

DISPOSITIVOS MÓVEIS: ESTRATÉGIA DE GESTÃO DOS DISPOSITIVOS NA SALA DE AULA E O TOOLKIT DO PROFESSOR

Cristina Paes

Professora do Ensino Secundário - Escola Básica 2º e 3º Ciclos de Agrela
cristina.paes@gmail.com

Fernando Moreira

Professor Auxiliar - DICT, Universidade Portucalense
fmoreira@upt.pt

Resumo

As actuais tendências na computação móvel vão no sentido do desenvolvimento de dispositivos cada vez mais embebidos, ou ubíquos, e em rede do que os disponíveis actualmente. Assim, a evolução dos dispositivos móveis, quer em termos de hardware quer na maior quantidade e variedade de aplicações, associada à crescente utilização destes dispositivos, torna-os uma ferramenta potencial para o ensino/aprendizagem. Contudo, é necessário utilizar políticas de gestão destes equipamentos dentro das salas de aulas que vão de encontro às especificidades e características deste tipo de equipamentos. Para além das novas metodologias de ensino/aprendizagem e novos métodos de avaliação é também necessário escolher o tipo de ferramentas que devem ser utilizadas por um professor em disciplinas onde sejam utilizados os dispositivos móveis. Nesta comunicação é apresentada uma estratégia de gestão dos dispositivos móveis na sala de aula e um conjunto de ferramentas que o professor deve possuir para a gestão das disciplinas, do ponto de vista logístico e educacional.

Abstract

The current trends in mobile computing go towards the development of ever more embedded ubiquitous and networked devices. Thus, the evolution of mobile devices, either in terms of hardware or in greater quantity and variety of applications, associated with the growing use of these devices makes them a potential tool for teaching / learning. However, it is necessary to use policies for management of these facilities within the classrooms that meet the specific needs and characteristics of this type of equipment. In addition to the new methods of teaching / learning and new methods of assessment it is also necessary to choose the type of tools that should be used by a teacher in classes where mobile devices are used. This paper presents a strategy for the management of mobile devices in the classroom and a set of tools that the teacher should have for management of classes, from a logistical and educational point a view.

1. INTRODUÇÃO

As Tecnologias de Informação e da Comunicação (TIC) têm sofrido profundas alterações nas últimas décadas, desde a introdução do computador pessoal, passando pelo aparecimento da World Wide Web (WWW, ou Web) até à Web 2.0.

A Web revolucionou o ensino a distância (*e-learning*), como pode ser constatado com o que está a acontecer nas mais universidades internacionais prestigiadas; no entanto, com o desenvolvimento tecnológico, a tónica já se coloca na nova forma de aprendizagem através da utilização de dispositivos móveis, conhecida por *m-learning* (Wook, 2003).

A computação móvel suporta o paradigma de “*anytime, anywhere access*” (Perry et al., 2001), que significa que os utilizadores têm acesso contínuo à capacidade de computação e recursos Web, em qualquer lugar a qualquer altura. Na mesma linha de pensamento, Wills (2001) refere que a convergência das tecnologias dos dispositivos móveis com as comunicações sem fios é como uma nova revolução tecnológica.

Nesta revolução os alunos tornam-se nómadas, porque transportam as suas relações para fora das salas de aulas e são transversais ao espaço do *campus*, mas com a possibilidade adicional de pesquisar um termo, colocar um comentário numa plataforma colaborativa, entre outras funcionalidades. (Alexander, 2004).

Os dispositivos móveis têm vindo a tornar-se cada vez mais populares nas mais diversas áreas de actividade devido à sua simplicidade, funcionalidade, portabilidade e facilidade de utilização (Myers et al., 2004). Por isso, a introdução deste tipo de tecnologias no suporte ao ensino/aprendizagem dentro e fora das salas de aulas traz oportunidades, mas também coloca novos problemas e desafios.

Os problemas e desafios colocados centram-se essencialmente na forma como estes equipamentos devem ser geridos dentro da sala de aula, devido às suas características. Por exemplo, cabem na palma da mão, e por isso, facilmente os alunos podem “esquecer-se” e levá-los para casa. Outro dos desafios introduzidos por este tipo de dispositivos no ensino é qual o tipo de ferramentas que o professor deve utilizar para rentabilizar

o mais possível o processo ensino/aprendizagem, uma vez que o número e variedade de ferramentas existentes na Internet (gratuitas ou com um custo reduzido) é elevado, o que leva à necessidade de definir categorias e dentro de cada categoria sugerir algumas ferramentas, como referido por Ehrmann (1995). Um dos problemas complexos de resolver é a mudança de mentalidade dos professores que têm relutância à mudança; esta situação está bem patente, na descrição da atitude de um professor de Direito da Universidade do Texas que sentindo-se ameaçado pela utilização dos dispositivos móveis conectados à rede sem fios dentro da sala de aulas, ostensivamente “arrancou” o ponto de acesso à rede. (Guernsey, 2003).

O objectivo desta comunicação é apresentar uma estratégia de gestão dos equipamentos móveis dentro da sala de aulas e um *toolkit* de aplicações que o professor deve possuir.

Na segunda secção serão apresentadas, sucintamente, as tecnologias móveis. Na secção seguinte será apresentada uma estratégia de gestão dos dispositivos móveis na sala de aula. Na quarta secção serão discutidas as categorias de ferramentas que devem constituir um *toolkit* que o professor deve possuir para leccionar disciplinas baseadas em dispositivos móveis. Na última secção serão apresentadas as respectivas conclusões.

2. TECNOLOGIAS MÓVEIS

Os dispositivos móveis, *handheld computers* (HC¹) ou *handheld devices* (HD), incluem dispositivos que originalmente eram entendidos apenas como assistentes pessoais digitais (*personal digital assistants*, PDAs). Contudo o mercado proporcionou uma revolução quando introduziu o *smartphone* (uma combinação de telefone móvel com um PDA), no sentido em que alterou o paradigma da mobilidade, isto é, não só era possível “transportar” informação relevante para o dia-a-dia, como também passava a ser possível enviá-la e recebê-la em tempo real, bem como fazer chamadas telefónicas tradicionais.

¹ Por conveniência de apresentação, até ao final da comunicação, a referência a estes dispositivos será sempre através do acrónimo HC.

2.1. FUNCIONAMENTO

Como acontece com todos os computadores pessoais, os HCs também dependem de um sistema operativo (SO) para poder funcionar e de um programa que permita estabelecer a ligação do dispositivo a um computador pessoal, para armazenar uma cópia de segurança dos dados e para actualizar a informação existente no HC. A ligação para troca de dados pode ser realizada mediante a utilização de cabos físicos, ou através de tecnologias sem fios, tais como as redes sem fios ou *Bluetooth*.

Apesar de existirem muitos fabricantes de HCs, existem dois “grandes” SOs em competição no mercado: o Palm OS (utilizado pela Palm, Handspring, Sony) e o Windows CE/Pocket PC (usado pela Hewlett Packard, Compaq, Casio, NEC, Toshiba). Em geral, o Palm OS representa uma aproximação mais básica (não fornece multitarefa), o que torna os dispositivos mais baratos e tem cerca de 75% da quota de mercado. Por outro lado o SO Windows CE/Pocket PC é mais robusto e os dispositivos são mais caros, devido ao sistema ser mais complexo (pode executar mais do que uma tarefa em simultâneo) e necessitar de mais suporte técnico. Para além dos maiores representantes existem ainda outros SOs que estão também disponíveis no mercado: o Symbian que é usado nos telemóveis, o RIM utilizado no BlackBerry™ e o sistema Psion EPOC.

Para além dos SOs, os HCs necessitam de opções para a entrada e saída de dados, que dependem sempre de cada modelo. As opções disponíveis são várias: o teclado no ecrã, programa de reconhecimento de caracteres, sincronização, *memory stick*, teclado externo, *Bluetooth*, GPRS, WiFi, ou outro tipo de periféricos.

2.2. TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E SINCRONIZAÇÃO

Com o aparecimento das tecnologias *General Packet Radio Service* (GPRS), *Bluetooth* e das redes sem fios (*Wireless Fidelity*, *Wi-Fi*), bem como de periféricos para utilizar estas tecnologias, as aplicações móveis passaram a poder partilhar informação em tempo real.

Em termos de comunicação e sincronização de dados é necessário distinguir dois tipos de arquitecturas para aplicações móveis: (i) na utilização em tempo-real o

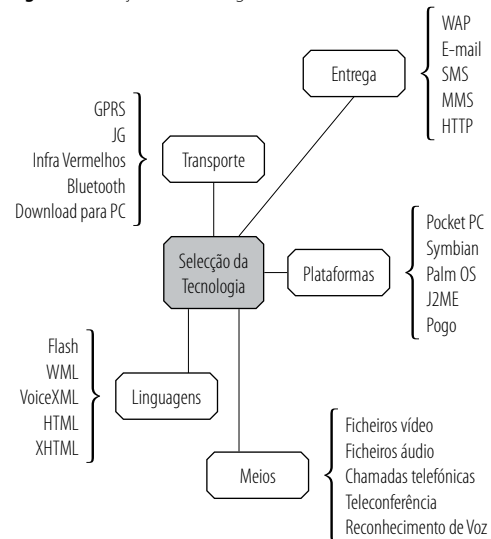
dispositivo móvel deve ligar-se à rede para permitir o acesso à informação, visto que nenhuma informação é armazenada localmente; (ii) na sincronização o dispositivo móvel liga-se ocasionalmente à rede para sincronizar a informação com o servidor.

2.3. SELECÇÃO DA TECNOLOGIA

A grande variedade de tecnologia existente na área da mobilidade obriga a uma selecção cuidada, na medida em que os dispositivos que se encontram no mercado variam muito em termos de funcionalidades e preço.

Com o objectivo de facilitar a escolha da tecnologia, em Attewell (2005) são definidas cinco categorias, onde para cada tecnologia específica é necessário seleccionar: o tipo de transporte dos dados, a plataforma, o tipo de tecnologias de entrega, os meios e as linguagens (ver figura 1).

Figura 1. Selecção de Tecnologia



3. GESTÃO DOS DISPOSITIVOS MÓVEIS DENTRO DA SALA

Numa sala de aula tradicional ou num laboratório com computadores pessoais, a forma de gestão dos equipamentos é uma, mas se a dimensão dos equipamentos

passar a ser da dimensão da palma da mão, a gestão terá forçosamente de ser revista e adequada.

A forma de gerir HCs nas salas de aulas implica acções de gestão para a resolução de problemas, onde é possível destacar a fase de preparação dos equipamentos, a carga e recarga das baterias, a sincronização, a acomodação e armazenamento dos equipamentos, o inventário e a segurança.

3.1. CONFIGURAÇÃO

Nesta fase é dada uma grande importância à preparação dos HCs para a sua utilização inicial. Este procedimento pode ser utilizado para uma configuração, por exemplo, com duas estações (computadores pessoais) de sincronização e vários HCs. Para a realização desta configuração inicial, supondo que se utilizam, por exemplo, HCs com o PalmOS, é necessário em primeiro lugar instalar o *software* da Palm nas estações de sincronização. Nesse momento é possível criar um perfil da disciplina que vai decorrer com a utilização de HCs.

O perfil da disciplina é criado através da aplicação *Palm desktop Hotsync* (PdH); este perfil não é mais do que um directório, gerido pelo PdH. Na fase seguinte é necessário descarregar o *software* adequado para a disciplina e configurá-lo no perfil dessa disciplina, para posterior sincronização. Da próxima vez que for realizada a operação de sincronização as novas aplicações serão instaladas nos HCs.

A fase seguinte é a mais difícil de resolver porque, para além de existirem várias disciplinas, existem vários alunos e, por isso, é necessário proceder à sua identificação. Uma possibilidade é a utilização do número de aluno que o identifica na instituição a que está associado. Assim, sempre que um HC for utilizado por um aluno, este ao efectuar a operação de sincronização é-lhe solicitado o seu número para um controlo adequado de quem está a utilizar o HC, bem como, em que altura e em que tipo de aplicação, ou dados, com que está a trabalhar. Por uma questão de organização e gestão mais adequada, os alunos com o número par ficam obrigados a sincronizar numa dada estação e os alunos com os números ímpares ficam obrigados a sincronizar noutra estação.

3.2. CARREGAMENTO DAS BATERIAS E SINCRONIZAÇÃO

O problema da carga e recargas das baterias e a sincronização dos equipamentos deve ser observado com algum cuidado para evitar que existam equipamentos que fiquem sem bateria durante uma aula, ou até durante um teste, ou que no momento da sincronização todos os alunos queiram sincronizar com a mesma estação.

Relativamente ao carregamento das baterias, o comportamento é diferente de marca para marca e até, dentro de cada marca, de modelo para modelo.

As estações de carregamento podem estar espalhadas pela sala para não provocar congestionamento entre os alunos. Contudo, algumas notas são necessárias para se perceber que as baterias dos HCs podem descarregar mais ou menos depressa dependendo da configuração do equipamento. Por exemplo, o consumo de potência é muito superior nos ecrãs policromáticos do que nos ecrãs monocromáticos. As funcionalidades de comunicação também consomem muita energia. Referindo um exemplo concreto, os teclados sem fios da Palm utilizam infravermelhos que consomem muita energia. No entanto, a Palm sugere que a configuração deste periférico suplementar seja realizada de uma determinada forma, para poupar o mais possível energia.

Para uma melhor utilização dos tempos de carregamento sugere-se que esta operação seja realizada durante a noite. No entanto, antes de iniciar esta operação é necessário e conveniente realizar uma cópia de segurança da informação do HC para o PC.

As estações de sincronização devem estar localizadas em locais separados para não criar congestionamento entre os alunos. Os alunos não necessitam de sincronizar os seus HCs com a estação todos os dias, mas apenas quando existirem alterações que assim o justifiquem. Nestas alterações é possível incluir, por exemplo, progressão no desenvolvimento de projectos que estão a desenvolver na disciplina, na actualização a quando de novas versões do *software* que está a ser utilizado, ou ainda, quando o professor lança novos desafios.

3.3. ACOMODAÇÃO E ARMAZENAMENTO

Dada a facilidade com que um equipamento deste tipo se pode perder é necessário estabelecer uma estratégia de acomodação e armazenamento de forma a minorar as eventuais perdas. Assim, é possível gravar em cada HC um número de inventário. Para além do número de inventário, os HCs podem ser guardados em recipientes para um melhor acomodamento. De forma a garantir que o processo de requisição e devolução é correcto e sem grande confusão, em cada recipiente pode ser colado no seu exterior o número dos alunos aos quais pertencem os HCs que aí se encontram armazenados.

No final de cada aula recolhem-se os HCs e verificar-se se foram todos devolvidos, inclusive os estíletes, os teclados e outros periféricos que tenham sido utilizados.

Durante a noite os HCs podem ser guardados num armário com fechadura, ou então depositados no centro de recurso computacionais da instituição.

3.4. REGRAS DE UTILIZAÇÃO

Devido às características deste tipo de equipamentos é necessário estabelecer regras de utilização dos equipamentos. Se as regras de utilização não forem cumpridas os alunos podem sofrer penalizações, de acordo com o tipo de regra infringida.

Uma utilização inapropriada dos equipamentos pode ter como resultado a proibição da sua utilização até ao final do período de aulas. Por utilização inapropriada é possível destacar: (i) a utilização, para a introdução de dados nos HCs, de um qualquer objecto que não seja o estílete apropriado, (ii) estabelecer ligações com outros equipamentos dentro da sala que não apenas os autorizados pelo professor e (iii) a não utilização da aplicação sugerida pelo professor.

No primeiro caso a utilização de outros objectos pode resultar na danificação da área de entrada de dados e dessa forma inutilizar o equipamento. Relativamente à segunda regra é importante salientar que esta proibição acontece para que a veracidade da avaliação possa a ser garantida, porque os HCs com capacidade de liga-

ção possibilitam novas formas de obtenção ilícita das respostas de um teste.

Por último, os alunos não devem levar para casa os HCs, a não ser que devidamente autorizados pelo professor que fica responsável pelos equipamentos perante a instituição de ensino.

3.5. TRANSFERÊNCIAS DE APLICAÇÕES E DOCUMENTOS

Durante uma aula, surge frequentemente a necessidade de realizar a transferência de documentos, ou até de aplicações, mesmo quando se utilizam computadores pessoais, num laboratório. Esta tarefa, em especial no que se refere à transferência de aplicações, não é directa e obriga a um processo de instalação, a não ser que se utilize a técnica de criar uma imagem com todas as aplicações e depois esta ser difundida por todos os computadores do(s) laboratório(s).

Se o problema da transferência de aplicações e documentos se coloca nos computadores pessoais, mais depressa acontece na utilização de HCs. O método mais utilizado com os equipamentos mais recentes é transferir dados sem ser através do método tradicional de sincronização, isto é, utilizando o *Bluetooth* ou o *WiFi*. Para resolver esta situação é possível usar a aplicação *BeamPro*, programa *shareware* que, quando instalada no HC do professor, permite realizar a transferência do mesmo documento ou aplicação para vários HCs em simultâneo.

Uma questão importante a ter em consideração neste tipo de transferências é o facto de, se uma aplicação necessitar de uma conduta², então já não pode ser transferida através deste processo, mas tem de ser sincronizada com base no computador pessoal e o HC. Esta operação obriga à descarga da aplicação para o computador pessoal e depois, na próxima sincronização é que a aplicação é instalada no HC.

A recomendação possível neste tipo de problemas é utilizar as comunicações para a transferência de ficheiros de

² As condutas funcionam como filtros, que veiculam e convertem a informação entre os equipamentos.

dados e usar a sincronização para instalar aplicações ou ficheiros de dados com tamanho superior a 300 KB.

4. FERRAMENTAS DE SUPORTE AO PROFESSOR

O mercado actual tem uma oferta muito variada de aplicações comerciais para aumentar as funcionalidades dos HCs. É, no entanto, de notar que existem também muitas aplicações muito interessantes que não apresentam qualquer custo, ou um custo muito reduzido, e que permitem acrescentar funcionalidades similares às oferecidas pelas aplicações comerciais.

Como o objectivo da secção é sugerir um *toolkit* para dar suporte ao professor, foi necessário consultar o maior número possível de locais com *software* para HCs destinados à educação e ao suporte à educação, nomeadamente, à gestão curricular, gestão das actividades dos alunos e à logística do processo de ensino/aprendizagem.

A avaliação efectuada mostra que é possível conceber um *toolkit* de ferramentas adequado (em número e tipo) para um professor preparar uma disciplina para ser leccionada utilizando HCs. Este *toolkit* é constituído por ferramentas pertencentes a cinco categorias: (i) Ferramentas de programação, (ii) Ferramentas baseadas em HTML e XML, (iii) Ferramentas de texto, (iv) Ferramentas de calendarização e (v) Ferramentas específicas.

4.1. FERRAMENTAS DE PROGRAMAÇÃO

Existem ferramentas de desenvolvimento para cada plataforma móvel existente no mercado, sendo que permitem o desenvolvimento rápido, porque utilizam elementos gráficos para criar formulários e interações com o utilizador, enquanto que outras ferramentas criam ficheiros que não são executáveis directamente pelo SO do dispositivo.

No caso em que os ficheiros não são executados directamente é necessário carregar um interpretador que serve de tradutor para a linguagem de programação, quando esta é executada nos HCs. Assim, executa-se o interpretador e este exhibe uma lista de aplicações que reconhece. Após a escolha da aplicação, o utilizador

pode executá-la normalmente a partir do interpretador. Em muitas ferramentas de desenvolvimento é este interpretador que permite fazer o desenvolvimento multi-plataforma, bastando instalar o interpretador correcto para cada plataforma.

Das muitas ferramentas encontradas é possível destacar as seguintes: Visual Form Design, CodeWarrior, PocketC, Pendragon Forms, PDA Toolbox, Mobile Builder, AppForge MobileVB, Windows CE Toolkit, Satellite Forms MobileApp Designer, SmallBASIC, SuperWaba e Sun ONE Studio, Mobile Edition, entre outras.

Muitas das ferramentas referenciadas foram utilizadas numa grande variedade e multiplicidade de projectos. Entre os muitos projectos encontrados é possível destacar os seguintes: Jogo de matemática (Lee et al., 2004), Aprendizagem de línguas através de HCs (Shihi, 2005); Aprendizagem de Ciências da Natureza em Taiwan (Chen et al., 2004); Utilização de computação móvel no Chile para suportar aprendizagem colaborativa (Zurita et al., 2004); Ajudar os estudantes universitários a organizar a sua aprendizagem (Corlett et al., 2004); Suporte para professores e administradores (Perry, 2003) e Dispositivos móveis em lições interactivas (Scheele et al., 2004).

4.2. FERRAMENTAS BASEADAS EM HTML E XML

As ferramentas baseadas em HTML e XML são constituídas por páginas que podem ser formatadas, gravadas e lidas num HC.

Existem várias formas desta capacidade poder ser usada para suportar o ensino. Por exemplo, um professor pode formatar a seguinte informação em HTML e/ou XML para ser lido num HC: (i) Definição e caracterização do curso; (ii) Horário dos cursos; (iii) Tarefas a executar; (iv) Projectos; (v) Leitura suplementar para a execução das tarefas; (vi) Diapositivos das aulas; (vii) Revisão dos conteúdos programáticos para os exames; (viii) Auto-avaliação através de *quizzes* e (ix) Páginas Web ou sítios web.

As quatro ferramentas mais populares para transformar páginas Web em páginas para serem lidas num HC são o *Plucker*, o *AvantGo* e o *iSilo*. Por exemplo, o *software* da *Plucker* possibilita a criação e actualização de versões legíveis de simples páginas Web, partes de sítios Web,

ou até sítios inteiros. Os utilizadores podem ainda configurar a qualidade gráfica, o tamanho, tempo de actualização de ficheiros, tipo de pesquisa e outro tipo de opções.

4.3. FERRAMENTAS DE TEXTO

Como alternativa para formatar texto em documentos formatados em HTML ou XML, existem várias ferramentas baseadas em texto, com vários tipos de formatos, que podem ser usadas para desenvolver documentos que sejam legíveis num HC.

Uma das formas mais fáceis e mais rápidas de transferir texto e pequenos documentos para a maior parte dos HCs é utilizando o *MemoPad*, que pode ser encontrado no *Outlook* da *Microsoft* e em vários programas de sincronização. Usando este programa é possível os alunos receberem um texto ou documento e modificarem-no, podendo ser utilizado para a realização de testes ou de outro tipo de avaliação. Por exemplo, pode ser indicada uma tarefa do tipo, descrição de uma visita a um museu ou a num laboratório os alunos construirão o documento e depois têm de enviar esse documento para o computador do professor que funciona como servidor.

Para conseguir trabalhar de forma eficiente e eficaz com documentos nos HCs, é possível utilizar o *PalmReader*, o *MobiPocket* e o *Adobe Acrobat*. O *PalmReader* fornece todas as funcionalidades necessárias para criar documentos, com texto e alguns gráficos. Uma das grandes vantagens deste programa ou do *Adobe Acrobat* é a possibilidade do mesmo documento poder ser lido em plataformas com diferentes SOs. O *PalmReader* utiliza uma linguagem de descrição baseada em marcas (do tipo HTML) para suportar estilos de texto, ligações, gráficos, notas de rodapé, etc. O *MobiPocket* fornece uma versão para criar e ler documentos. Qualquer uma das aplicações referidas, bem como uma variedade de aplicações similares podem ser utilizadas para criar documentos e *eBooks* para HCs.

4.4. FERRAMENTAS DE CALENDARIZAÇÃO

A capacidade dos HCs poderem sincronizar com aplicações do tipo correio electrónico, calendário e calenda-

rização de tarefas, localizados no computador pessoal, torna as aplicações do tipo calendário e de escalonamento como aplicações indispensáveis para o *toolkit* do professor. Estas ferramentas permitem desenvolver, calendarizar e controlar cursos ou disciplinas individuais de cursos.

Para a realização das tarefas de gestão do triângulo alunos, professores e disciplina, onde se inclui a gestão da informação relacionada com a turma, a gestão do curso ou disciplina e a avaliação, concluiu-se que a ferramenta mais indicadas para estas tarefas é a *4.0Student™*. Contudo, outras ferramentas muito interessantes foram analisadas, das quais se destacam: *FranklinCovey Student Suite*, *GoKnow's Handheld Learning Environment*, *Lesson Plan, Participate, Suite for Teachers 2.0* e *ThoughtManager Desktop for Educ.*

A gestão de informação das aulas é assegurada através da recolha e armazenamento de informação relativamente ao professor, livros adoptados, regras de classificação e informação o mais detalhada possível sobre a disciplina, com destaque para os horários, salas, o horário de atendimento, telefone e endereço de correio electrónico.

Para a gestão da disciplina é necessário atribuir pesos a cada um dos itens leccionados, para que depois sejam tidos em consideração na avaliação. A segunda funcionalidade é a gestão dos trabalhos de casa, *quizzes* (para a elaboração de *quizzes* é possível recorrer a uma ferramenta própria apelidada de *Quizzler Pro*) e detalhes dos testes incluindo datas, classificações, entre outros aspectos. A informação referente à disciplina é ordenada cronologicamente e pode ser vista por data ou por tipo. É ainda possível exportar esta informação para outras aplicações.

A avaliação e o acompanhamento dos alunos (na mesma perspectiva da avaliação contínua), também estão contemplados nesta ferramenta. O resultado que o professor pretende quando faz um acompanhamento contínuo da evolução do aluno é ter a certeza que avaliação final será o mais fiável possível. Nesta ferramenta é possível ir registando as avaliações de cada aluno ao longo do período de aulas e ter, a qualquer momento, o histórico individual e colectivo dos alunos. Possibilita ainda criar cenários do tipo "e se" para simular as avaliações finais e perceber se deve continuar a conduzir o ensino da mes-

ma forma, ou se tem de fazer ajustes, com o objectivo de melhorar numa nova edição da disciplina.

4.5. FERRAMENTAS ESPECÍFICAS

Em complemento com as ferramentas discutidas nas secções anteriores é necessário introduzir um conjunto de novas ferramentas que sejam específicas das disciplinas leccionadas com base na utilização de HCs. Após um longo processo de pesquisa organizaram-se estas ferramentas da seguinte forma: (i) Generalistas; (ii) Científicas; (iii) Matemáticas; (iv) Comunicações; (v) Estudos sociais; (vi) Artes; e (vii) Jogos de estratégia.

5. CONCLUSÕES

As actuais tendências na computação móvel vão no sentido do desenvolvimento de dispositivos cada vez mais embebidos, ou ubíquos e em rede do que os disponíveis actualmente. As capacidades dos telefones móveis, PDAs, consolas de jogos e câmaras juntar-se-ão e formarão um dispositivo multimédia com ligação à rede que estará sempre com as pessoas. Neste contexto, as capacidades destes dispositivos irão transformar as actividades diárias, uma vez que será possível obter informação sobre o tempo, localização, quais as pessoas que estão por perto, etc., interagindo com o meio envolvente.

Estas tecnologias terão um grande impacto na aprendizagem em geral, porque esta vai deslocar-se para fora das salas de aulas e para ambientes de aprendizagem abertos. Contudo, é necessário dar uma atenção especial à forma como estes equipamentos serão utilizados dentro da sala de aula.

O desafio para os professores e para quem desenvolve tecnologia será encontrar formas de garantir que estas novas formas de aprendizagem serão dirigidas de modo correcto para uma aprendizagem não apenas para hoje, mas também para o futuro. Em especial, os professores terão de rever não só as metodologias de ensino, mas também saber escolher as ferramentas correctas e adequadas para a obtenção de resultados positivos.

Como conclusão final, a utilização de tecnologia móvel no domínio das Novas Tecnologias na Educação deve

adoptar uma aproximação "top-down", isto é, começar pela definição dos objectivos de aprendizagem, definir os métodos da aprendizagem e selecção da tecnologia adequada. Na selecção da tecnologia é necessário ter em conta a gestão dessa tecnologia, bem como a selecção do *software* mais adequado para que o professor possa "controlar" de forma mais adequada o processo de aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, B. (2004). Going Nomadic: Mobile Learning in Higher Education. [Em linha]. Disponível em <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0451.pdf>. [Consultado em 20/10/2006].
- Attewell, J. (2005). From Research and Development to Mobile Learning: Tools for Education and Training Providers and their Learners. [Em linha]. Disponível em <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/Attewell.pdf>. [Consultado em 7/11/2006].
- CHEN, Y.-S., KAO, T.-C, YU, G.-J E SHEU, J.-P. (2004). A Mobile Butterfly-Watching Learning System for Supporting Independent Learning. In: *2nd International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education*, JungLi, Taiwan, IEEE Computer Society, pp. 11-18.
- CORLETT, D., SHARPLES, M., BULL, S. E CHAN, T. (2005). Evaluation of a Mobile Learning Organiser for University Students. In: *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, pp. 162-170. [Em linha]. Disponível em <http://www.eee.bham.ac.uk/bull/papers-pdf/JCAL-05.pdf>. [Consultado em 3/11/2006].
- EHRAMANN, S. C. (1995). Asking the Right Questions: What Does Research Tell Us about Technology and Higher Learning? [Em linha]. Disponível em <http://www.tltgroup.org/resources/Flashlight/AskingRight-Question.htm>. [Consultado em 20/10/2006].
- GUERNSEY, L. (2003). In the Lecture Hall, a Geek Chorus. In: *The New York Times*. [Em linha]. Disponível em <http://www.nytimes.com/2003/07/24/technology/circuits/24mess.html>. [Consultado em 6/11/2006].
- LEE, J., LUCHINI, K., MICHAEL, B., NORRIS, C. E SOLOWAY, E. (2004). More than Just Fun Games: Assessing the Value of Educational Video Games in the Classroom. CHI 2004 Connect: Conference on Human Factors in Computing Systems, Vienna, Austria.
- MYERS, B. A., NICHOLS, J., WOBROCK, J. O. E MILLER, R.C. (2004). Taking Handheld Devices to the Next Level. In: *IEEE Computer Society*. December. 37, pp.

36-43 [Em linha]. Disponível em <http://www.cs.cmu.edu/~pebbles/papers/pebblesControlIEEE.pdf>. [Consultado em 7/12/2006].

PERRY, D. (2003). Hand-held Computers (PDAs) in Schools. [Em linha]. Disponível em <http://www.becta.org.uk/research/research.cfm?section=1&id=541>. [Consultado em 24/10/2006].

PERRY, M., O'HARA, K., SELLEN, A., BROWN, B. E HARPER, R. (2001). Dealing with Mobility: Understanding Access Anytime, Anywhere. *In: ACM Transaction on Computer-Human Interaction*. Volume, Nº. 8, December, pp. 323–347.

SCHEELE, N., SEITZ, C., EFFELSBERG, W. E WESSELS, A. (2004). Mobile Devices in Interactive Lectures. *In: Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, pp. 154-161.

SHIHI, Y. (2005). Apply Mobile Technology in Foreign Language Learning. *In: 21st Annual Conference on Distance Teaching and Learning*.

WILLS, S. (2001). Wireless, Mobile & Handheld: Where Are Our Teachers and Students Going with their Computers. EDUCAUSE, Gold Coast, Australia, May.

WOOK, K. (2003). Introduction to Mobile Learning (MLearning). [Em linha]. Disponível em <http://ferl.becta.org.uk/display.cfm?resid=5194>. [Consultado em 10/11/2006].

ZURITA, G. E NUSSBAUM, M. (2004). Computer Supported Collaborative Learning using Wirelessly Interconnected Hand-Held Computers. *In: Computers & Education*, 3, pp. 289-314.