



# A iniciativa Laboratórios de Aprendizagem: atividades de aprendizagem inovadoras

ANA PAULA ALVES  
SÍLVIA ZUZARTE  
SÓNIA BARBOSA

## A INICIATIVA LABORATÓRIOS DE APRENDIZAGEM

A iniciativa Laboratórios de Aprendizagem (LA), coordenada e dinamizada pela Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas (ERTE) da Direção-Geral de Educação (DGE) representa a concretização, em contexto português, do projeto Future Classroom Lab (FCL) (<http://fcl.eun.org/home>) da European Schoolnet (EUN)<sup>1</sup>.

O projeto FCL promovido e coordenado pela EUN vem

na sequência do desenvolvimento da investigação efetuada nos últimos anos relacionada com a criação, implementação e avaliação de cenários inovadores de ensino e de aprendizagem com recurso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), muitas vezes apelidados de cenários de “Sala de Aula do Futuro”<sup>2</sup>.

Um dos objetivos deste projeto é apoiar a divulgação e

a expansão de abordagens pedagógicas inovadoras nas escolas europeias, dando a conhecer os resultados da investigação realizada, nomeadamente a metodologia iTEC (Innovative Technologies for Engaging Classrooms, <http://itec.eun.org>) que envolve a exploração de cenários de “Sala de Aula do Futuro” em contexto curricular, pretendendo-se a sua utilização e a reflexão sobre as possibilidades dessa aplicação nos contextos educativos em que os professores se inserem. O apoio às escolas através da disponibilização de recursos, formação e partilha de boas práticas representa uma das prioridades do projeto para que os professores possam realmente criar e experimentar cenários inovadores de ensino e de aprendizagem nas suas salas de aula/ outros contextos educativos, ajudando-os na realização de uma implementação bem-sucedida.

Nos dois anos de existência da iniciativa LA, entre 2014 e 2016, realizaram-se vários eventos de natureza formativa (*workshops*, cursos de formação, um encontro nacional, entre outros), especialmente direcionados para os educadores e professores de todos os níveis de ensino, mas também para diretores de escolas, diretores de centros de formação, entre outros profissionais de educação, que, de uma forma geral, levaram os presentes a experimentar e a refletir criticamente sobre a implementação destas práticas pedagógicas inovadoras nas suas salas de aula e escolas, ficando a conhecer, entre outras coisas, as ferramentas e os recursos proporcionados pelo próprio projeto para o desenvolvimento de cenários de ensino e de aprendizagem inovadores com a utilização das tecnologias<sup>3</sup>.

Neste texto, procuramos mostrar alguns exemplos de ferramentas digitais que apoiam atividades de aprendizagem<sup>4</sup> que vão ao encontro da concretização desses cenários de aprendizagem e que consideramos que podem ser úteis e exemplificativos de uma utilização simples da tecnologia como suporte à aprendizagem dos alunos.

Escolhemos mostrar as possibilidades de três aplicativos (apps) que podem ser usados em dispositivos móveis (*Popplet*, *Plickers* e *Socrative*) e, além de serem gratuitos e bastante intuitivos (para professores e alunos), consideramos que têm tido sucesso na sala de aula, quer pela experiência que adquirimos com o projeto<sup>5</sup>, quer pela nossa prática enquanto professoras de Matemática (3.º ciclo e secundário). Os exemplos que vamos mostrar podem ser facilmente adaptáveis a outros contextos e disciplinas do currículo.

### POPPLET

O *Popplet* (<http://popplet.com/>) é uma ferramenta que ajuda os alunos a organizarem visualmente a informação e os dados recolhidos, por exemplo, de uma investigação, facilitando a análise e a identificação de relações entre os seus elementos. De forma rápida e fácil, os alunos podem incluir texto, imagens, vídeos, *links* e anexar ficheiros, complementando a informação que pretendem organizar<sup>6</sup>. É uma aplicação muito intuitiva e atrativa para os alunos, não necessitando de momentos de explicação prévia por parte do professor. Os alunos podem organizar, reorganizar, inserir ou apagar elementos, unindo-os ou distribuindo-os para melhor conseguirem expressar ideias, conceitos e relações entre estes. Os “Popplets” podem ser construídos individualmente ou em grupo, podendo vários alunos trabalhar, de forma colaborativa, no mesmo “Popplet” a partir de dispositivos diferentes e com contas diferentes, facilitando o trabalho em equipa (percebendo-se, por exemplo, quem está a construir o quê).

É ainda uma ferramenta muito versátil, permitindo uma variedade de utilizações em diversos contextos educativos<sup>7</sup>. Pode ser usada em atividades de aprendizagem do tipo “Mapear”<sup>8</sup> em que os alunos têm de realizar pesquisas e organizar as suas descobertas (ver exemplo na caixa de texto), mas também pode ser usada como apresentação em substituição de ferramentas como o *PowerPoint* (sintetizando e relacionando as principais ideias a apresentar pelos alunos ou professor), ou simplesmente, para a organização do próprio trabalho de grupo (por exemplo, para definirem as tarefas de cada elemento).

### PLICKERS

O *Plickers* (<https://plickers.com/>)<sup>9</sup> é uma aplicação cuja utilização mais imediata é a avaliação formativa, porém também consideramos que esta ferramenta, bem explorada, pode ajudar os alunos a desenvolver a sua capacidade de comunicação e de argumentação. Permite apresentar aos alunos questões de escolha múltipla (até quatro possibilidades de resposta) a que cada aluno responde levantando um cartão com uma imagem (figura 1) sem a necessidade de usar qualquer dispositivo móvel ou computador. Estes cartões são disponibilizados na própria página *web* da aplicação. É possível, para cada questão, visualizar as respostas individuais dos alunos ou agrupadas através de um gráfico de barras.

Os alunos da Escola básica 2.º e 3.º ciclo da Quinta da Lomba - Barreiro utilizaram o “Popplet” na aula de Matemática para explicarem o conteúdo “homotetias” do 8.º ano de escolaridade.

Foi lançado um desafio aos alunos para a elaboração de um vídeo exemplificando a construção de figuras homotéticas, usando régua e compasso, que evidenciasse a compreensão das homotetias diretas e inversas assim como das suas propriedades.

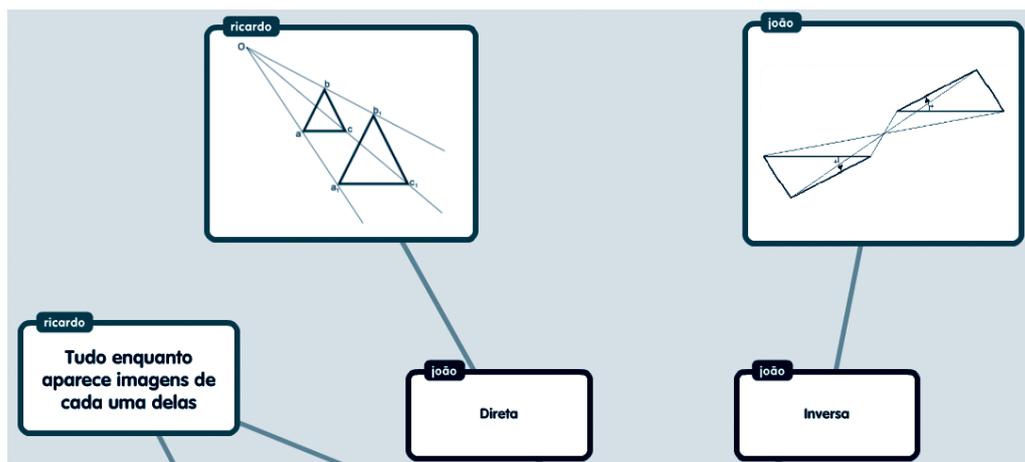
O “Popplet” foi usado pelos alunos para esquematizarem os resultados das pesquisas realizadas sobre a temática em estudo.

Inicialmente os alunos da turma foram divididos em grupos, sendo-lhes fornecido um guião com todas as fases do trabalho, data de conclusão e rubricas de avaliação.

Para a pesquisa a professora forneceu três links que, numa primeira fase, poderiam servir de inspiração, incentivando-os para que num tempo limitado (cerca de 30 minutos) pesquisassem mais três recursos importantes para a temática.

Os alunos foram construindo os seus “Popplets” com base nas pesquisas realizadas tendo em vista o que seria essencial para a organização das filmagens a realizar. Este trabalho foi iniciado em sala de aula (50 min) e continuado em outros momentos fora desta. Os alunos usaram o *Skype* para comunicar e como o “Popplet” permite a construção colaborativa conseguiram mais facilmente chegar ao produto pretendido. Para além disso, permitiu um maior acompanhamento da parte da professora que foi observando a participação de cada elemento da equipa, conseguindo, por exemplo, observar quem realmente contribuiu para a construção do mapa.

O “Popplet” também foi útil para planejar a organização do próprio produto final, sendo utilizado para orientar a construção do vídeo. Com recurso ao mapa construído os alunos puderam realizar, de forma mais organizada, as gravações.



(Exemplo de um “Popplet” construído pelos alunos, acessível em <http://popplet.com/app/#/2838795>)

Com o *Plickers* todos os alunos têm a oportunidade de responder à questão colocada pelo professor, bastando para isso que cada um levante o seu cartão, podendo o professor registar a resposta com o seu *smarthpone* ou *tablet*. O professor obtém em tempo real a resposta de cada aluno e um panorama global da turma<sup>10</sup> (figura 2), podendo utilizar imediatamente essa informação para

ajustar, se for caso disso, o seu processo de ensino e de aprendizagem. Há ainda a possibilidade de obter relatórios mensais individuais que podem ser gravados em pdf e disponibilizados aos respetivos alunos, ficando tanto o aluno como o professor com uma visão mais completa da evolução das aprendizagens relativamente a um determinado assunto.

Consideramos que o *Plickers* é uma boa ferramenta para o professor integrar a argumentação matemática dentro da sala de aula, levando os alunos a refletirem e a justificarem as suas opções no grupo turma, podendo ser confrontados com opiniões diferentes. A motivação que se gera com a participação ativa dos alunos perante as questões levantas pelo professor acaba por proporcionar um ambiente propício para a análise e a compreensão das ideias em discussão. Por exemplo, após a recolha de todas as respostas dadas pelos alunos, com o gráfico das respostas visível, o professor pode solicitar a um dos alunos que escolheu uma das opções incorretas (o professor tem visível no seu dispositivo móvel as opções que cada aluno escolheu) que explicita o seu raciocínio e assim sucessivamente até que os alunos, individualmente ou em discussão com os colegas, percebam onde o raciocínio falhou e descubram o raciocínio correto. Claro que a escolha das questões é muito importante: não podem ser muito complexas, para que todos os alunos as consigam responder em tempo útil, e não devem ser muito fáceis (perguntas que todos acertam), para que se fomente alguma discussão (figura 3).

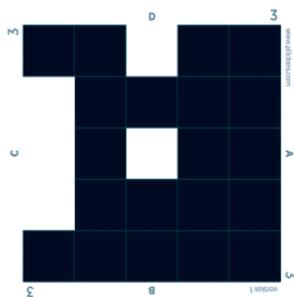


Figura 1

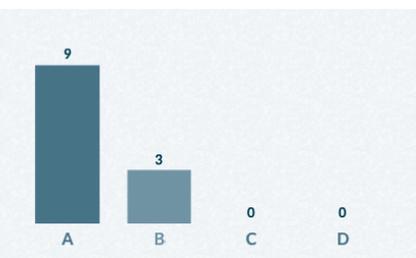


Figura 2

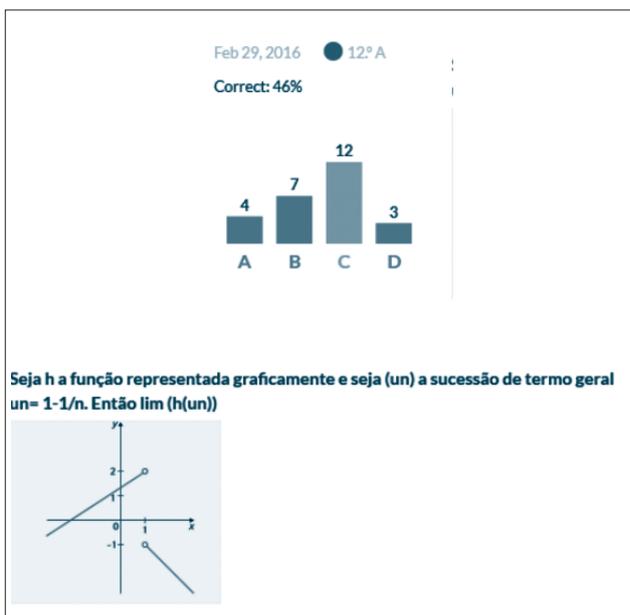


Figura 3

O *Plickers* apresenta, contudo, algumas limitações no que diz respeito à utilização de caracteres matemáticos, no entanto, é uma questão que se pode facilmente ultrapassar recorrendo à utilização de imagens (capturas de ecrã) da linguagem matemática escrita que se inserem nas próprias questões, continuando a ser possível realizar uma grande diversidade de perguntas aplicadas aos diversos conteúdos da disciplina de Matemática, para todos os anos de escolaridade (figura 4).

O ponto  $(0,0)$  pertence ao gráfico de  $f$ .  
Qual das seguintes expressões pode definir a função  $f$ ?

- |   |                   |
|---|-------------------|
| (A) $\frac{x}{\ln x + 1}$                             | (B) $\ln(\cos x)$ |
| (C) $\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$ | (D) $2^{\sin x}$  |

- A A  
 B B  
 C C  
 D D

Figura 4

Tal como o *Plickers*, o *Socrative* (<http://www.socrative.com/>) é uma aplicação a utilizar em contexto de avaliação formativa, diferenciando-se deste pela necessidade do aluno ter que utilizar um dispositivo móvel ou um computador para responder às questões efetuadas pelo professor. Neste caso, o aluno necessita apenas de aceder à entrada para estudante, escrever o nome da sala “Socrative” (fornecido pelo professor), identificar-se e iniciar o seu teste.

Esta ferramenta tem a vantagem de permitir diversas configurações para a realização dos testes *online*. Podem ser lançados testes do tipo “questionário” seguindo três modalidades: os alunos respondem ao seu ritmo às questões que vão surgindo no ecrã e para cada resposta dada obtêm *feedback* imediato; os alunos realizam o teste podendo saltar a ordem das questões até o completarem e submeterem para avaliação; o professor lança uma questão de cada vez e os alunos respondem ao ritmo do professor. Em todas as modalidades, o professor pode optar por lançar as perguntas de forma aleatória permitindo que diferentes alunos iniciem a resolução de diferentes questões, entre outras opções. O professor pode ainda visualizar, em tempo real, o progresso dos alunos facilitando a monitorização do processo.

O *Socrative* também permite uma grande variedade de opções para a própria elaboração dos testes, possibilitando testes com muitas questões, a inserção de imagens em cada questão, texto com algumas possibilidades de escrita (figura 5), a colocação da resposta à pergunta e até de uma explicação escrita adicional para que o aluno possa observar, por exemplo, algumas etapas da resolução correta da questão proposta (figura 6). Este último aspeto é importante no apoio à aprendizagem independente já que permite que o aluno possa responder a um teste (na sala de aula ou em casa) seguindo o seu próprio ritmo de trabalho, observando o *feedback* imediato relativo à sua resposta e informação sobre a respetiva correção.

Exponencial e logaritmo 100% (7/7)

✓ 1. O valor de x para o qual  $3^x=15$  é:

- (A) 5
- (B)  $\log_3 15$
- (C)  $\log_{15} 3$
- (D) raiz cúbica de 15

Figura 5

#3

O ponto A (2, -3) pertence à reta que define a função  $f(x) = -x - 1$

Verdadeiro ou falso?

**Correct Answer:**

**True** **False**

**Explanation:**

Sim, é verdade que o ponto A (2, -3) pertence à reta que define a função  $f(x) = -x - 1$

porque  $f(2) = -2 - 1 = -3$

Então a imagem de 2 pela função f é -3

Figura 6

As questões podem ser de escolha múltipla (com a possibilidade de terem mais do que uma resposta certa) e também de resposta aberta, sendo útil para que os alunos possam escrever, por exemplo, as soluções de uma equação que acabaram de resolver ou a resposta a um problema colocado (figura 7).

Name A-Z	Score	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
1	50%	C	Reta ver	$S=(y=-4)$	C	$y=-2x+3$	E	Sistema
10	100%	C	As equaç	O conjun	C	A expres	C, E	O sistem
2	100%	C	vermelha	$(x,y)=($	C	$g(x)=-2$	C, E	Sistema
3	50%	C	(2,1)3.	$(x,y)=3$	A	(0,3)	D, C	$(x,y)=(2$
4	100%	C	Reta ver	A soluçã	C	A expres	C, E	A soluçã
5	50%	C	reta ver	$y=0$ $x=-1$	C	$7-4x(-3)$	A, E	possível
6	0%	A	$y=2x-3$	O conjun	A	$y=-2x+3$	E	(4, 2)
8	100%	C	reta ver	conjunto	B	$g(x) = -$	C, E	sistema
grupo 7	50%	A	Reta ver	conjunto	A	$y=-2x+3$	C, E	$0y=0$
Grupo 9	100%	C	$f(x) = -$	$(x,y)=3$	C	$g(x) = -2$	C, E	sistema
Class Total		80%					60%	

Figura 7

Um outro aspeto interessante para o trabalho em equipa dos professores da mesma disciplina relaciona-se com o poderem partilhar os seus testes “Socratives”, bastando para isso que partilhem o código do teste (figura 8). Uma vez recebido o teste pode ser editado para acrescentar, alterar ou remover questões.

SAVE & EXIT

Share Quiz:

SOC-15029748

Figura 8

Esta ferramenta oferece ainda a vantagem de o professor poder controlar o tempo de duração de um teste. Pode, por exemplo, deixá-lo vários dias disponível para os alunos. Os alunos podem começar a resolver um teste na aula (determinadas questões) e continuá-lo em casa. O professor também pode propor aos seus alunos que o resolvam apenas em casa, mantendo-o aberto, por exemplo, durante uma semana de aulas. Desta forma, pode ir monitorizando as aprendizagens dos alunos ao mesmo tempo que os motiva para os conteúdos em estudo. Os professores podem usar este método para lançar testes *online* que ajudam os alunos a estudar, podendo também obter um diagnóstico mais global (e automatizado) da preparação dos alunos da escola para um determinado tema ou momento de avaliação.

Para além da modalidade “questionário”, o *Socrative* permite realizar testes em formato de jogo, do tipo “corrida espacial”, onde os alunos visualizam a sua posição na “corrida” à medida que vão respondendo às perguntas (figura 9). A motivação gerada através do jogo pode permitir um grande envolvimento dos alunos que se organizam (por exemplo, a pares ou em pequenos grupos) para a resolução de um determinado conjunto de exercícios propostos. O fator jogo que imprime aos alunos a vontade de chegar em primeiro lugar (procurando responder corretamente às questões propostas) pode ser bastante interessante para que se consiga que muitos alunos resolvam os exercícios propostos, estejam muito concentrados e atentos na sua resolução, sendo também útil no final para a discussão em grande grupo à volta dos erros encontrados. O jogo pode repetir-se, com outras questões e as vezes que se achar conveniente, como atividade aliciante e promotora das aprendizagens dos alunos. O *Socrative* permite ainda mais duas modalidades para colocação de questões aos alunos, o “Levantamento final” e as “Votações”, que são úteis, por exemplo, para aferir, no final de uma aula, as aprendizagens realizadas.

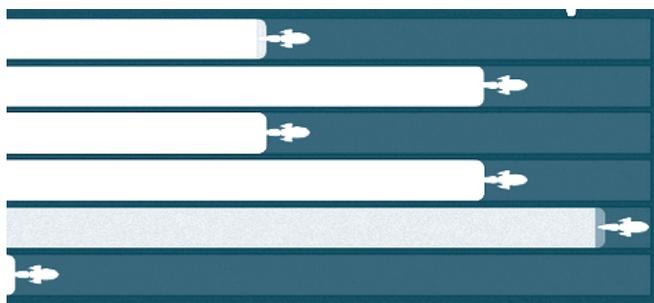


Figura 9

Uma grande vantagem do *Socrative* diz respeito às possibilidades que revela para a obtenção de relatórios dos testes efetuados aos alunos. *Socrative* fornece três tipos de rela-

tório: um pdf individual, um pdf da turma e uma grelha em Excel com os resultados de toda a turma. O pdf individual apresenta a correção do teste com a atribuição de uma percentagem entre 0 e 100% (figura 5), facilitando deste modo o trabalho do professor que, imediatamente a seguir à realização do teste, tem acesso à sua correção e classificação, podendo inclusive enviá-lo por e-mail ou partilhá-lo numa *Drive*, fornecendo deste modo, um rápido *feedback* aos alunos. O pdf da turma permite que o professor tenha uma visão global do número de alunos que acertou/errou cada questão do teste, percebendo a panorâmica geral conseguida pela turma. Já a folha *Excel* apresenta toda a informação discriminada que se obtém quer no pdf individual quer no pdf da turma.

#### ATIVIDADE DE APRENDIZAGEM “APRENDER COM OS PARES”

Os alunos do 8.º ano da Escola básica 2.º e 3.º ciclo Dr. Francisco Sanches - Braga usaram o *Socrative* em diversos momentos de aula enquanto estudavam a temática das funções. Numa das aulas, a professora organizou os alunos da turma em pequenos grupos de trabalho (2 ou 3 elementos) e propôs-lhes a resolução de uma “corrida espacial” no “*Socrative*”. Todos os elementos deveriam resolver os exercícios nos respetivos cadernos, confrontando resultados e discutindo, caso necessário, as estratégias de resolução, de forma a colocarem em cada questão uma só resposta representativa do grupo. As questões eram variadas e diziam respeito aos conteúdos das funções tratados ao longo das últimas aulas. Além das vantagens que a professora pretendia com a discussão entre os alunos, a professora também queria observar o nível de compreensão da turma em relação à temática em estudo. Os alunos usaram os seus *smartphones* ou alguns dos portáteis “Magalhães” disponíveis na escola.

O teste iniciou-se quando a professora disse “partida” e rapidamente os alunos começaram a resolver e a responder às questões. Cada grupo tinha a sua “cor” e podia observar as “ultrapassagens” no gráfico de barras da “corrida espacial” projetado na sala. O objetivo era “ir à frente” e para isso não podiam errar as respostas. No final, todos puderam observar a sua posição, felicitar os vencedores e discutir os “porquês” dos pormenores que afinal tinham errado.

Durante o teste, a professora pôde circular entre os grupos para tirar algumas dúvidas. Um dos aspetos mais interessantes foi o ter observado uma turma empenhada na resolução e discussão dos exercícios propostos, com uma concentração muito maior do que a habitual.

## CONCLUSÃO

A iniciativa LA foca-se em metodologias em que o aluno tem um papel mais ativo na sua aprendizagem, onde pesquisa, investiga e aprende com os pares, e o professor modera, questiona e orienta as aprendizagens dos alunos.

Foram apresentadas neste texto algumas aplicações para a sala de aula e exemplos da sua utilização para o apoio de atividades de aprendizagem aliciantes e motivadoras para os alunos. Estas ferramentas podem ter um papel importante para o envolvimento dos alunos na sua aprendizagem, neste caso da Matemática, na medida em que podem promover o desenvolvimento da sua capacidade de argumentação, da sua capacidade de trabalhar colaborativamente, da sua autonomia, e mesmo da sua capacidade reflexiva e de autorregulação relativamente às suas aprendizagens, entre outras. Também consideramos que podem ser uma mais-valia para o apoio ao trabalho do professor, nomeadamente, no que diz respeito às possibilidades que oferecem para uma avaliação formativa mais sistematizada e contínua.

Sabemos que nem sempre precisamos da tecnologia para implementar atividades aliciantes e desafiadoras para os alunos, no entanto, muitas vezes, estas podem ajudar-nos a melhorar o processo de ensino e aprendizagem, razão pela qual procuramos descrever algumas das mais-valias por nós observadas relativamente à sua utilização.

Por fim, gostaríamos de referir que as ferramentas digitais que apresentamos podem ser, naturalmente, substituídas por outras, com funcionalidades idênticas ou superiores, sendo importante destacar que se encontram a apoiar atividades que envolvem os alunos numa aprendizagem mais ativa, considerando-se essencial o desenvolvimento das competências do século XXI e a aprendizagem dos próprios alunos, num ambiente que se pretende motivador e estimulante.

## Notas

- [1] A European Schoolnet (EUN) é uma rede de 31 Ministérios da Educação europeus, com sede em Bruxelas, na Bélgica. É uma organização sem fins lucrativos que tem como objetivo apoiar e contribuir para a promoção da inovação no ensino e na aprendizagem das escolas europeias, trabalhando em parceria com os Ministérios da Educação, escolas, professores, investigadores e potenciais parceiros da indústria.
- [2] Referimo-nos à investigação efetuada no âmbito dos projetos de inovação pedagógica que se realizaram entre 2010 e 2015 em muitas escolas europeias, como o projeto Innovative Technologies for an Engaging Classroom (iTEC) (<http://itec.eun.org>), o projeto Creative Classroom Lab (CCL) (<http://creative.eun.org/>) e o projeto Living

Schools Lab (LSL) (<http://lsl.eun.org/>).

- [3] A “Caixa de Ferramentas da Sala de Aula do Futuro” (Future Classroom Toolkit) está disponibilizada na página *web* do projeto, a partir de <http://fcl.eun.org/toolkit>
- [4] No contexto dos projetos relacionados com o FCL as “atividades de aprendizagem” são orientações práticas dadas aos professores sobre a forma como podem implementar as abordagens inovadoras descritas nos cenários de ensino e de aprendizagem. Não são atividades específicas do currículo pelo que podem ser usadas em diversos momentos e contextos de aprendizagem. São atividades que proporcionam a oportunidade para desenvolver as competências para o século XXI. Na página do projeto FCL pode encontrar a descrição do processo de conceção de atividades de aprendizagem e exemplos de ferramentas digitais de apoio a essas atividades, acessível a partir de [http://fcl.eun.org/pt\\_PT/toolset4](http://fcl.eun.org/pt_PT/toolset4)
- [5] As autoras deste texto são professoras de Matemática que participaram na maioria dos ciclos do projeto iTEC (2010 - 2014) e que, como embaixadoras da iniciativa LA, dinamizaram diversas atividades no âmbito da formação de professores.
- [6] Para ver o funcionamento da ferramenta pode fazer a opção *try it out* ao entrar em [www.popplet.com](http://www.popplet.com) onde é disponibilizado um tutorial automático que percorre as funcionalidades mais importantes da ferramenta.
- [7] Encontra vários exemplos de utilização do *Popplet* em contexto de sala de aula no blogue da própria aplicação, acessível em <http://blog.popplet.com/category/popplets-in-education/>
- [8] Pode saber mais sobre a utilização do *Popplet* para apoio da atividade “Mapear” na página *web* do projeto FCL, a partir de [http://fcl.eun.org/pt\\_PT/tool4p2](http://fcl.eun.org/pt_PT/tool4p2)
- [9] Pode aceder a um tutorial do *Plickers*, a partir de <https://www.youtube.com/watch?v=QpCSixNguaY&t=56s>.
- [10] Pode visualizar um exemplo de utilização do *Plickers* na sala de aula de Matemática de uma turma de alunos do 1.º ciclo, a partir de <https://www.youtube.com/watch?v=dMAX2EQnUXE&feature=youtu>
- Créditos da foto de abertura do artigo: Ana Paula Alves.

ANA PAULA ALVES

Agrupamento de Escolas Dr. Francisco Sanches, Braga

SÍLVIA ZUZARTE

Agrupamento de Escolas de Casquilhos, Barreiro

SÓNIA BARBOSA

Agrupamento de Escolas de Santo André, Barreiro

EMBAIXADORAS DA INICIATIVA LA/FCL