letivos. Tal como é referido por um participante do MOOC:

*“Planning a good PBL has its critical points though. The choice of the theme in fact has to find a balance between two important aspects: involving students on the complexity or real life and meet the requirements of national curricula and school subjects. Here the role of the teacher becomes essential (...)” GG, Itália*

De salientar também as preocupações com o sistema de avaliação rígido e muito direcionado para a avaliação final sumativa e o aspeto fundamental do PBL referente à avaliação multifacetada. A Figura 2 apresenta este aspeto de modo bastante demarcado. De referir também as preocupações com a participação da comunidade. O aspeto referente à passividade e falta de hábitos de colaboração dos alunos encontra-se bem patente, sobretudo nas componentes referentes à colaboração efetiva e à motivação dos estudantes. Sem dúvida aspetos que terão de ser bastante ponderados e trabalhados pelos professores e motivo de grandes preocupações por parte destes.

Quanto aos Encarregados de Educação estes encontram-se sobretudo referidos na avaliação multifacetada. Por último, com base na Figura 4, de referir as preocupações com a preparação dos professores, onde se pode verificar que abrange todas as componentes do PBL, e as práticas de lecionação, onde se encontram com mais evidência na avaliação multifacetada e na colaboração efetiva.

Ainda uma nota sobre a análise das referências ao pensamento crítico nestas participações, onde se pode verificar que houve vários participantes a mencionar este conceito – 11 no conjunto dos comentários analisados – como uma necessidade de desenvolver nos alunos. De referir que este conceito foi, depois, introduzido na secção 1.5, como fator importante na apresentação da questão orientadora do projeto e o seu desenvolvimento. Como se pode ler nas observações deixadas por um participante do MOOC:

*“With the traditional teaching, students are not really pushed to their limits as they only reproduce what they are taught. This has a bad result on their critical thinking (...) and examiners expect students to have critical thinking skills and PBL can help students develop them. An excellent student must have good critical thinking.” RS, Portugal*

## LIMITAÇÕES E ESTUDO FUTUROS

Esta análise permitiu abordar as preocupações dos professores respeitante à complexidade e exigência de uma implementação da metodologia PBL. Pode-se verificar que o MOOC teve uma participação que se manteve constante durante as 5 semanas. Os professores abrangidos encontravam-se em locais geográficos diversificados e com níveis de ensino e disciplinares também diversificados, embora aqui não tenha sido possível discriminar estes casos. Mais haveria para analisar sobre esta participação, nomeadamente no que concerne aos meios de abordar e concretizar aspetos para implementar o PBL, como a colaboração efetiva, a motivação dos estudantes e a avaliação, os quais foram desenvolvidos nos módulos seguintes do MOOC. De referir ainda que o grupo eTwinning e as redes sociais se mantêm ativos.

Para além disso, este estudo deixa algumas questões em aberto que seria interessante analisar com vista a uma melhor compreensão das dúvidas e complexidades que esta metodologia acarreta para os professores e o sistema de ensino. Assim, seria interessante verificar o desenvolvimento e os resultados dos projetos que, entretanto, foram implementados, de acordo com os testemunhos dos professores, e também “confrontar” os mesmos com as aprendizagens adquiridas no curso. De referir também o interesse demonstrado pelos professores com idade superior a 46 anos e com experiência superior a 20 anos. Seria importante conhecer as expectativas e motivações destes professores quanto ao MOOC e à sua

implementação. Outra questão levanta-se com o desenvolvimento das questões orientadoras e o desenvolvimento do pensamento crítico: este é um aspeto importante e não se encontra desenvolvido no curso, pese embora a sua pertinência no desenvolvimento das capacidades dentro do PBL, tal como referido na secção 1.5.

## REFERÊNCIAS

- Adams Becker, S., Freeman, A., Giesinger Hall, C., Cummins, M., & Yuhnke, B. (2016). NMC/CoSN Horizon Report: 2016 K-12 Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium. Retrieved from <http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-cosn-horizon-report-k12-EN.pdf>
- Barron, B. J. S., Schwartz, D. L., Vye, N. J., Moore, A., Petrosino, A., Zech, L., & Bransford, J. D. (1998). Doing With Understanding: Lessons From Research on Problem- and Project-Based Learning. *Journal of the Learning Sciences*, 7(3-4), 271-311. <http://doi.org/10.1080/10508406.1998.9672056>
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43. <http://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Clarà, M., & Barberà, E. (2013). Learning online: massive open online courses (MOOCs), connectivism, and cultural psychology. *Distance Education*, 34(1), 129-136. <http://doi.org/10.1080/01587919.2013.770428>
- Downes, S. (2005). An introduction to connective knowledge. Stephen's Web. <http://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=33034>
- Downes, S. (2012). Connectivism and connective knowledge: Essays on meaning and learning networks. [http://www.downes.ca/files/books/Connective\\_Knowledge-19May2012.pdf](http://www.downes.ca/files/books/Connective_Knowledge-19May2012.pdf)
- Gallagher, S. A. (2015). The role of problem-based learning in developing creative expertise. *Asia Pacific Education Review*, 16(2), 225-235. <http://doi.org/10.1007/s12564-015-9367-8>
- Kop, R., Fournier, H., & Mak, J. S. F. (2011). A pedagogy of abundance or a pedagogy to support human beings? Participant support on massive open online courses. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(7), 74-93.
- Learning, P. (2001). OF Problem-Based Learning. *Stanford University Newsletter on Teaching*, 11(1), 1-8.
- Neri de Souza, F., Costa, A. P., & Moreira, A. (2011). Questionamento no Processo de Análise de Dados Qualitativos com apoio do software WebQDA. *EduSer - Revista de educação*, 1(3), 19-30.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1). [http://www.itdl.org/journal/jan\\_05/article01.htm](http://www.itdl.org/journal/jan_05/article01.htm)
- Siemens, G. (2006). Connectivism: Learning theory or pastime for the selfamused? [Web log message]. [http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism\\_self-amused.htm](http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism_self-amused.htm)
- Szozda, A. (2007). Investigating Problem Based Learning in the Science Classroom. *Mathematical and Computing Sciences Masters*. Paper 123.