Quadro interativo de baixo custo com interação através de dispositivos móveis

Rui Rebocho¹, Vitor Beires Nogueira¹, and António Eduardo Dias²

¹ Universidade de Évora, Portugal ruirrebocho@gmail.com vbn@di.uevora.pt
² Universidade Nova de Lisboa, Portugal aed.fct@gmail.com

Abstract. Com a criação do Plano Tecnológico da Educação o Ministério da Educação Português tinha como objetivo dotar as escolas públicas de Internet de alta velocidade, dois alunos por computador, um videoprojector por sala e um quadro interativo por cada três salas. Todo este avultado investimento tinha como objetivo dotar as escolas públicas de equipamentos de última geração e que permitissem acompanhar os avanços tecnológicos na área da educação. No entanto, a rentabilização dos recursos disponibilizados foi um pouco descurada. Assim sendo, foram gastos alguns milhares de euros em equipamentos que continuam a ser subaproveitados e para os quais os educadores necessitavam de formação adequada que não veio a ser disponibilizada. A solução apresentada neste trabalho combina um quadro interativo de baixo custo proposto por Johnny Lee, com a utilização do Smoothboard (software minimalista para trabalhar com o quadro interativo proposto) e a sua integração com a plataforma Moodle (Learning Management System utilizado em muitas instituições de ensino). Este sistema possibilita uma interação quase universal com os equipamentos que os alunos diariamente transportam consigo (computadores portáteis, telemóveis e tablets).

1 Introdução e Motivação

Os Quadros Interativos Multimédia (QIM), são dispositivos que ligados a um computador e a um projetor de vídeo, permitem conceber uma outra forma de trabalhar no ensino os mais variados conteúdos. Podem ser também importantes ferramentas para a formação, apresentações, conferências, seminários, etc.

A informação e as aplicações que estão no computador, passam para o QIM através da ligação com o projetor, podendo ser trabalhadas e manipuladas no quadro, através de uma "caneta" (ou outro dispositivo) que funciona como um rato, possibilitando executar as aplicações, acrescentar notas/informações, fazer remoções, aceder à Internet, etc. Tudo o que acontece no QIM pode em seguida ser guardado, impresso, distribuído para os alunos através de email ou para uma página da Internet.

Através do Plano Tecnológico da Educação (PTE), o Ministério da Educação (ME) equipou as escolas com 5613 novos QIM. Estes equipamentos ficaram aquém do objetivo de 12.363 que previa em cada escola, 1/3 das salas equipadas com um QIM. Antes de efetuar este elevado investimento, inicialmente previsto de 9.000.000 de euros, mil euros por cada quadro interativo [1], o ME poderia ter feito uma pesquisa mais cuidadosa das opções disponíveis e quem sabe com menos gastos, equipar todas as salas de aulas com um QIM.

A proposta apresentada por Johnny Chung Lee [2], amplamente divulgada pela Internet, é uma das hipóteses que poderia ter sido considerada, devido aos seus baixos custos de implementação, aproximadamente 42 euros. Johnny Lee sugere a criação de um quadro interativo com a utilização do Wii Remote (comando da consola da Nintendo Wii) e de uma caneta que consiga emitir um sinal infravermelho. Colocando o Wii Remote a apontar para uma área de projeção ou monitor e "escrevendo" com a caneta nessa área temos um quadro interativo. Como o Wii Remote consegue controlar até quatro pontos podemos ter até quatro canetas.

Para este sistema funcionar teremos que ligar o comando ao computador por Bluetooth e em seguida utilizar um software de comunicação entre o comando e o computador. Depois da proposta

apresentado por Johnny Lee surgiram diversos softwares apresentados para este sistema: softwares personalizáveis pelo utilizador, estáticos, livres, comerciais, etc. A nossa escolha recaiu sobre o Smoothboard de Boon Jin [3] programa que desde 2009, data da sua primeira versão, tem sofrido constantes atualizações e que como podemos ver na sua nova versão, Smoothboard Air, tem a possibilidade de acesso ao sistema através dos vários dispositivos móveis disponíveis no mercado. As suas ferramentas e a possibilidade de personalização das mesmas tiveram grande peso na decisão. O registo do software tem o valor de \$49,99 o que acrescenta à nossa solução aproximadamente o valor de 38 euros, ou seja, a solução apresentada teria um custo total aproximado de 80 euros, 8% do custo previsto para a aquisição dos QIM pelo ME.

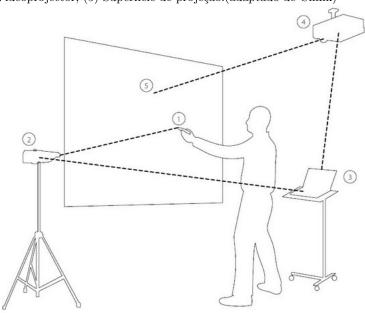
Para permitir uma maior interação por parte dos alunos com o QIM foi escolhido o Learning Management System (LMS) Moodle, uma vez que consideramos ser de fácil acesso para alunos e professores que já o utilizam nas suas atividades letivas. Assim sendo, foi criada uma aplicação que adicionada ao Smoothboard permite ao professor disponibilizar no Moodle os conteúdos lecionados na aula através do quadro interativo. É igualmente possível solicitar a participação dos alunos na aula através do Moodle com questões, inquéritos, etc.

Ao longo do trabalho apresentado neste artigo pretende-se dar a conhecer como criar um QIM de baixo custo, como personalizar a aplicação Smoothboard para a adequar a cada utilizador e ainda como foi criada a ligação entre este software e o Moodle.

2 Quadro Interativo

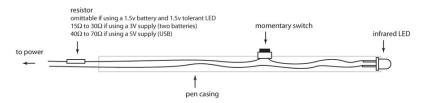
Um quadro interativo é uma superfície que pode reconhecer a escrita electronicamente e que necessita de um computador e de um videoprojector para funcionar, alguns deles permitindo interação com a imagem do computador projetada.

Fig. 1. Funcionamento do Wii Remote Whiteboard: (1) Caneta de infravermelhos; (2) Wii Remote; (3) Computador; (4) Videoprojector; (5) Superfície de projeção.(adaptado de Clinik)



O QIM proposto por Johnny Lee (Figura 1) [4], torna qualquer superfície de projeção num quadro interativo recorrendo à utilização de um videoprojector para projetar a imagem do computador e o Wii Remote e uma caneta de infravermelhos para controlar o computador.

Fig. 2. Esquema para construção de uma caneta de infravermelhos. (Autor Johnny Lee)



Para criar uma caneta de infravermelhos é necessário um LED³ de infravermelhos, uma pilha, um botão que permita ativar e desativar o LED. Na Figura 2 podemos ver o esquema para uma caneta de infravermelhos proposto por Johnny Lee, aquando da apresentação do Wii Remote Whiteboard.

A escolha do LED é muito importante para o correto funcionamento do quadro interativo com recurso ao Wii Remote. Testes realizados por Julien Delmas [5] permitiram-lhe concluir que é possível utilizar a caneta a uma distância de mais de quatro metros sem problemas desde que se utilize a alimentação correta (pilha de 1,5V), um LED com um comprimento de onda o mais próximo de 1000nm e um ângulo de propagação igual ou inferior a 30° para que o Wii Remote obtenha a melhor qualidade de receção do sinal.

Da experiência adquirida, pelos testes feitos e por informações recolhidas [6], permite-nos considerar que a melhor localização do Wii Remote será na parte superior do videoprojector se este se encontrar junto do teto. Esta localização permite que o utilizador não se tenha que preocupar com a sua posição relativamente ao Wii Remote e elimina a busca da melhor posição do Wii Remote para que se possa obter uma boa área de calibração.

Em termos de software de configuração, vamos restringir a nossa descrição aos dois que consideramos mais relevantes (Figura 3: o Wiimote Whiteboard (versão 0.3) de Johnny Chung Lee e o Smoothboard Air with Duo de Boon Jin.

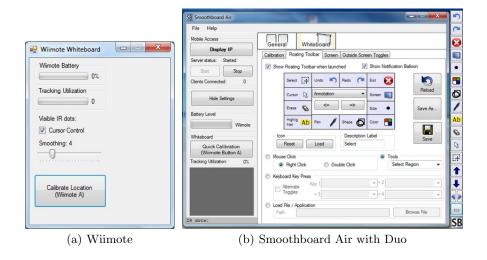


Fig. 3. Software para o Whiteboard

³ Light Emitting Diodes/ Diodo Emissor de Luz

O Wiimote Whiteboard (Figura 3(a)) é bastante simplista em termos de funcionalidades: apresenta só a opção de calibração do QIM, de suavização dos movimentos e mostra ao utilizador o estado da bateria do seu Wii Remote e o tracking utilization⁴. O Smoothboard (Figura 3(b)) é o único que implementa o botão do lado direito do rato, suporta a utilização de vários Wii Remotes em simultâneo, suporte à utilização do PowerPoint. Mais, a versão denominada por Smoothboard Air permite colaborar com o QIM através de um dispositivo móvel, smarthphone, tablet ou qualquer outro dispositivo desde que possua um browser compatível com HTML5 e estejam ambos ligados na mesma rede. Adicionalmente, entre outras funcionalidades, disponibiliza informações sobre o estado da bateria e localização/área de calibração reconhecida pelo Wii Remote, denominado tracking utilization. Outra das suas grandes vantagens é a personalização da barra de ferramentas consoante as preferências do utilizador.

Clicando na opção "Mostrar configurações" podemos encontrar entre outras opções a opção de configuração da Barra Flutuante. Nesta área podemos personalizar o ícone, a etiqueta de descrição e em seguida o tipo de ação que queremos que o botão faça. As funções disponíveis são os botões do rato (direito e esquerdo), várias ferramentas (cursor, caneta, destacar, apagar, apagar tudo, sair do modo de anotações, shape, cor, tela de ferramentas, quadro branco, desfazer, refazer, selecionar uma área), pressionar tecla(s) do teclado e executar um ficheiro ou aplicação. Terminada a personalização da barra de ferramentas poderemos guardar essas alterações utilizando o comando guardar ou guardar como. As barras criadas ficam disponíveis para futuras utilizações ou para partilhar com outros utilizadores.

3 Integração entre o Smoothboard e o Moodle

Por forma a guardar o resultado do trabalho desenvolvido na aula, sessão ou apresentação com recurso ao QIM, sugere-se que o professor ou utilizador vá guardando o seu trabalho com recurso à opção do Smoothboard, captura de ecrã (print screen). No final da aula o utilizador pode disponibilizar toda a informação recolhida através de um script que foi criado para o efeito e adicionado ao Smoothboard através da personalização da barra flutuante do mesmo. O script tem como responsabilidade criar um ficheiro pdf com toda a informação recolhida. Em seguida apresenta ao utilizador uma autenticação à plataforma Moodle, de modo que o documento seja automaticamente enviado para a área pessoal do utilizador. Este mais tarde poderá disponibilizar esses documentos aos seus alunos.

A conversão das imagens em pdf fica a cargo do programa JPEGtoPDF de Jesse Yeager [7], escrito em VB .Net. Suporta a conversão de múltiplas imagens num único ficheiro pdf ou em vários, o redimensionamento das imagens, a alteração do seu posicionamento e os formatos de imagem: BMP, GIF, PNG, TIF, WMF, EMF, para além de JPG, JP2, J2K. A sua utilização neste script é totalmente transparente para o utilizador. O documento pdf é gerado pelo programa com o nome data e hora atual. O código utilizado faz a chamada do programa com os parâmetros, nome do pdf resultante e a pasta onde se encontram as imagens, exemplo:

jpegtopdf.exe "01-09-20121021.pdf" "C:\Boon Jin\Smoothboard\Snapshots*"

Quando o script termina as suas tarefas encaminha o utilizador para uma autenticação no Moodle, de forma a permitir o envio do ficheiro gerado anteriormente para a sua pasta privada no Moodle. Esta ação é possível com o recurso aos WebServices(WS) do Moodle, que dão acesso a diversas mensagens de interação com o servidor. Essa troca de mensagens permite a gestão de utilizadores e cursos através de instrumentos externos, dando assim a possibilidade de acesso de outras ferramentas ao sistema e possibilitando a expansão e integração do Moodle com outras aplicações.

Com o abandono na versão 2.0 do WS moodle_file_upload [8] seria necessário recorrer a outro WS ou recorrer aos métodos alternativos disponibilizados, como é o caso do recurso à função PHP cURL para o envio do ficheiro. Foi utilizada como ponto de partida a sugestão apresentada na

 $^{^4}$ Tracking utilization é o rácio entre a área do ec
rã a calibrar e o campo de visão do Wii Remote.

área de desenvolvimentos dos manuais do Moodle, disponibilizados no seu site oficial, sobre a temática Web Services file handling. Esta implementação denominada PHP-File_handling por Jérôme Mouneyrac no site Github [9], necessita de um token válido na plataforma para conseguir utilizar o envio do ficheiro. Para gerar o token foi utilizado o WS disponibilizado no Moodle, moodle_mobile_app, que para além de outros serviços disponibiliza a criação de tokens para os utilizadores que pretendam interagir com o Moodle. Esta implementação utiliza um método HTTP POST para fazer o upload do ficheiro. Se os ficheiros forem enviados com sucesso estes ficarão disponíveis na área privada do utilizador e a informação enviada no formato JSON⁵ a confirmar, em caso contrário, é enviada uma mensagem JSON a informar a falha.

O código apresentado é o responsável pelo envio do ficheiro para o Moodle, utiliza a função curl_setopt(resource ch, string option, mixed value) para definir as opções de uma sessão CURL identificada pelo parâmetro ch. O parâmetro option é a opção que se quer definir, e o value é o valor da opção dada por option. Todas as opções definidas são as necessárias para que o CURL consiga enviar o ficheiro. De referir que anteriormente tiveram que ser definidos o caminho onde o ficheiro se encontra localmente, o local onde irá ser armazenado no servidor e o token para que se consiga autenticar na plataforma Moodle.

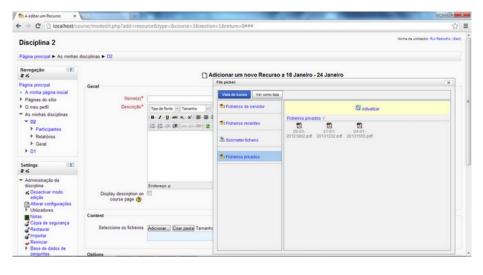


Fig. 4. Partilha do recurso criado - Moodle

⁵ JSON (JavaScript Object Notation) é uma estrutura de dados leve, utilizada para troca de informações e de fácil leitura e escrita por humanos.

Concluídos todos estes processos o utilizador ficará com a sua sessão disponível no Moodle, em seguida poderá partilhá-la com outros utilizadores. Na Figura 4 é apresentada uma forma de partilha do material criado na sessão através da inserção de um recurso na sua disciplina.

4 Conclusões e Trabalho Futuro

Para contornar o preço elevado dos quadros interativos existentes no mercado, aliada à necessidade de acompanhar a evolução tecnológica registada com o surgimento de novos métodos pedagógicos a solução low cost do quadro interativo Wii Remote, permite a implementação de um QIM de bom desempenho e que disponibiliza a maior parte das funcionalidades de um QIM tradicional. O seu sistema aberto permite todo o tipo de personalização necessária à sua adoção como um bom meio para promover a utilização da informática como dinamizador da aquisição e do desenvolvimento do conhecimento. A ligação com o Moodle também beneficia este sistema porque permite ao utilizador interligar duas ferramentas que atualmente já utiliza. O Moodle também permite que vários tipos de equipamentos acedam à informação e participem nas sessões com recurso ao QIM.

Do ponto de vista técnico, o posicionamento e a estabilidade do Wii Remote, aliada à qualidade do LED e à respetiva carga de alimentação da caneta, assumem-se como únicos fatores críticos para o sucesso do quadro interativo Wii Remote.

Na implementação do modelo proposto constataram-se exatamente estes problemas. A utilização de um LED de infravermelhos vulgar, igual ao utilizado nos comandos de televisão, permitiu-nos perceber que a caneta não conseguia realizar um traço contínuo. Os traços mais longos transformavam-se em tracejados. A utilização de um LED Vishay Tsal 6400 com um comprimento de onda de 940nm permitiu ultrapassar este problema do traço. De referir que, como este LED necessita de uma alimentação de 1,5V, foi utilizada como fonte de alimentação uma pilha LR6 AA. No que à posição do Wii Remote diz respeito, chegou-se à conclusão que esta poderá variar. Sendo que, a que menos problemas de calibração oferece, é a colocação do Wii Remote junto ao projetor de vídeo, de preferência junto do teto.

Ultrapassados estes constrangimentos técnicos com recurso às soluções apresentadas anteriormente, tentar colocar o Wii Remote junto do videoprojector no teto, uma boa escolha de LED e da sua alimentação, podemos concluir que se trata de uma boa solução para a qualidade/preço que apresenta. E que a sua interligação com o Moodle, ferramenta que muitas escolas portuguesas utilizam torna ainda melhor esta solução. Outra das vantagens é a simplicidade de utilização do software Smoothboard, bastante intuitivo e personalizável às necessidades do utilizador. Devido à sua simplicidade, não necessidade da frequência de formação específica que é necessária para utilização dos QIM tradicionais e dos seus softwares, um diferente para cada tipo de quadro.

O trabalho futuro deste projeto passa essencialmente pelo aperfeiçoamento do revestimento da caneta e na divulgação junto da comunidade educativa, principalmente dos docentes, desta solução. O objetivo é permitir que mais pessoas conheçam este sistema e comecem a perceber as vantagens da utilização dos QIM e do Moodle nas suas atividades letivas. Os docentes e as escolas poderão assim, preparar-se para o futuro da educação e das suas práticas e os alunos poderão assistir às aulas, num ambiente mais motivante, interagir de outra forma com o professor, anotar e realçar tópicos do material apresentado.

References

- Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação, M.d.E.: Kit tecnológico. estudo de implementação. (2009)
- 2. : Johnny chung lee. http://johnnylee.net/ Accessed: 24/01/2013.
- 3. : Smoothboard. http://www.smoothboard.net/ Accessed: 24/01/2013.
- 4. : clinik. http://clinik.net/wiimote/ Accessed: 24/01/2013.
- 5. : Julien delmas. http://www.prtice.info/?Placement Accessed: 24/01/2013.
- 6. Silva, F.V.d., Torres, J.M.: Avaliação da utilização em sala de aula de um quadro digital interactivo baseado no wiimote. (2009)

- $7. : Jpegtopdf. \ \mathtt{http://www.compulsivecode.com/Project_ImageToPDF.aspx} \ Accessed: 24/01/2013.$
- 8. : Web services files handling. http://docs.moodle.org/dev/Web_services_files_handling Accessed: 24/01/2013.
- 9. : Php-http-filehandling. https://github.com/moodlehq/sample-ws-clients/tree/master/PHP-HTTP-filehandling Accessed: 24/01/2013.