

# Letrinhas: Ensinar, aprender e avaliar com conteúdos multimédia

António Manuel Rodrigues Manso

Unidade Departamental de Tecnologias de Informação  
Instituto Politécnico de Tomar  
Tomar, Portugal  
manso@ipt.pt

Pedro Miguel Aparício Dias

Unidade Departamental de Tecnologias de Informação  
Instituto Politécnico de Tomar  
Tomar, Portugal  
pedrodias@ipt.pt

Felisbela Maria Falcão Morgado

Biblioteca Escolar  
Agrupamento de Escolas Artur Gonçalves  
Torres Novas, Portugal  
felisbela.morgado@esagtn.com

Renato Pestana

Aluno da Licenciatura em Engenharia Informática  
Instituto Politécnico de Tomar  
Tomar, Portugal  
renatompestana@gmail.com

Célio Gonçalo Cardoso Marques

Unidade Departamental de Tecnologias de Informação  
Instituto Politécnico de Tomar  
Tomar, Portugal  
Centro de Administração e Políticas Públicas  
Universidade de Lisboa  
Lisboa, Portugal  
celiomarques@ipt.pt

Ana Paula Faria Ferreira

Biblioteca Escolar  
Agrupamento de Escolas Artur Gonçalves  
Torres Novas, Portugal  
CESNOVA, FCSH  
Universidade Nova de Lisboa  
Lisboa, Portugal  
ana.ferreira@esagtn.com

Cristiana Pereira

Aluno da Licenciatura em Engenharia Informática  
Instituto Politécnico de Tomar  
Tomar, Portugal  
cristiana\_67@hotmail.com

**Resumo**—Os dispositivos móveis criam oportunidades de aprendizagem às quais a escola não pode ficar alheia. Se aliarmos essas potencialidades a necessidades específicas de alunos e professores, estaremos a caminhar em direção ao sucesso educativo. Foi neste âmbito que surgiu o Letrinhas, sistema de informação que visa a melhoria da competência leitora dos alunos, desenvolvido pelo Instituto Politécnico de Tomar (IPT) em resposta a um desafio lançado pelo Agrupamento de Escolas Artur Gonçalves, em Torres Novas.

A adesão dos professores e alunos a este sistema, bem como a avaliação já efetuada, aponta para um impacto positivo na melhoria da competência de leitura dos alunos envolvidos e criou um novo desafio aos seus autores: expandir o Letrinhas a outros conteúdos curriculares, colmatando uma necessidade evidenciada pelos professores do Agrupamento. Desta forma, apostando nas potencialidades do m-learning, foi desenvolvida uma nova versão do Letrinhas que disponibiliza novos recursos que permitem a criação de conteúdos sobre os programas curriculares de qualquer área disciplinar, bem como a sua avaliação automática. Desta forma, os docentes poderão construir cenários de aprendizagem interativos que favoreçam o desenvolvimento de competências, a reflexão e a autonomia dos seus alunos.

**Palavras-chave**—aprendizagem; avaliação; ensino; leitura; Letrinhas; m-learning.

## I. INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia tem um grande impacto na sociedade e, consequentemente, na escola, sendo inúmeros os desafios que se colocam atualmente aos educadores. Nesta sociedade em rede, torna-se fundamental a criação de parcerias capazes de contribuir de forma significativa para a missão das organizações e, consequentemente, para o seu sucesso. Foi neste âmbito que o Agrupamento de Escolas Artur Gonçalves estabeleceu uma parceria com o Instituto Politécnico de Tomar, no sentido de encontrar respostas para necessidades específicas de alunos e professores.

Esta parceria iniciou-se com um projeto da Biblioteca Escolar que visava a concepção, implementação e avaliação de um programa de promoção da leitura, dada a importância que a competência leitora assume na aprendizagem em todas as áreas disciplinares. Este projeto consolidou-se na criação de um sistema de informação, o Letrinhas.

No sentido de avaliar a utilização do Letrinhas em alunos do 2º ano de escolaridade do Agrupamento de Escolas Artur Gonçalves, foi realizado um estudo de caso [1] cujos resultados já disponíveis apontam para um impacto positivo na melhoria da sua competência leitora, associada a uma grande motivação, quer por parte dos alunos, quer dos próprios docentes.

Importava, por isso, tirar partido de todas as funcionalidades disponibilizadas pelo Letrinhas, associando o seu impacto positivo na área da leitura a outras áreas curriculares. Nesse âmbito, os docentes do 1º ciclo, em articulação com a equipa da Biblioteca Escolar, foram convidados a colaborar na criação de cenários de aprendizagem adequados não só aos conteúdos programáticos, mas, fundamentalmente, ao perfil dos seus alunos, para que estes se assumissem como verdadeiros agentes do seu processo de aprendizagem, assumindo o professor o papel de mediador, tal como preconiza o m-learning. De facto, se, por um lado, os testes de leitura disponibilizados pela primeira versão do Letrinhas implicam uma utilização individual, com recurso a um tutor que apoie os alunos, por outro, as restantes funcionalidades deste sistema de informação – testes de interpretação e multimédia – podem ser utilizadas em contexto de sala de aula ou de forma autónoma pelo aluno, uma vez que a sua correção é feita automaticamente pelo sistema, permitindo que os alunos pratiquem e avaliem os seus conhecimentos.

Os docentes aderiram com entusiasmo e iniciou-se a fase de criação de cenários de aprendizagem que favoreçam a motivação, a criatividade e o envolvimento dos alunos na construção do conhecimento. Com este projeto de investigação pretende-se criar cenários que fomentem a participação ativa de todos os alunos, tendo em conta as suas necessidades e interesses, num processo dinâmico de experimentação e reflexão.

## II. A TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Os dispositivos móveis tornaram-se numa das tecnologias com mais rápido crescimento. No final do 3º trimestre de 2015 existiam cerca de 16,7 milhões de estações móveis ativas em Portugal [2] e segundo a IDC, 75% da força de trabalho será móvel até 2018 [3]. A tecnologia móvel, designadamente os smartphones e os tablets, tornou-se parte da nossa vida, alterando a maneira como trabalhamos, como nos divertimos e como aprendemos.

Os dispositivos móveis são hoje largamente utilizados por todas as faixas etárias, estando as mais baixas muito próximas dos 100%, facto que levou Rheingold [4] a atribuir a expressão “Geração Polegar” aos novos alunos, pela sua capacidade de escreverem e enviarem mensagens usando apenas os polegares.

Os alunos esperam, por isso “a inserção da tecnologia, que lhes é familiar e com a qual convivem todos os dias, em todas as situações e locais, especialmente nas escolas e nas salas de aula, onde passam grande parte do dia” (p. I) [5]

No campo da aprendizagem estamos perante um novo paradigma educacional: o m-learning [6]. De acordo com Georgiev, Georgieva e Smrikarov [7], m-learning é a capacidade para se aprender em qualquer lugar e em qualquer

momento, sem uma ligação física permanente às redes cabladas.

De acordo com Mousquer e Rolim [8] a utilização de dispositivos móveis permite ao “aluno trabalhar a sua criatividade, ao mesmo tempo em que se torna um elemento de motivação e colaboração, uma vez que o processo de aprendizagem da criança se torna, atraente, divertido, significativo e auxilia na resolução de problemas” (p. 2).

Em Portugal temos assistido a vários projetos relacionados com a introdução de dispositivos móveis na aprendizagem, designadamente: TEA - Tablets no Ensino e na Aprendizagem. A sala de aula Gulbenkian: entender o presente, preparar o futuro; Comunidades Escolares de Aprendizagem Gulbenkian XXI; Edulabs; Creative Classrooms Lab e ManEEle [9].

Apesar do aparecimento de diversas soluções, nenhuma delas foi ao encontro das necessidades específicas evidenciadas pelos docentes do Agrupamento de Escolas Artur Gonçalves, o que levou ao desenvolvimento de uma segunda versão do Letrinhas, pois as tecnologias móveis devem ser pensadas em termos de contexto, sendo tipicamente contextuais e periféricas [10].

## III. O LETRINHAS

O Letrinhas é um sistema de informação que foi inicialmente desenvolvido para avaliar a fluência da leitura nos alunos dos primeiros anos de escolaridades [9]. A leitura é uma valência fundamental para o sucesso escolar dos alunos e a identificação de dificuldades numa fase precoce permite definir estratégias de intervenção que promovam de forma efetiva o sucesso escolar nesta e nas outras disciplinas do currículo. Neste sentido, desenvolveu-se um sistema de informação que é composto por um repositório digital de conteúdos didáticos e uma aplicação móvel que utiliza esses conteúdos para avaliar a qualidade da leitura.

### A. Sistema de informação Letrinhas

O Sistema de informação (Fig. 1) é composto por vários módulos que desempenham tarefas distintas.



Fig. 1. Arquitetura do sistema de informação do Letrinhas

A aplicação para dispositivos móveis (App) é a parte mais visível do sistema. É através dela que são disponibilizados os

elementos de informação e de avaliação. As tecnologias utilizadas para a sua implementação permitem a sua disponibilização em várias plataformas (e.g. Android, iOS, Windows) e nos diferentes formatos dos dispositivos móveis.

O *backoffice* é uma aplicação Web que permite gerir os dados que são utilizados pelo sistema (elementos de informação e avaliação; resultados dos testes; dados dos alunos, professores e escolas; entre outros). Esta aplicação é executada num *browser* permitindo a sua utilização a partir de qualquer dispositivo com acesso à Internet.

O Servidor, tal como o nome indica, fornece os serviços de autenticação para o *backoffice* e para a aplicação para dispositivos móveis, bem como o serviço de armazenamento, acesso e processamento de dados.

A segurança da informação no Letrinhas é um fator de extrema importância uma vez que está *online* e, portanto, suscetível a ataques informáticos. A segurança é implementada através de um controlo de acessos eficaz e do uso de encriptação dos dados, tanto no seu armazenamento, como nas comunicações ponto a ponto.

## B. Testes de Leitura

Fazendo uso das capacidades multimédia dos dispositivos móveis o teste de leitura, que anteriormente era realizado em papel, passou a estar disponível em formato digital ao qual foram acrescentados novos elementos que enriqueceram a sua realização e correção. No formato digital, o teste passou a incluir a voz gravada do professor que permite ao aluno ter acesso a uma leitura correta em termos de entoação, velocidade e prosódia, sendo este o modelo de leitura que o aluno tentará reproduzir com a sua própria voz. O aluno pode ouvir a leitura do professor as vezes que julgar necessárias e o texto possui um sistema de sincronização com a voz que permite ao aluno associar as palavras que estão a ser ouvidas com as que estão escritas no texto.

Na realização do teste, o aluno lê o texto e o sistema grava a sua voz, que depois pode ser ouvida. O aluno pode repetir o teste se não estiver satisfeito com o resultado. O facto de este poder ouvir a sua própria voz permite que ele identifique as suas dificuldades e as tente corrigir de forma autónoma.



Fig. 2. Avaliação de um teste de leitura de texto

A avaliação da fluência da leitura é feita através da correção do teste (Fig. 2), que vai identificar os erros de leitura que o aluno cometeu. Utilizando como critérios a fluência e a precisão da leitura, [11], são avaliadas duas categorias de erros e, dentro de cada categoria, vários tipos:

a) **Exatidão:** 1) substituição de letras; 2) substituição de palavras; 3) adições; 4) omissões de letras; 5) omissões de sílabas; 6) omissões de palavras; 7) inversões;

b) **Fluidez:** 1) vacilação; 2) repetições; 3) soletração; 4) fragmentação de palavras; 5) retificação espontânea.

A avaliação pormenorizada do teste é difícil pelo processo tradicional, onde o professor ouve o aluno e tem que fazer a correção da leitura *in loco* através da audição do aluno.

As tecnologias digitais facilitam e apuram a avaliação do teste uma vez que a leitura é gravada e o professor pode ouvi-la as vezes que julgar necessárias, designadamente as partes em que o aluno cometeu erros, para dissipar as suas dúvidas. A correção é feita pela reprodução do som gravado pelo aluno e, sempre que o professor detetar um erro, a reprodução é pausada para que este selecione a categoria e o tipo de erro cometido. As palavras onde o aluno errou e o tipo de erros são assinaladas no texto e no final do teste o sistema faz uma avaliação do teste sugerindo ao professor uma nota, que é guardada em armazenamento permanente. Os dados armazenados são usados para acompanhar a evolução da aprendizagem do aluno.

O sistema identifica as palavras onde o aluno teve mais dificuldade e disponibiliza um tipo de teste onde essas palavras podem ser treinadas isoladamente (Fig. 3). Este teste apesar de estar relacionado com o teste de leitura pode ser utilizado para avaliar uma lista de palavras escolhidas pelo professor.

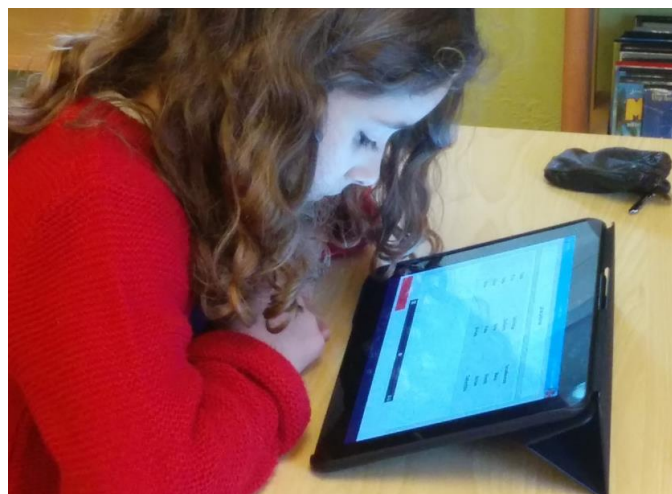


Fig. 3. Teste de leitura de listas de palavras em ambiente real

Ainda no âmbito da leitura desenvolvemos um novo tipo de teste que permite avaliar outras competências inerentes à leitura como, por exemplo, a identificação de palavras dentro de um texto (Fig. 4). Este tipo de teste permite identificar verbos, nomes, ou outra classe de palavras que o professor escolha para seleção.

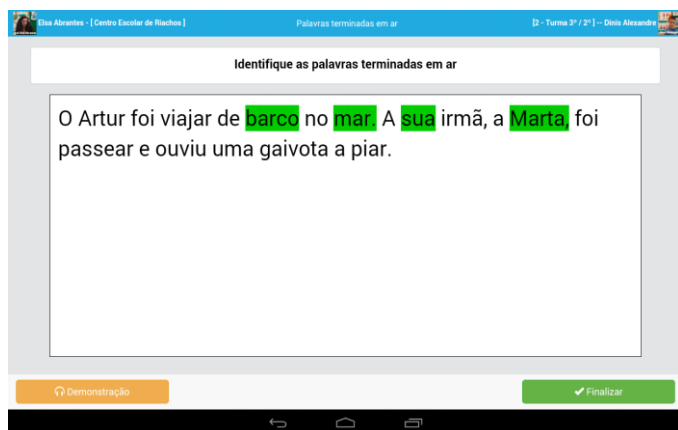


Fig. 4. Identificação de palavras num texto

Os testes caracterizados anteriormente têm como principal objetivo o desenvolvimento da capacidade leitora dos alunos e por essa razão são acompanhados da leitura do professor em formato digital, tendo sido avaliados no estudo realizado no Agrupamento de Escolas Artur Gonçalves [1].

Dada a importância que assumem atualmente as línguas estrangeiras no currículo, foram a primeira área curricular a ser incluída no sistema de informação. As competências a adquirir são similares às da língua nativa, no entanto, a reprodução da voz torna-se ainda mais importante uma vez que a leitura é feita noutro idioma e a associação entre o léxico e o fonema tem uma importância acrescida.

#### IV. ENSINAR, APRENDER E AVALIAR COM MULTIMÉDIA

Os testes de leitura requerem um ambiente isolado de forma a que se possa obter uma captação correta da leitura do aluno, o que limita a sua utilização em contexto de sala de aula. Por seu lado, é necessária a intervenção do professor para fazer a sua correção, o que limita a sua utilização autónoma e a sua utilização alargada.

De forma a responder às necessidades dos docentes do Agrupamento de Escolas Artur Gonçalves foi expandido o âmbito de aplicação do Letrinhas, maximizando-se a utilidade da infraestrutura criada anteriormente [9], nomeadamente, as suas capacidades multimédia e de avaliação. Assim incluíram-se novos tipos de testes e de conteúdos curriculares.

Os novos recursos disponibilizados podem ser utilizados em contexto de sala de aula ou de forma autónoma pelos alunos. Estes recursos possuem correção automática e podem ser usados tanto em contexto de avaliação por parte do professor como de aferição do progresso na aquisição de conhecimentos na fase de aprendizagem por parte do aluno.

Estes materiais pedagógicos são formados por dois tipos de elementos: elementos de informação e elementos de avaliação. Os elementos de informação permitem que o docente disponibilize conteúdos sobre os programas curriculares enquanto os elementos de avaliação permitem aferir o grau de aprendizagem desses mesmos conteúdos por parte do aluno. Todos os elementos fazem uso das características dos

dispositivos móveis, designadamente, da interação pelo toque e das capacidades multimédia.

Foram disponibilizados dois tipos de elementos de informação: um baseado em texto e outro baseado em imagens.

Os elementos de informação baseados em texto permitem que o professor disponibilize ao aluno informação sonora e visual acerca das palavras. Com este tipo de conteúdos é possível apresentar informação adicional sobre as palavras, quando o aluno lhe toca. Assim, podem ser apresentadas as classes a que determinada palavra pertence (e.g. verbo, nome, adjetivo), o seu significado (e.g. sinónimos, tradução) e ainda poderá ser reproduzido um som que pode representar a leitura, eventualmente numa língua diferente da escrita, ou qualquer outro som (e.g. som emitido por um animal).

Os elementos de informação baseados em imagens funcionam de forma similar aos de texto, no entanto, o toque identifica uma região numa imagem. Com este tipo de conteúdos é possível associar a uma determinada região da imagem a um som ou a uma legenda, permitindo ensinar, por exemplo, geografia com a identificação dos países num mapa, o seu hino, a sua língua, ou biologia com a identificação de músculos num corpo humano.

Para aferir os conhecimentos adquiridos pelos alunos, desenvolvemos um conjunto de elementos de avaliação. Estes elementos permitem fazer a avaliação automática das respostas dos alunos possibilitando a sua utilização de uma forma alargada e autónoma.

A Fig. 5 mostra um exemplo de um elemento de avaliação onde os alunos introduzem texto dentro de texto. No exemplo apresentado, os alunos tiram partido das capacidades de arrastamento de elementos multimédia dentro do ecrã para colocar os vários sinais de pontuação num texto.

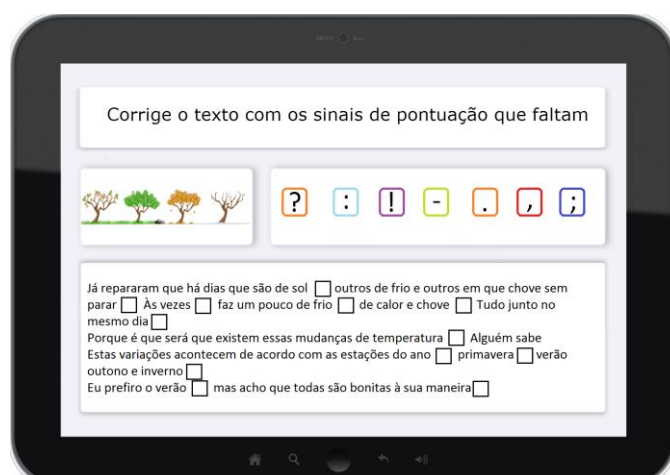


Fig. 5. Arrastar palavras para dentro de texto

O Letrinhas disponibiliza um outro elemento de avaliação onde o aluno deve arrastar as palavras que estejam relacionadas com um ou mais conjuntos. Pode ser utilizado, por exemplo, para identificar o género dos nomes (Fig. 6).



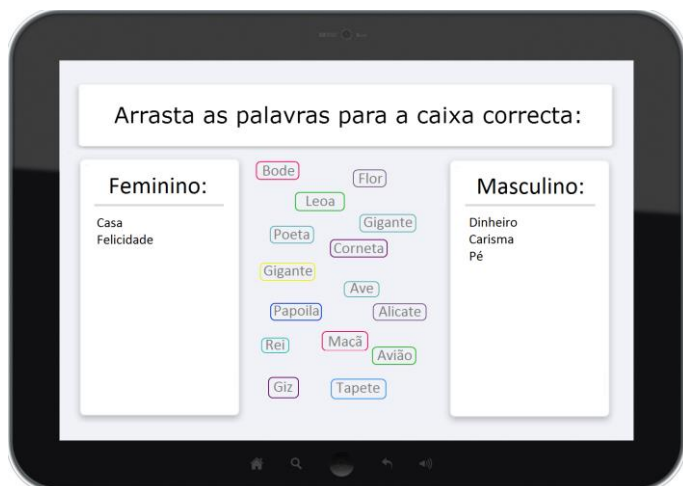


Fig. 6. Arrastar palavras para dentro de conjuntos

A Fig. 7 mostra um exemplo de teste em que o aluno tem que indicar qual das respostas é a correta. O corpo da pergunta pode ser uma imagem, um texto ou um som e as respostas podem ser texto ou imagens.

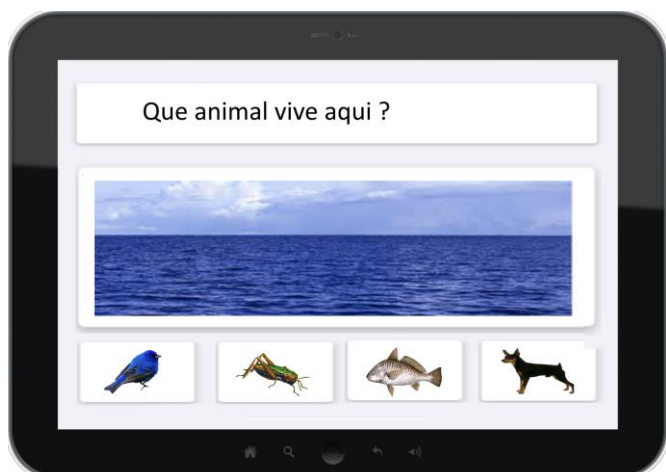


Fig. 7. Selecionar opções



Fig. 8. Ligar elementos multimédia

A Fig. 8 mostra um teste que permite associar elementos de dois conjuntos através de ligações. Os elementos dos conjuntos podem ser imagens ou texto e utilizam a capacidade dos ecrãs sensíveis ao toque para fazer as ligações de uma forma simples e intuitiva.

A Fig. 9 mostra um exemplo de teste onde a resposta é dada pela seleção de regiões numa imagem. O teste está parametrizado para selecionar várias regiões dentro de uma imagem como resposta correta.

Os elementos de informação e de avaliação podem ser combinados pelo professor, criando verdadeiros objetos de aprendizagem, que podem ser utilizados para o ensino e aprendizagem de qualquer temática.



Fig. 9. Selecionar regiões de imagens

Estes elementos, ao fazerem parte de diferentes combinações, podem ser utilizados em diferentes contextos, rentabilizando o trabalho do professor e permitindo a adaptação dos conteúdos às necessidades dos alunos e à sua realidade sociocultural.

## V. CONCLUSÃO

A primeira versão do Letrinhas [8] foi criada para auxiliar a aprendizagem e o aperfeiçoamento da competência de leitura, utilizando as capacidades multimédia dos dispositivos móveis. Estudos experimentais [1] confirmaram a sua eficácia na promoção da leitura e a boa aceitação por parte dos alunos e dos professores. Explorando o interesse demonstrado pelos agentes educativos, foram introduzidas novas funcionalidades no sistema de forma a incrementar a sua utilidade.

A nova versão do Letrinhas está preparada para os diversos conteúdos curriculares, utilizando as facilidades disponibilizadas pelos ecrãs sensíveis ao toque e a possibilidade de reprodução de conteúdos multimédia dos dispositivos móveis. Foram adicionados novos elementos multimédia, elementos que utilizam informação espacial fornecida pelo toque, e elementos que funcionam por arrastamento.

As novas funcionalidades introduzidas no sistema alargam o âmbito de aplicação, podendo ser utilizado em contexto de aula qualquer que seja a disciplina. A correção automática dos testes permite uma avaliação mais fácil para o professor e a possibilidade de ser utilizado como tutor pelos alunos.

Tendo por base os testes com utilizadores e avaliação heurística realizada, pretendemos efetuar melhorias na usabilidade e fiabilidade do sistema e desenvolver novos módulos que possam ajudar os alunos a melhorar o seu sucesso escolar.

A avaliação da nova versão do Letrinhas em contexto educativo será feita no primeiro semestre do ano letivo 2016/2017.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Alexandre Carvalho, ao Artur Gomes e ao Tiago Fernandes, alunos da licenciatura em Engenharia Informática da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Tomar, pela sua colaboração neste projeto.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] A. P. Ferreira, F. Morgado, C. G. Marques, A. Manso, e P. Dias. "Aprender a ler através de dispositivos móveis. Um estudo de caso no Agrupamento de Escolas Artur Gonçalves". in A. A. Carvalho, S. Cruz, C. G. Marques, A. Moura, I. L. Santos e N. Zagalo (Orgs.), Atas do 3.º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning, Coimbra: Universidade de Coimbra, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, LabTE, 2016, pp. 50-66.

[2] ANACOM. "Serviços Móveis", Informação estatística, 3.º Trimestre 2015, ANACOM, consultado em 28 de fevereiro de 2016 em [http://www.anacom.pt/streaming/STM\\_1T2012.pdf](http://www.anacom.pt/streaming/STM_1T2012.pdf), 2015

[3] Internext. "IDC antecipa que 75% da força de trabalho será móvel até 2018", Internext, consultado em 10 de abril de 2016 em <http://tinyurl.com/gwzlzlj>, 2016.

[4] H. Rheingold. Smart mobs: the next social revolution, Cambridge: Perseus, 2002.

[5] L. F. S. Carvalho. Utilização de dispositivos móveis na aprendizagem da matemática no 3.º Ciclo, dissertação de mestrado, Porto, Universidade Portucalense, 2015.

[6] A. Moura. "Geração Móvel: Um Ambiente de Aprendizagem Suportado por Tecnologias Móveis para a "Geração Polegar", in Actas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação (Challenges 2009), Braga: CCUM, 2009, pp. 49-77.

[7] T. Georgiev, E. Georgieva, e A. Smrikarov. "M-Learning: A new stage of e-learning", in Proceedings International Conference on Computer Systems and Technologies, CompSysTech' 2004, Rousse, consultado em 13 de Junho de 2010 em <http://tinyurl.com/zqn2rm7>, 2004, pp. IV.28.1 – IV.28.5.

[8] T. Mousquer e C. O. Rolim. "A utilização de dispositivos móveis como ferramenta pedagógica colaborativa na educação infantil", in D. R. Silva e V. S. Cruz (Eds.), *Anais II Simpósio de Tecnologia da Informação da Região Noroeste do Rio Grande do Sul*; XX Seminário Regional de Informática, 2011.

[9] A. Manso, C. G. Marques, P. Dias, A. Ferreira, e F. Morgado. "Letrinhas: promoção da leitura através de dispositivos móveis", in M. R. Rodrigues, M. L. Nistal e M. Figueiredo (Eds.), Atas do XVII Simpósio Internacional de Informática Educativa (SIIE' 2015), Setúbal: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal, 2015, pp. 116-123.

[10] P. Patrocínio, J. F. Matos. "Mobile Learning em espaços educativos informais. Princípios para o design de cenários de aprendizagem baseados em tecnologias móveis." In A. A. A Carvalho, T. Pessoa, S. Cruz, A. Moura & C. G. Marques (Orgs), Atas do Encontro sobre Jogos e Mobile Learning, Braga: CIEd, 2012, pp. 330-335.

[11] S. Esteves. Fluência da leitura: da avaliação à intervenção, Lisboa: Psicosoma, 2013.