



UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Mestrado em Engenharia Informática

**Sistema de Quadro Interactivo com interacção através de
dispositivos móveis**

Rui Rebocho

Orientador

Vítor Manuel Beires Pinto Nogueira

Co-Orientador

António Eduardo Cardoso Pinto Baptista Dias

Évora, Julho de 2013

Mestrado em Engenharia Informática

**Sistema de Quadro Interactivo com interacção através de
dispositivos móveis**

Rui Rebocho

Orientador

Vítor Manuel Beires Pinto Nogueira

Co-Orientador

António Eduardo Cardoso Pinto Baptista Dias

Sumário

Os quadros interativos têm vindo a ganhar importância na nossa sociedade, tanto a nível empresarial como, e sobretudo, a nível escolar. Esta tecnologia tem sido uma forte aposta para a educação na maioria dos países europeus, sendo que em Portugal só recentemente esse facto começou a ser visível, apesar do elevado investimento que ainda representa. Surge, então, a necessidade de utilizar tecnologias alternativas de baixo custo e que ofereçam os mesmos níveis de desempenho dos quadros interativos tradicionais.

*Interactive Whiteboard System with interaction using
mobile devices*

Abstract

The interactive whiteboards have been gaining importance in our society, both as a business and especially at school level. This technology has been a strong commitment to education in most European countries, and in Portugal this fact has only recently started to be visible, even despite the high investment still represents. Then comes the need to use alternative technologies low cost and which offers the same performance levels of traditional interactive whiteboards.

Agradecimentos

Obrigado a todos que tornaram possível este projeto.

Conteúdo

Sumário	i
Abstract	iii
Lista de Conteúdo	viii
Lista de Figuras	x
1 Introdução e Motivação	1
2 Estado da Arte	3
2.1 Quadros Interativos	3
2.2 A wii	11
2.3 O Wii Remote	12
2.3.1 Desenho	12
2.3.2 Funcionalidade	12
2.3.3 Modo de utilização	15
2.3.4 Acessórios	16
2.4 Johnny Chung Lee - Projetos	17
2.5 Moodle	18
3 Proposta	21
3.1 Enquadramento	21
3.2 Quadro Interativo	22
3.3 Software	24
3.3.1 Smoothboard	26
3.4 Integração com o Moodle	28

4	Implementação	35
4.1	Construção do protótipo	35
4.1.1	Caneta	35
4.1.2	Suporte para o comando	37
4.2	Software de interligação / interação com o Moodle	39
4.2.1	Smoothboard	39
4.2.2	Personalizar menu do Smoothboard	43
4.2.3	Interligação com outros dispositivos	44
4.2.4	Criação do script e interligação com o Moodle	46
5	Comparação	51
5.1	Instalação e calibração	51
5.2	Utilização e qualidade de imagem	52
5.3	Outras ferramentas	54
6	Teste	57
6.1	Planificação do teste	57
6.2	Teste com alunos	57
6.3	Teste com professores	59
6.4	Conclusão	60
7	Conclusões e trabalho futuro	63
	Referências bibliográficas	69
A	Reflexão sobre o QIM pelos professores	73

Lista de Figuras

2.1	SmartBoard	7
2.2	StarBoard	8
2.3	Interwrite	9
2.4	Promethean	10
2.5	Quadros Interativos Portáteis	11
2.6	Wii Remote	12
2.7	Barra de sensores	13
2.8	Wii Remote	14
2.9	Acessório	16
2.10	Acessório	17
3.1	Funcionamento do Wii Remote Whiteboard: (1) Caneta de infravermelhos; (2) Wii Remote; (3) Computador; (4) Videoprojector; (5) Superfície de projeção.(adaptado de Clinik)	23
3.2	Esquema para construção de uma caneta de infravermelhos. (Autor Johnny Lee)	23
3.3	Software para o Whiteboard	25
3.4	Opções avançadas	29
3.5	Ativar serviços web	29
3.6	Gerir protocolos	30
3.7	Adicionar um novo papel	31
3.8	Atribuir papéis do sistema	32
3.9	Atribuir papel Web Service	32
3.10	Serviços externos	33
4.1	Material necessário para construir uma caneta de LED	36

4.2	Esquema para construção de uma caneta de LED	37
4.3	Caneta emissora de infravermelhos	38
4.4	Suporte construído	38
4.5	Mostrar dispositivos Bluetooth	39
4.6	Adicionar dispositivos Bluetooth	40
4.7	Associar Wii Remote	41
4.8	Emparelhar Wii Remote	41
4.9	SmoothConnect	42
4.10	Smoothboard	42
4.11	Calibrar Smoothboard	43
4.12	Personalizar menu do Smoothboard	44
4.13	Mostrar o IP	45
4.14	Ecrã do dispositivo móvel	45
4.15	Página Web responsável pela autenticação	47
4.16	Partilha dos materiais	49
5.1	Hardware Promethean	54
5.2	Hardware Promethean	55

Capítulo 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 e distribuído para os alunos através de correio eletrónico ou de uma página da Internet.

O Ministério da Educação (ME) concebeu o Plano Tecnológico da Educação (PTE), com o objetivo de colocar Portugal entre os cinco países europeus mais avançados na modernização tecnológica do ensino em 2010. O Plano estruturou-se em 3 grandes eixos temáticos – Tecnologia, Conteúdos e Formação – e catorze projetos-chave, que em conjunto colmatam as lacunas nesta matéria, divulgando em todas as escolas as melhores práticas nacionais e internacionais identificadas. [19].

Finda a aplicação do plano, Portugal atingiria rácios de 2 alunos por computador, 1 videoprojetor por cada sala de aula e 1 quadro interativo por cada três salas de aula. A utilização destes equipamentos é naturalmente enriquecida com o acesso à Internet e a recursos educativos digitais de qualidade.

Para atingir estes objetivos, o PTE apresentava uma estimativa de base do número de equipamentos a adquirir no período 2008-2010 para o cumprimento dos seus objetivos de 310.000 computadores, 9.000 quadros interativos, 25.000 videoprojectores.

Obviamente, a aquisição de todos estes equipamentos estava limitada ao orçamento inicialmente previsto de 279.000.000 €, para o fornecimento, instalação e manutenção de computadores, 9.000.000 € para o fornecimento, instalação e manutenção de quadros interativos e 25.100.000 € para fornecimento, instalação e manutenção de videoprojectores. Focando a nossa atenção nos QIM, o recenseamento escolar de 2006/2007 efetuado pelo Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (GEPE), indicava a existência de cerca de 2.200 QIM. Para conseguir atingir o objetivo de 1/3 das salas equipadas com um QIM o ME teria que adquirir não 9.000 quadros mas sim 12.363 com um investimento de 12.363.000 € (1000 €/por QIM). Esta estimativa era logo à partida superior ao valor máximo de 9.000.000 € previsto na Resolução do Conselho de Ministros n.º 132/2007.

Consultando a página no PTE referente a este projeto, Kit Tecnológico [14], podemos verificar que só foram instalados 5.613 novos QIM, menos de metade do necessário para atingir os objetivos. Tendo por base a importância que um QIM pode ter no sucesso dos nossos alunos surge então esta proposta de criar um sistema alternativo ao QIM tradicional e de baixo custo com recurso a tecnologia já existente.

Capítulo 2

Estado da Arte

2.1 Quadros Interativos

As metodologias de ensino utilizadas na sala de aula estão em constante evolução. Os professores recorrem cada vez mais a apresentações digitais (ex: em PowerPoint) e começam a utilizar os quadros interativos, em vez dos antiquados acetatos e quadros de giz. Este tipo de material depois é normalmente disponibilizado aos estudantes em formato digital através da Internet. São utilizadas aplicações que permitam ao professor fazer anotações sobre o que é apresentado e permitam depois disponibilizar essas anotações para impressão, permitindo que os alunos se concentrem mais na apresentação e se preocupem menos em tirar anotações.

A disponibilização deste tipo de equipamentos (QIM e videoprojectores) é desde 2001 uma das preocupações dos países da União Europeia (UE). Nessa data, definiram como objetivo o aumento da qualidade e eficácia da educação e aprendizagem na UE, do qual resultaram duas questões-chave [29]

- (1) fornecer equipamento adequado e software educativo para otimizar o uso das TIC e os processos de e-Learning na educação e ensino e;
- (2) encorajar o melhor uso das técnicas de ensino e aprendizagem inovadoras baseadas nas TIC.

Mais tarde, vários estudos a nível europeu foram realizados a fim de aferir os resultados das políticas adotadas. De salientar um estudo realizado em Inglaterra, [10] onde se avaliou o impacto das TIC na educação e, mais especificamente, o impacto dos quadros interativos nos estudantes e professores, e quais as barreiras que surgiram. O estudo mostrou que, ao

nível dos estudantes e da sua aprendizagem:

- as TIC têm um impacto positivo no desempenho educacional nas escolas primárias, em especial no Inglês, mas menos nas Ciências, com a exceção da Matemática;
- o uso das TIC aumenta o desempenho dos estudantes em Inglês (como língua materna), Ciências, Desenho e Tecnologia entre as idades dos 7 e 16 anos, especialmente nas escolas primárias;
- nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico(OCDE), existe uma associação positiva entre a quantidade de tempo de utilização das TIC e o desempenho dos estudantes nos testes de Matemática do Program for International Student Assessment (PISA);
- escolas com bons recursos de TIC alcançam melhores resultados que as escolas mal equipadas;
- a introdução de quadros interativos nas salas de aula aumentou o desempenho dos estudantes nos exames nacionais de Inglês, Matemática e Ciências mais do que o desempenho dos alunos de escolas sem quadros interativos.

Além disto, foram também observados benefícios nos estudantes em relação à motivação e competências, aprendizagem independente e trabalho de equipa.

Ao nível dos professores e ensino, o estudo mostrou um conjunto considerável de provas do impacto das TIC, nomeadamente:

- um maior entusiasmo ao ensinar os alunos;
- aumento da eficiência e colaboração dos professores;
- os quadros interativos fazem a diferença em aspetos de interação na sala de aula entre alunos e professores;
- aumento das competências dos professores no uso das TIC.

Com base na literatura existente sobre a utilização dos QIM podemos concluir que um quadro, permite mais oportunidades de interação e discussão na sala de aula. As aulas tornam-se mais atrativas, promovendo um aumento na motivação através das mais variadas formas na utilização dos vários recursos disponíveis. Este tipo de abordagem permite uma maior oportunidade de participação e colaboração, desenvolvendo nos alunos competências pessoais e sociais [26]. Dado que os professores podem guardar os desenhos, anotações feitas durante a aula, existe um aumento da espontaneidade e flexibilidade [25], reduzindo a duplicação de esforço e facilitando a revisão. Para uma utilização mais eficaz dos QIM, os alunos devem ser motivados a utilizar os QIM como se fossem professores [25]. Segundo Levy [27], deve ser disponibilizada formação em QIM adequada às necessidades individuais dos professores. Estes necessitarão de tempo não só para se ambientarem como também para construírem os próprios recursos. [20].

Para que todas estas vantagens possam surgir, importa que os professores saibam usar os QIM corretamente do ponto de vista pedagógico, não como mais um dispositivo tecnológico, mas sim um instrumento para o desenvolvimento cognitivo.

Existem várias marcas de QIM no mercado nacional, importa por isso referi-las, pois cada uma possui características técnicas e de software distintas, de equipamento para equipamento, ajudando assim a conhecer melhor as ofertas existentes e possibilitando a uma escolha mais esclarecida.

Existem atualmente 4 tipos de QIM:

1 – Aqueles que convertem qualquer quadro existente numa sala em interativo. Utilizando um recetor de ultrassons que deteta os sinais enviados por “canetas especiais”, permitem registar tudo o que se escreve nos quadros. É o tipo de QIM mais barato do mercado, mas que tem menos funcionalidades. A grande vantagem é a de ser facilmente móvel e de se adaptar aos quadros existentes na sala de aula. São exemplo os QIM das marcas Ebeam e Mimio.

2 - Os QIM que utilizam a tecnologia baseada na resistividade, sensível ao tato, onde não é necessário o uso de canetas especiais, o dedo pode funcionar como “rato”. A superfície é de PVC, são exemplos deste tipo de QIM os das marcas Smart, Magicboards/ Starboards da Hitachi e Polyvision.

3 - Os que usam tecnologia em superfície rígida. Para operar com este tipo torna-se necessário o uso de uma “caneta” especial. São muito resistentes ao impacto. Como exemplos temos os das marcas Magicboards/ Starboards da Hitachi, Promethean e eInstruction.

4 – Por último, os de projeção interior. O seu custo é mais elevado mas tem a grande vantagem de não existir sombra, pois a projeção é feita pelo próprio quadro, logo não necessitam de projetor. São exemplo alguns modelos da Magicboards/ Starboards da Hitachi e Smart.

Toda esta variedade de QIM possui um conjunto de software necessários à sua utilização, normalmente distribuído num CD de instalação ou através do website da respetiva marca. Em geral, a interface deste software é intuitivo e as ferramentas são de fácil acesso. O software pode ser explorado diretamente no quadro, mas também é possível fazê-lo diretamente no computador mesmo não estando o QIM ligado ao computador. Uma das características da maior parte dos softwares dos QIM é o absoluto controlo dos objetos, uma vez que estes, depois de selecionados, facilmente podem ser movidos, rodados, redimensionados, fixados, entre outras coisas. Com a maioria dos softwares dos QIM é possível:

- Utilizar diferentes cores, “canetas”, tipos de “papel”, “modelos de fundo” e cliparts;
- Passar, sem esforço, das anotações no quadro interativo para o controlo do PC e todo o seu conteúdo;

- Configurar a barra de ferramentas de acordo com as suas necessidades e o plano de aula de cada um;
- Acrescentar notas, sublinhar e destacar as imagens utilizadas;
- Mover e redimensionar notas e objetos;
- Converter objetos desenhados à mão em objetos geométricos;
- Poupar tempo com as aplicações que permitem “arrastar” e “largar”;
- Converter a escrita manual em letra de imprensa, com a função de reconhecimento de escrita manual;
- Esconder e revelar questões;
- Colocar um teclado virtual no ecrã;
- Gravar as aulas (vídeo e som) para repetir mais tarde;
- Destacar ou ampliar uma área específica.

Para que o uso do QIM tenha o resultado esperado são necessários também alguns cuidados [18] que os instaladores e o professor devem ter em conta aquando da sua instalação/ utilização, são eles:

- Colocar o quadro numa zona onde haja espaço suficiente em frente e dos lados de modo a que se possa mover à volta do ecrã facilmente;
- Instalar colunas de som, para que se possa utilizar todos os conteúdos multimédia disponíveis;
- Usar tipos/tamanhos de letra nas atividades a apresentar que possam ser facilmente visíveis do fundo da sala, como por exemplo Arial;
- Quando estiver a utilizar um website, é recomendado a utilização de visualização em ecrã pois, deste modo, a barra de ferramentas fica invisível, mostrando o site mais visível;
- Criar documentos que não precisem de fazer “scroll, up and down”, ou seja, que não sejam extensos;
- Deixar espaços suficientes na página para realizar anotações e comentários que sejam necessários.

Como podemos verificar existe uma grande variedade de QIM no mercado, faremos em seguida, uma apresentação de alguns dos quadros interativos existentes em Portugal, as suas características, potencialidades e ainda o software exclusivo de cada um, uma vez que como já referimos, cada empresa que produz quadros interativos, desenvolve o software específico para o seu quadro. Os diferentes tipos de quadros existentes no mercado português são:

Figura 2.1: SmartBoard



SmartBoard

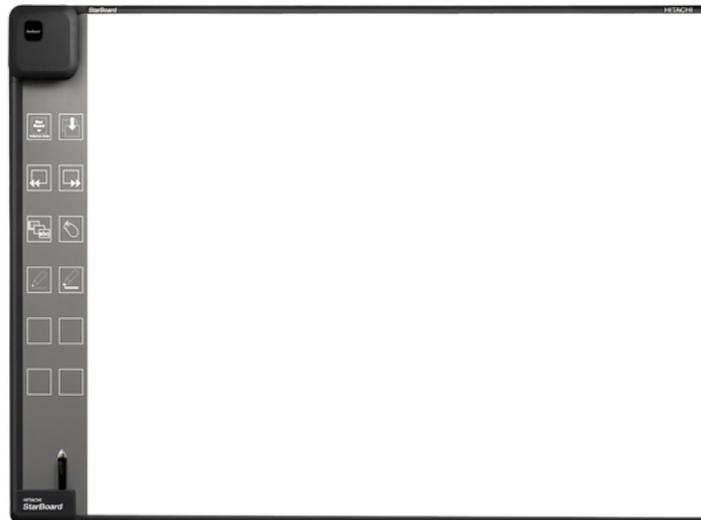
Da marca SMART, uma das primeiras empresas a apresentar um quadro interativo, sendo também uma das marcas que mais quadros interativos vendeu. O SmartBoard (Figura 2.1), é sensível ao toque o que para muitos educadores e escolas é considerada uma grande vantagem, pois dispensa a utilização de uma caneta especial. Atualmente já não é o único QIM com esta característica uma vez que existem já modelos de outras marcas como o da marca Magicboards/StarBoard com a mesma característica: além da caneta, um dedo pode funcionar como rato, o que parece ser muito favorável no ensino pré-escolar e em instituições de Educação Especial. Já existem SmartBoards que permitem multitoque, e que possibilita a interação de até quatro alunos em simultâneo. Os SmartBoards são fáceis de utilizar e vêm acompanhados com o software Notebook. O software Notebook é compatível com três sistemas operativos: Mac OS X, Microsoft Windows e Linux. É gratuito, mas não é compatível com os equipamentos das outras marcas.

Em relação aos formatos de ficheiros, o Notebook utiliza o seu próprio formato, mas permite guardar também as aulas em formatos HTML, PPT, PDF e JPEG [31] e [32].

Magicboard / StarBoard

O Magicboard / StarBoard (Figura 2.2) é um QIM produzido pela Hitachi. A nova série de quadros é a FX-Serie, atualmente a gama de quadros mais comercializada desta marca, que permite interação utilizando a caneta ou o dedo. Trata-se de um quadro de fácil utilização, basta um pequeno toque com o dedo na superfície e logo se pode interagir com o computador. Este quadro tem também uma característica inovadora que é o de

Figura 2.2: StarBoard



poder ser utilizado simultaneamente por três utilizadores, mesmo utilizando o dedo, tendo cada um deles uma barra de ferramentas própria (barra de acesso rápido). O método de interação é através de um sensor de imagem e infravermelhos. Tal como os outros quadros interativos, este pode ser usado apenas e simplesmente como um quadro branco. A nível de conforto, a superfície está equipada com a mais avançada tecnologia de baixa reflexão, não danificando a visão [21].

Em relação ao software, o Magicboard / StarBoard trabalha com o Starboard, um software com muitas potencialidades e de fácil utilização, quer pelos alunos, quer pelos professores. Este software é fornecido com a compra do equipamento e, na sua versão 9, já é compatível com a maior parte dos sistemas operativos Microsoft Windows e MAC OS X. Em termos de formatos de ficheiros, guarda num formato próprio e permite exportar para HTML, PPT e PDF. O Magicboard também permite aos professores utilizarem outros programas ou softwares específicos nas suas aulas.

O StarBoard pode ser utilizado em quadros interativos de outras marcas, através da aquisição de um outro software designando Chameleon. Este facto é extremamente importante para escolas que tenham maioritariamente quadros interativos Magicboard, mas também outros de outras marcas, permitindo assim utilizar o mesmo software noutro quadro interativo. Sem esta possibilidade o professor teria de aprender a utilizar um novo software e, pior ainda, não poderia abrir os ficheiros criados no StarBoard. Também, aquando da preparação de uma aula, teria de previamente saber a marca do quadro interativo presente na sala de aula para decidir qual o software a utilizar.

Interwrite

Figura 2.3: Interwrite



O quadro interativo Interwrite (Figura 2.3) possui superfície resistente e durável pelo que segundo o fabricante pode ser usado como quadro branco. Nas escolas portuguesas existem muitos quadros desta marca distribuídos no âmbito do projeto Iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis de 2006 e no Plano de Ação para a Matemática, ano letivo 2007-2008. Utiliza eletromagnetismo como tecnologia, o que permite obter grande resolução e precisão utilizando uma caneta específica. Os últimos modelos destes quadros também já permitem a interação através do dedo. Tal como os outros quadros, este também tem um software exclusivo, o Workspace que é disponibilizado em versões compatíveis com Windows, MAC OS X e Linux. O software é pago e pode ser atualizado online. O software permite guardar e exportar as aulas para vários formatos (HTML, PDF, JPEG, etc.). [22]

Promethean

A Promethean é uma empresa considerada inovadora em tecnologias para o ensino interativo que visam ajudar os professores na avaliação e motivação dos alunos. Os seus quadros são desenvolvidos por e para professores, permitindo uma construção de acordo com as dificuldades observadas e sentidas pelos professores. De referir que os quadros que equiparam as escolas ao abrigo do PTE do ME são desta marca. Trata-se de um quadro (Figura 2.4) de boa qualidade (é resistente e durável pois é fabricado com ecrã sólido) e de fácil utilização. Como os seus concorrentes diretos os novos modelos também já permitem a interação através dos dedos e a participação de vários utilizadores em simultâneo.

Figura 2.4: Promethean



Vem apoiado com o software Activinspire, um software gratuito para utilização em quadros interativos Promethean, compatível com Windows, Mac OS X e Linux e, mediante a compra de uma licença, o software pode ser utilizado em quadros interativos de outra marca. Possui a singularidade de permitir abrir ficheiros flipchart do software Notebook utilizado nos quadros interativos SmartBoard. Também dispõe de um leque diversificado de formatos de ficheiros, para guardar e exportar trabalhos (HTML, PPT, PDF, SWF, DOC, JPEG, etc.). [30]

Mimio e Ebeam

Existem ainda os sistemas de interação portáteis como o Mimio (Figura 2.5(a)) e o Ebeam (Figura 2.5(b)). O Ebeam é um sistema de fácil utilização que se adapta a qualquer superfície, ou seja, transforma qualquer quadro branco em quadro interativo. O Ebeam é um equipamento pequeno e leve, pesa cerca de 150g e tem a grande vantagem de em poucos minutos transformar um quadro normal num quadro interativo. O dispositivo de interação móvel pode ligar-se ao computador por um cabo USB ou por Bluetooth, mas também é necessário a ligação de um projetor para efetuar apresentações. A caneta tem um papel importante, sendo utilizada como ponteiro do rato do computador e pode desempenhar diferentes tarefas: manipular objetos virtuais e menus, escrever, desenhar, etc. [28] [16]. Ambos os sistemas podem ser utilizados em Windows, MAC OS X e Linux e disponibilizam um software para criação de conteúdos.



Figura 2.5: Quadros Interativos Portáteis

2.2 A wii

Quando se falava de consolas de jogos, a imagem mais óbvia era a de alguém sentado, de comando na mão e olhos vidrados no ecrã do televisor. Mas a Nintendo teve uma ideia diferente, lançou a Nintendo Wii. O seu comando sem fios comunica com uma barra de sensores, que deteta os movimentos do jogador. Resultado: podemos jogar de pé e usar o comando como se fosse o cabo de uma raquete de ténis ou um taco de golfe.

Esta nova estratégia da Nintendo fez com que a empresa ganhasse alguma margem de manobra numa área em que tinha à sua frente a Sony, liderava o mercado com a PlayStation, e a Microsoft, com a Xbox 360. Em vez de investir na qualidade gráfica e num maior realismo dos jogos, a Nintendo apostou numa consola para toda a família e que veio, desde logo, acompanhada pelo jogo *Wii Sports*. Os jogadores começaram a ficar em frente ao televisor, mas em pé a simular tacadas de golfe ou murros num combate de boxe. Sem quase se dar por isso, no final do jogo, estavam cansados com tanto exercício físico.

A data de lançamento da Nintendo Wii foi no final do ano de 2006, desde os primeiros dias teve a aceitação do público e conseguiu vender muitas consolas, chegando à liderança do mercado das consolas em 2007.

A Nintendo Wii traz dois comandos: o *Wii Remote*, bastante parecido com os comandos de televisores, e o *Nunchuck*, que se parece com um joystick, mas cabe na palma da mão. Junto da televisão, é colocada uma barra de sensores que comunica com os comandos através de infravermelhos. Para além disso, os comandos comunicam também com a consola através da tecnologia Bluetooth, que permite a ligação sem fios através de radiofrequência entre dispositivos que se encontrem próximos.

Na aquisição da consola a Nintendo incluiu, o jogo *Wii Sports*, que junta num só jogo cinco modalidades desportivas - ténis, boxe, basebol, golfe e bowling. Aproveitou ainda

Figura 2.6: Wii Remote



o lançamento da consola e disponibilizou alguns jogos que demonstram as suas potencialidades como é o caso do jogo *Wii Play*, com vários jogos tradicionais, entre eles tiro aos pratos e pingue-pongue. [35]

2.3 O Wii Remote

Wii Remote é o comando principal da consola *Wii* da Nintendo Figura 2.6. As suas principais características são a capacidade de deteção de movimento no espaço e a capacidade de apontar para objetos no ecrã. [36]

2.3.1 Desenho

O desenho do *Wii Remote* não se baseou nos comandos tradicionais das consolas de jogos. O comando é semelhante a um comando de televisão, criado para ser utilizado só com uma mão e da maneira o mais intuitiva possível.

No painel frontal, o *Wii Remote* apresenta os botões "A", "1", "2", "+", "-", "HOME POWER" e a cruz de direções, junto a uma cruz direcional. Na retaguarda só apresenta o botão "B", num formato similar a um gatilho.

Apresenta ainda no painel frontal uma coluna e quatro luzes numeradas que indicam o número de jogador a que corresponde o comando e verifica o tempo de vida da bateria. Na parte inferior tem uma correia de segurança que se amarra ao braço para evitar que se solte e danifique o comando ou algo em volta de forma acidental.

2.3.2 Funcionalidade

Barra de sensores com LEDs Infravermelhos e deteção de movimentos

O *Wii Remote* tem a capacidade de detetar a aceleração ao longo de três eixos mediante a utilização de um acelerómetro, ADXL330 da Analog Devices [15] que permite medir

Figura 2.7: Barra de sensores



acelerações entre $-3g$ e $+3g$, em três direções. O Wii Remote também conta com a ajuda de um sensor ótico monocromático, PixArt, que funciona em frequências infravermelhas com uma resolução de 1024×768 pixels, permitindo fazer medições da rotação do comando em relação aos três eixos. Assim sendo consegue determinar o lugar para onde o Wii Remote está a apontar. A escolha de um sensor desta qualidade prende-se com o fato de ser necessário um reduzido envio de dados através de Bluetooth, que possui uma largura de banda limitada, deixando o comando efetuar desde logo um pré-processamento dos dados antes de os enviar e manter a reação do comando alta, permitindo ao utilizador uma interação instantânea.

O que o diferencia de um comando que deteta a luz de um ecrã de televisão, é a sua capacidade de detetar a luz da barra de sensores da consola (modelo RVL-014) Figura 2.7, o que permite uma utilização mais coerente, independentemente do tipo ou tamanho da televisão. Esta barra mede aproximadamente 20 cm de largura e conta com dez light-emitting diodes (LEDs) infravermelhos, cinco LEDs em cada extremidade da barra. Em cada grupo de cinco LEDs, os LEDs mais distantes do centro da barra estão ligeiramente apontados para fora, os LEDs mais próximos do centro estão apontados ligeiramente para dentro, enquanto os restantes estão apontados para a frente. O cabo da barra de sensores tem 353 cm de comprimento. A barra pode ser colocada acima ou abaixo da televisão, centralizada com esta. Se a colocarmos acima, o sensor deve estar em consonância com a frente da televisão, e se a colocarmos em baixo, deverá estar em conformidade com a parte frontal da superfície onde a televisão é colocada. Não é necessário que aponte diretamente para a barra de sensores, mas apontando a alguma distância da barra vai-se perdendo a capacidade de deteção da posição, devido ao ângulo de visão limitado do Wii Remote.

A utilização da Barra de Sensores permite ao Wii Remote ser utilizado como um apontador preciso até 5 metros de distância da barra. O sensor de imagem do Wii Remote é utilizado para localizar os pontos de luz da barra, no campo de visão o Wii Remote capta a luz emitida pelos LEDs de cada extremo da barra de sensores como dois pontos separados por uma distância de "mi". A distância "m" é a distância entre os dois grupos de emissores de luz da barra de sensores, é uma distância fixa. A partir das duas distâncias "m" e "mi", o processador da consola calcula a distância entre o Wii Remote e a barra de sensores utilizando a triangulação. Além disso, a rotação do Wii Remote em relação ao solo também pode ser calculada a partir do ângulo relativo dos dois pontos de luz no sensor de imagem.

A barra de sensores é necessária quando o Wii Remote está a controlar movimentos cima-baixo, esquerda-direita num cursor no ecrã do televisor para apontar as opções de menu ou objetos como os inimigos num jogo First Person Shoot (FPS). Como a barra de sensores

Figura 2.8: Wii Remote



permite calcular a distância entre o Wii Remote e a barra, o Wii Remote também pode controlar os movimentos de um objeto num jogo de 3D. O movimento rápido para a frente ou para trás, como os socos num jogo de boxe, está controlado pelos sensores de aceleração. Usando estes sensores de aceleração (que atuam como sensores de inclinação), o Wii Remote também pode controlar a rotação de um cursor ou de outros objetos.

O uso de um sensor de infravermelhos para detetar a posição pode causar alguns problemas de deteção quando outras fontes de infravermelhos estão por perto, como é o caso de lâmpadas incandescentes ou velas. Isso pode ser facilmente resolvido utilizando luzes fluorescentes, que emitem pouca ou nenhuma luz infravermelha. Alguns utilizadores têm utilizado outras fontes de luz infravermelha em substituição da barra de sensores, como é o caso de, duas lanternas ou duas velas. Estes substitutos ilustram o facto de um par de luzes estáticas proporcionarem uma calibração contínua da direção em que o Wii Remote está a apontar e a sua localização física em relação às fontes luminosas. Não existe outra forma de calibrar a posição do cursor em relação ao local onde o utilizador está a apontar sem o controlo das duas fontes estáveis de referência da luz, proporcionada pela barra de sensores ou os substitutos.

Podemos ver os LEDs da barra através do recurso a câmaras de filmar ou de fotografar, ou outros dispositivos com um maior espectro visível que o olho humano.

A posição e a deteção de movimentos do Wii Remote permite ao jogador imitar as ações reais de jogo, como esgrimir uma espada ou apontando uma pistola, em vez de simplesmente carregar em botões. Um dos primeiros vídeos de marketing mostrou atores a mimisar ações como a pesca, cozinha, tocar bateria, dirigir uma orquestra, disparar uma arma de fogo, lutar com uma espada ou a realizar uma cirurgia dentária.

Feedback do controlador

O Wii Remote (Figura 2.8) dispõe de funcionalidade de áudio e de vibração, cada comando tem o seu próprio sistema de alta voz, independente. O som do Wii Remote, nada tem a ver com o som da televisão. O utilizador pode alterar a forma como recebe o som ou mesmo desligá-lo. Relativamente à vibração, esta também poderá ser controlada pelo utilizador.

Memória

O Wii Remote contém um chip de 16 KIB EEPROM onde uma secção de 6 kilobytes pode ser lida e escrita pelo host livremente. Parte desta memória está disponível para armazenar até 10 avatares Mii, que podem ser transportados para ser utilizados noutra consola Wii. Sobram 4000 bytes para serem utilizados para outros fins, como por exemplo, para jogos onde o utilizador guarda os dados da configuração do controlador do Wii Remote.

Alimentação

O Wii Remote utiliza duas baterias AA como fonte de energia, que podem alimentar o Wii Remote durante 60 horas usando só a função de acelerómetro e 25 horas utilizando acelerómetro e ponteiro. Existem sistemas de baterias, produzidos por outras empresas, que podem ser utilizadas em substituição das pilhas. Ainda que a Nintendo desaconselhe outros tipos de baterias recarregáveis como as de iões de lítio (Li-ion) e níquel-cádmio (NiCd), na zona de assistência do site da empresa, esta indica que baterias recarregáveis de níquel-hidreto metálico (NiMH) podem ser utilizadas.

Bluetooth

O comando usa bluetooth [33] [34] para comunicar com a consola. Para além dessa ligação também é detetado por outros dispositivos com bluetooth, como por exemplo, computadores. O Wii Remote coloca-se em modo de deteção durante 20 segundos, pressionando o botão de sincronização junto das baterias. Mantendo pressionados os botões 1 e 2 do comando continuamente, este permanecerá em modo de deteção. Quando em modo de deteção, os LEDs de indicação do número do jogador e da bateria começam a piscar, com a bateria cheia todos os quatro LEDs piscarão, quanto menor for a carga da bateria menos os LEDs piscaram.

Durante a deteção o dispositivo anfitrião irá encontrar todos os Wii Remotes nas proximidades, em seguida, podem estabelecer uma conexão bluetooth com o Wii Remote. Depois de estabelecida a conexão (com ou sem emparelhamento) os canais HID (Human Interface Device Profile) podem ser abertos e usados para ler e escrever relatórios de e para o Wii Remote. O HID é um protocolo que fornece suporte para dispositivos como ratos, joysticks e teclados, por vezes também permite a utilização de botões e indicadores noutra tipo de dispositivos. Foi projetado para permitir um link de baixa latência, com baixo consumo de energia. Os comandos da PlayStation 3 também utilizam canais HID.

O Bluetooth HID é uma adaptação mais leve do protocolo Human Interface Device definido para USB. A utilização do protocolo HID simplifica a implementação dos host (ex: suporte do sistema operativo), permitindo a reutilização de parte do suporte já existente para USB HID que também suporta Bluetooth HID.

2.3.3 Modo de utilização

O controlo do comando pode ser feito de duas formas: vertical (com uma mão) e horizontal (com duas mãos). Esta última está desenhada para ser utilizada em jogos de condução e



Figura 2.9: Acessório

vo, além de ser usado para alguns jogos virtuais da consola. O desenho do Wii Remote é simétrico, pelo que pode ser utilizado tanto com a mão direita como com a mão esquerda.

2.3.4 Acessórios

O Wii Remote com o Nunchuk

O Wii Remote tem uma porta de expansão na parte inferior para podermos acrescentar periféricos.

Nunchuk

É um joystick analógico com mais dois botões (conhecido como nunchuk(Figura 2.9(a))), comumente utilizado para controlar o movimento das personagens, nos jogos.

Controle Clássico

O Wii Remote com o comando clássico (Figura 2.9(b)) para a consola virtual é utilizado para jogar jogos retirados do Canal Wii Shop e alguns jogos da Wii compatíveis com o comando.

Wii Zapper com Wii Remote e Nunchuk conectados

O Zapper (Figura 2.9(c)) é útil para a maioria dos jogos que envolvem armas, tais como first-person shooters e third person shooters. A arma recebe os dois comandos, o Wii Remote e o Nunchuk, contém um gatilho que aciona o botão B do Wii Remote. Todos os outros botões estão disponíveis para utilização.

Wii Wheel

Com este acessório temos um modo avançado de controlo para jogos de carros, entre outros. É um acessório de plástico onde se insere o Wii Remote (Figura 2.9(d)), não acrescentando qualquer características adicional.

Wii Guitar e Wii Drum

Acessórios em forma de guitarra e bateria (Figura 2.10(a)) onde se insere o Wii Remote,

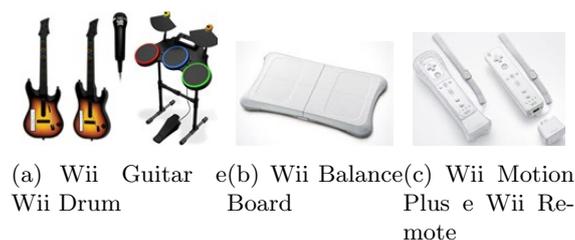


Figura 2.10: Acessório

desenhados especialmente para o jogo Guitar Hero.

Wii Balance Board

A Wii Balance Board (Figura 2.10(b)) é um acessório para a consola Wii da Nintendo que consiste numa tábua capaz de calcular a pressão exercida sobre ela. De cor branca como todos os acessórios da Wii, pode suportar até 150 kg. Mede 30 cm de largura e 48 cm de comprimento.

Wii Motion Plus e Wii Remote

Wii Motion Plus (Figura 2.10(c)) é um acessório que possui três sensores de movimento correspondentes aos eixos vertical, longitudinal e lateral, acrescentando precisão extra ao Wii Remote. Tem incorporado um ponto de expansão para poder acrescentar outro acessório. Alguns títulos da Wii requerem a presença obrigatória deste acessório.

2.4 Johnny Chung Lee - Projetos

Johnny Chung Lee é um investigador da área Human-Computer Interaction atualmente a trabalhar no Google. Johnny Lee é reconhecido pelos seus trabalhos com o Kinect e o Wii Remote da consola Wii. Lee aproveitou a câmara de alta resolução de infravermelhos do Wii Remote para desenvolver vários projetos, dos quais se destacam, a criação de um quadro interativo de baixo custo, de um sistema de 3D head tracking, de um finger tracking e de um robô de Video Chat de baixo custo.

Lee concluiu o seu doutoramento na Universidade Carnegie Mellon, Instituto de Human-Computer Interaction e foi nomeado um dos 35 melhores inovadores com menos de 35 anos em 2008 pela revista MIT's Technology Review. Os vídeos do YouTube dos seus projetos receberam milhões de visualizações. Para além da divulgação online, Lee também já demonstrou várias das suas aplicações em conferências como é o caso da prestigiada TED (Technology, Entertainment and Design) Conference e tem sido destaque em sites como o Slashdot, Gizmodo, hackedgadgets, Popular Science, Wired Blogs e Engadget. Também já marcou presença em várias revistas, jornais e programas de televisão.

Focando-nos agora nos projetos desenvolvidos por Lee com recurso ao Wii Remote, temos

o finger tracking, que consiste na utilização de uma barra de LEDs, uma fita refletora e a câmara de infravermelhos do comando da Wii para controlar objetos no espaço 2D, utilizando os nossos dedos. Permite-nos assim, interagir com o computador simplesmente movendo as mãos no ar semelhante à interação vista no filme "Minority Report". O Wii Remote pode controlar até 4 pontos simultaneamente. O software desenvolvido em C # DirectX, para demonstrar esta tecnologia é utilizada uma grelha que podemos controlar utilizando vários pontos.

Com o recurso às funcionalidades da câmara de infravermelhos do Wii Remote e à barra de sensores da Wii ou a dois LEDs infravermelhos, Johnny Lee propôs um sistema de 3D Head Tracking. Colocados na cabeça do utilizador através de uns óculos com os dois leds na armação, podemos controlar com precisão a localização da cabeça e simular um espaço 3D no ecrã. Isto efetivamente transforma o seu monitor num portal para um ambiente virtual. O ecrã reage ao movimento da cabeça e do corpo, como se fosse uma janela real criando uma ilusão realista de profundidade e de espaço. O software utilizado para demonstração foi desenvolvido em C# DirectX e só necessita saber o tamanho do ecrã e o tamanho da sua barra de sensores para funcionar corretamente.

Johnny Lee sugere ainda a criação de um quadro interativo de baixo custo recorrendo à utilização do Wii Remote e de uma caneta que consiga emitir um sinal infravermelho. Colocando o Wii remote a apontar para uma tela 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, Wiimote Whiteboard. Para construção da caneta de infravermelhos é sugerido a utilização de Leds Vishay TSAL6400s, mas também funcionará com outros. [12]

2.5 Moodle

O Moodle é um sistema de gestão de aprendizagens (LMS – Learning Management System) ou ambiente virtual de aprendizagem de código aberto, livre e gratuito. Os utilizadores podem fazer download, usá-lo, modificá-lo e distribuí-lo seguindo apenas os termos estabelecidos pela licença GNU GPL. Pode ser executado, sem nenhum tipo de alteração, em sistemas operativos Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware e outros sistemas, desde que suportem a linguagem PHP. Os dados são armazenados em bases de dados MySQL e/ou PostgreSQL, mas também podem ser usadas as bases de dados Oracle, Access, Interbase e outras.

O sistema conta com traduções para 50 línguas diferentes, de entre elas, o português.

O Moodle encontra-se constantemente em desenvolvimento por uma comunidade de participantes de todas as partes do mundo, formada por professores, investigadores, adminis-

tradores de sistemas, designers e principalmente programadores que mantêm um portal Moodle.org,¹ na internet com informações atualizadas, discussões e colaborações, sobre este LMS.

Além das discussões e colaborações disponíveis em inglês e noutras línguas, o portal conta com relatórios de perguntas frequentes, suporte gratuito, orientações para realização do download e instalação do software, documentação completa e a descrição do plano de atualizações futuras do ambiente.

Em termos históricos o sistema Moodle começou a ser idealizado, no início da década de 90, quando Martin Dougiamas era Webmaster na Curtin University of Technology, na Austrália e responsável pela administração do LMS usado pela Universidade naquela época. Martin conhecia muitas pessoas, em escolas e instituições, que gostariam de fazer uma melhor utilização da Internet em prol da educação, mas não sabiam como iniciar o desenvolvimento das suas ideias devido à grande quantidade de ferramentas tecnológicas e pedagógicas existentes naquela época. Como gostava de proporcionar uma alternativa gratuita e livre, que pudesse introduzi-los ao universo online criou o Moodle.

As crenças de Martin nas inúmeras possibilidades da educação baseada na Internet levaram-no a fazer mestrado e doutoramento na área da Educação, combinando a sua experiência em ciência da computação com teorias sobre construção do conhecimento e natureza da aprendizagem e da colaboração.

Várias versões do software foram apresentadas até a versão 1.0 ser aceite e bastante utilizada em 2002. A primeira versão foi usada para a realização de estudos de caso que analisavam a natureza da colaboração e da reflexão de pequenos grupos de estudo formados por adultos. Com o crescimento da comunidade de utilizadores, novas versões do software foram sendo desenvolvidas, a essas novas versões foram adicionadas funcionalidades, desenhadas por pessoas em diferentes situações do ensino.

O Moodle não é usado apenas por Universidades, mas em escolas secundárias, escolas dos vários ensinos básicos, organizações, empresas e entre outras instituições. A lista de utilizadores do Moodle pode ser consultada em: <http://moodle.org/sites/>.

O desenvolvimento do ambiente Moodle foi orientado por uma filosofia de aprendizagem – a teoria sócio construtivista (Social Constructivism). O sócio construtivismo defende a construção de ideias e conhecimentos em grupos sociais de forma colaborativa, uns para os outros, criando assim uma cultura de partilha.

Os participantes ou utilizadores do sistema são o Administrador – responsável pela administração, configurações do sistema, inserção de participantes e criação de cursos; o Tutor/Professor – responsável pela edição e viabilização do curso e o Estudante/Aluno. Os utilizadores do Moodle são globais no servidor. Isso significa que eles têm apenas um login para todos os cursos. A função permite, por exemplo, que um utilizador seja aluno num curso e tutor/professor noutros cursos/disciplinas.

¹<http://www.moodle.org>

O Moodle permite criar três formatos de cursos/disciplinas: ‘Social’, Semanal e Modular. O curso ‘Social’ é baseado nos recursos de interação entre os participantes e não num conteúdo estruturado. Os dois últimos cursos são estruturados e podem ser semanais e modulares. Esses cursos são centrados na disponibilização de conteúdos e na definição de atividades. Na estrutura semanal informa-se o período em que o curso será ministrado e o sistema divide o período informado, automaticamente, em semanas. Na estrutura modular informa-se a quantidade de módulos.

O Moodle conta com as principais funcionalidades de um ambiente virtual de aprendizagem. Possui ferramentas de comunicação, de avaliação, de disponibilização de conteúdos e de administração e organização. São acedidas pelo tutor de forma separada em dois tipos de entradas na página do curso, de um lado adiciona-se o Material e do outro as Atividades. O Moodle possui ferramentas para a disponibilização de conteúdos, os materiais didáticos podem ser disponibilizados em páginas de texto simples, páginas Web e links para ficheiros ou páginas da Internet. O sistema permite, ainda, visualizar pastas e inserir rótulos aos conteúdos inseridos. Esses rótulos funcionam como categorias ou títulos e subtítulos que podem subdividir os materiais disponibilizados. O ambiente permite ainda a criação de glossários de termos e documentos em formato Wiki para a criação partilhada de textos, trabalhos e projetos.

Nas atividades podem ser adicionadas ferramentas de comunicação, avaliação e outras ferramentas complementares ao conteúdo como glossários, diários, ferramentas para importação e partilha de conteúdos. As ferramentas de comunicação do ambiente Moodle são o fórum de discussão e o Chat. Estas apresentam uma diferença interessante em relação a outros ambientes, pois não há ferramenta de e-mail interna ao sistema, utiliza o e-mail externo (padrão) do utilizador. Outra diferença é que a ferramenta fórum permite ao participante enviar e receber mensagens via e-mail externo padrão. O utilizador tem a facilidade de cooperar com um post a partir do seu próprio gestor de e-mails.

As ferramentas de avaliação disponíveis no Moodle são a avaliação do curso/disciplina, pesquisa de opinião, questionário, tarefas e trabalhos. As ferramentas permitem, respetivamente, a criação de avaliações de um curso; pesquisas de opinião rápidas; questionários formados por uma ou mais questões (10 tipos diferentes de questões) inseridas num banco de questões previamente definido; disponibilização de tarefas para os alunos onde podem ser atribuídas datas de entrega, notas e por fim revisão de trabalhos onde os utilizadores podem avaliar os projetos de outros participantes.

As ferramentas de administração, apresentadas ao tutor/professor do curso na parte lateral esquerda do ecrã, permitem controlar os participantes – alunos e tutores, realizar inscrições e fazer o upload de listas de alunos; backups e restores de cursos; acesso aos ficheiros de logs; logs da última hora; gestão dos ficheiros dos cursos; disponibilização de notas, etc.

Capítulo 3

Proposta

3.1 Enquadramento

A utilização de quadros interativos em Portugal tem vindo a crescer nos últimos anos, mesmo tendo em conta o elevado investimento que ainda representa. Este crescimento, sobretudo na área da educação só foi possível graças à inclusão dos QIM no plano tecnológico da educação. Como não foi possível atingir as metas propostas, porque não foram tidas em conta todas as soluções disponíveis na hora da decisão. Surge então a necessidade de considerar a utilização de tecnologias diferentes de modo a poder fornecer uma solução que apresente os mesmos níveis de desempenho, mas com um custo significativamente reduzido. A solução que aqui se sugere, consiste num quadro interativo seguindo a proposta de Johnny Chung Lee que, ao descodificar o funcionamento do Wii Remote conseguiu implementar um quadro digital interativo, usando um projetor ligado a um computador, o Wii Remote e uma “caneta” feita de um LED emissor de infravermelhos.

A proposta apresentada por Johnny Chung Lee [12], amplamente divulgada pela Internet, é uma das hipóteses que poderia ter sido considerada aquando da implementação do PTE, devido aos seus baixos custos de aquisição, aproximadamente 42 €. Johnny Lee sugere a criação de um quadro interativo com a utilização do Wii Remote (comando da consola da Nintendo Wii) que custa 39,99 € e de uma caneta que consiga emitir um sinal infravermelho, com um custo de aproximadamente 2 €. 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 apresentada por Johnny Lee surgiram diversos softwares apresentados para este sistema: softwares personalizáveis pelo utilizador, estáticos, livres, comerciais, etc. Se tivermos por base o software Smoothboard de Boon Jin [24] 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. Como o registo do software tem o valor de \$49,99 o que acrescenta a uma possível alternativa aproximadamente o valor de 38 euros, teríamos uma solução com um custo total de aproximado de 80 euros, 8% do custo previsto para a aquisição de cada QIM pelo ME no PTE.

Para permitir uma maior interação por parte dos alunos com o QIM foi equacionada a interligação desta proposta com 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 projetada uma aplicação que adicionada ao Smoothboard permitiria ao professor disponibilizar no Moodle os conteúdos lecionados na aula através do quadro interativo. Será igualmente possível solicitar a participação dos alunos na aula através do Moodle com questões, inquéritos, etc.

3.2 Quadro Interativo

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

O QIM proposto por Johnny Lee (Figura 3.1) [13], torna qualquer superfície de projeção num quadro interativo recorrendo à utilização de um videoprojector para projetar a imagem do computador, o Wii Remote e uma caneta de infravermelhos para controlar o computador.

Para criar uma caneta de infravermelhos é necessário um LED¹ de infravermelhos, uma fonte de alimentação e um botão que permita ativar e desativar o LED. Na Figura 3.2 podemos ver o esquema para a construção de uma caneta de infravermelhos, proposto por Johnny Lee, aquando da apresentação do Wii Remote Whiteboard. Neste esquema encontramos também a utilização de uma resistência. A resistência é utilizada para controlar a potência da fonte de energia. Só é sugerida a utilização de uma resistência nos casos em que a fonte de alimentação é superior à potência necessária para acionar o LED. Assim utilizar-se-ia uma resistência de 15 a 32 Ohm para o caso da alimentação do circuito ser feita com duas pilhas de 1,5V ou com uma resistência de 40 a 70 Ohm no caso da alimentação através de uma porta USB.

A escolha do LED é muito importante para o correto funcionamento do quadro intera-

¹Light Emitting Diodes/ Diodo Emissor de Luz

Figura 3.1: Funcionamento do Wii Remote Whiteboard: (1) Caneta de infravermelhos; (2) Wii Remote; (3) Computador; (4) Videoprojetor; (5) Superfície de projeção.(adaptado de Clinik)

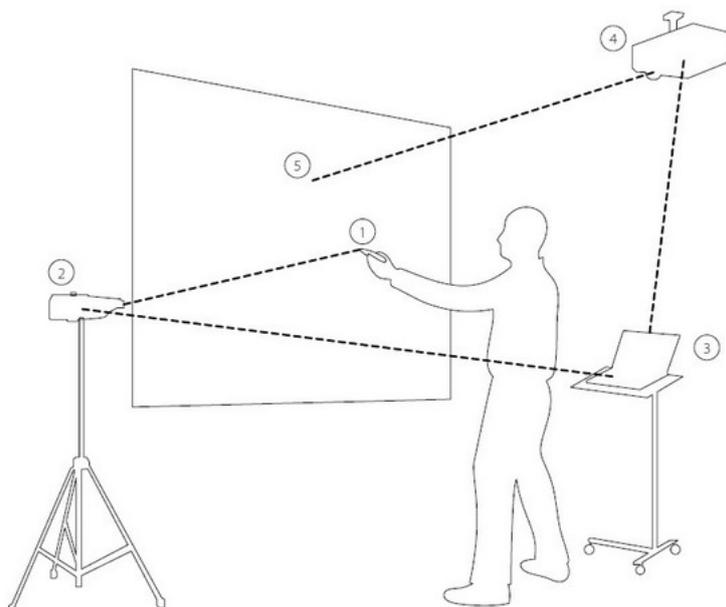
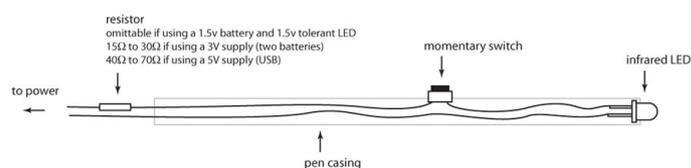


Figura 3.2: Esquema para construção de uma caneta de infravermelhos. (Autor Johnny Lee)



tivo com recurso ao Wii Remote. Para que a câmara do Wii Remote consiga seguir os movimentos efetuados pela caneta de infravermelhos, esta deve possuir um LED com um comprimento de onda o mais próximo de 1000nm. O ângulo de propagação deve ser igual ou inferior a 30°. Por último, que o LED esteja corretamente alimentado. O criador deste projeto sugere então a utilização de um LED Vishay TSAL6400s de 100mA. Segundo informações recolhidas no fórum dedicado aos projetos com recurso ao Wii Remote, o Wiimote Project ², existem outros LEDs que resolveram o problema como é o caso do Vishay TSAL 5300 e do Vishay TSUS 5400. A discussão sobre qual o melhor LED pode ser consultada no tópico “Electronics 101 - Basics for those who want to make their own IR-Pen” [1] do referido fórum, a conclusão a que se chega é que qualquer um destes três LEDs poderão ser considerados como escolha acertada, basta para tal que se alimentem de

²<http://www.wiimoteproject.com>

forma correta os referidos LEDs. Testes realizados por Julien Delmas [4] permitiram-lhe concluir que é possível utilizar a caneta a uma distância de mais de quatro metros sem problemas desde que se faça a escolha acertada do LED e da sua alimentação.

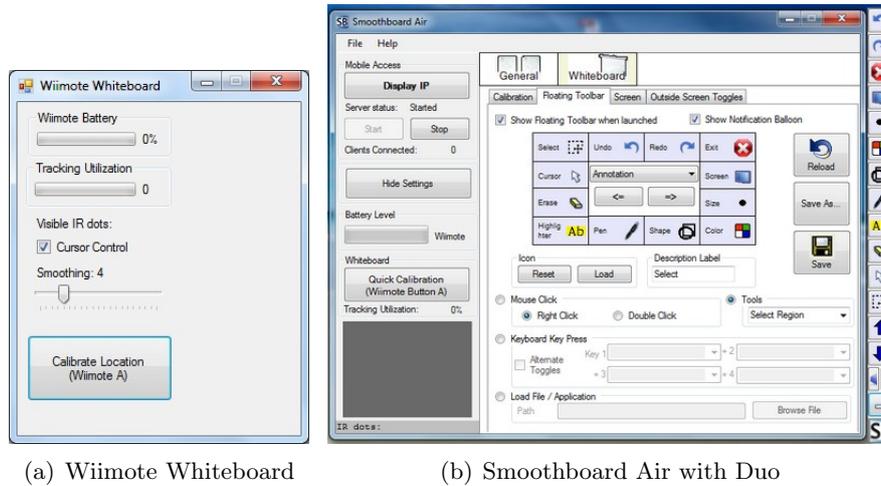
Devido à pertinência do projeto e à dificuldade de alguns utilizadores em construir uma caneta, já existem no mercado à venda canetas emissoras de infravermelhos. Os preços dos vários modelos variam consoante os materiais de construção dos mesmos e as suas características. Podemos encontrar os modelos mais económicos a \$9,49 [7], o modelo “IR Sabre” a \$19,99 e o modelo “The Groove” a \$29,95 [5]. Todos estes equipamentos utilizam o LED Vishay TSAL6400s. E variam quanto à forma de alimentação, à facilidade de substituição das baterias, à forma como são construídas (soldaduras) e ao tipo de botão utilizado. A crescer a este preço teremos que adicionar os portes de envio.

Um dos pontos-chave da configuração do sistema de QIM de Johnny Lee é a colocação do Wii Remote: este terá que conseguir visualizar toda a área de projeção para que consiga seguir a nossa caneta. Johnny Lee, aquando da apresentação deste projeto, sugere que o comando seja colocado lateralmente à nossa posição, para que este consiga visualizar todas as nossas ações, evitando assim que nos coloquemos à sua frente e este deixe de conseguir reconhecer os nossos movimentos com a caneta. É sugerido a utilização de um suporte para que o comando se mantenha numa posição o mais estável possível. Há ainda que ter em conta que o ângulo de visão do Wii Remote é de 45° e que não poderemos afastar muito o comando para que este não perca a capacidade de visualizar toda a área de projeção [12]. A distância recomendada deverá ser de duas vezes o tamanho da área de projeção, com o Wii Remote a apontar para o centro da mesma área [23]. Segundo Julien delmas [4], 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 tenha de preocupar-se 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.

3.3 Software

Existe uma grande quantidade de softwares [9] de configuração que permitem utilizar o Wii Remote como quadro interativo. É importante que os mesmos permaneçam ativos durante a execução do quadro interativo. Relativamente a estes softwares, os seus principais objetivos serão os de: 1) transformar as rotas desenhadas pela caneta de infravermelhos em movimentos de ratos e 2) calibrar o conjunto Wii Remote / caneta de infravermelhos, ou seja fazer a correlação entre o ponto da caneta de infravermelhos e o local de projeção, operação essa a ser realizada uma única vez, a não ser que exista um deslocamento do Wii Remote durante a utilização do quadro interativo e seja necessário voltar a calibrar o quadro.

Em termos de software de configuração, existem pelo menos dois que devem ser considerados: o WiimoteWhiteboard versão 0.3 de Johnny Chung Lee (o mentor do projeto) e o



(a) Wiimote Whiteboard

(b) Smoothboard Air with Duo

Figura 3.3: Software para o Whiteboard

Smoothboard, de Boon Jin [24].

O Wiimote Whiteboard (Figura 3.3(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 utilization*³. O Smoothboard (Figura 3.3(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 Microsoft PowerPoint. Mais, a versão denominada por Smoothboard Air permite colaborar com o QIM através de um dispositivo móvel, smartphone, 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.

³Tracking utilization é o rácio entre a área do ecrã a calibrar e o campo de visão do Wii Remote.

3.3.1 Smoothboard

Smoothboard apresenta uma interface intuitiva que permite aos utilizadores interagir com o computador diretamente a partir do ecrã. O Smoothboard também permite que se controle o computador à distância com a utilização de um Wii Remote. Com o Smoothboard, poderemos realizar apresentações impressionantes sem o recurso ao rato e teclado. As principais características deste software são:

- SmoothConnect – permite verificar a presença do Wii Remote e conecta-os automaticamente enquanto o Smoothboard espera silenciosamente na barra de tarefas.
- Suporte para vários Wii Remotes - permite o uso de um segundo Wii Remote para redundância.
 - Utilização de dois Wii Remotes melhora a qualidade do traço
 - Permite utilizar o modo Whiteboard e o Modo Apresentação simultaneamente
- Configurar a área de trabalho – permite calibrar um ecrã e / ou selecionar outra área que será usada como quadro interativo
- Recurso para Anotações - escrever e desenhar em qualquer lugar em qualquer janela
 - Tamanho, cor, forma (linhas, setas, retângulo, elipse, rabisco)
 - Desfazer / Refazer (até 15 passos)
 - Selecionar e Mover / Redimensionar
 - Ferramentas de ecrã (cor de background (Branco / Preto), background com Linhas ou quadricula, snapshot do ecrã, snapshot de uma área, visualização da pasta de snapshots).
- Área fora do ecrã e barra de ferramentas flutuante – permitem controlar as suas apresentações sem esforço
 - Botões do rato – possibilidade de utilização do botão direito do rato e duplo clique
 - Utilização das teclas - permite múltiplas combinações de teclas
 - Iniciar ou executar qualquer aplicação / ficheiro que tenha um visualizador padrão
 - Balão de notificação - exhibe os eventos desencadeados
- Smart Menu- permite o acesso rápido ao clique do botão direito do rato, clique central (para scrolling) e todas as funcionalidades do Barra de ferramentas flutuante.
 - O clique direito do rato ou o Smart Menu ativam-se se a caneta de Infravermelhos for pressionado mais de 1 segundo.

- Visualizador de calibração
 - Configuração de calibração visível para permitir ajustes mais fáceis e que permitam uma maior capacidade de rastreio
 - Configuração da sensibilidade da câmara de infravermelhos (IR) para permitir maior alcance ou melhor precisão.
- Modo de apresentação - permite o controlo do computador, mesmo estando longe do ecrã
 - Controlo do Cursor - tendo uma fonte de IR fixa
 - Pressione uma tecla - usando os botões do Wii Remote mapeados
 - Temporizadores - Ferramenta para manter o controlo de horários
 - Cursos Laser Pointer
- Cursor Smoothing - reduz linhas irregulares ao desenhar no modo Whiteboard e no Modo Apresentação

Requisitos

Os principais requisitos de Hardware são:

- Um computador com um adaptador Bluetooth (a maioria dos portáteis já tem um chipset Bluetooth);
- Uma caneta de infravermelhos. Pode ser construída ou comprada;
- Pelo menos um Wii Remote, o Smoothboard suporta até dois Wii Remotes;
- Um projetor de vídeo;
- E uma superfície plana para projeção (tela de projeção ou painel plano).

Relativamente aos requisitos de software, necessitamos de:

- Um Sistema operativo Windows, Smoothboard foi testado em Windows XP, Windows Vista, Windows 7 e Windows 8 para as versões 32-bit e 64-bit;
- Microsoft .Net Framework 3.5 SP1;
- Um browser com suporte para HTML5 no caso da utilização em dispositivos móveis.

Será também necessário um programa que permitirá a conexão ao Wii Remote. O Microsoft Bluetooth Stack é o software recomendado para conectar o Wii Remote automaticamente com SmoothConnect. Com efeito, por norma só é necessário instalar o software de configuração do Wii Remote, a menos que o computador não consiga detetar o Wii Remote

via bluetooth, sendo, nesse caso, necessário instalar uma aplicação adicional, denominada BlueSoleil, que inclui os drivers necessários para tentar resolver o problema.

Se não tiver instalado o Microsoft .Net 3.5 Framework, o seguinte erro pode aparecer, Erro de aplicação: A aplicação falhou a inicialização corretamente (0xc0000135).

3.4 Integração com o Moodle

Para permitir uma maior interação por parte dos alunos com o QIM foi escolhido o Moodle, uma vez que é de fácil acesso para alunos e professores que já o utilizam nas suas atividades letivas. Assim sendo, foi planeada a criação de uma aplicação que adicionada ao Smoothboard permite-se ao professor disponibilizar no Moodle os conteúdos lecionados na aula com recurso ao quadro interativo. Será igualmente possível solicitar a participação dos alunos na aula através do Moodle com questões, inquéritos, etc.

Para atingir os objetivos anteriormente traçados será necessário a criação de uma aplicação que compile os vários screenshots que forem sendo armazenados durante a aula num só ficheiro, de preferência num formato universal. Como por exemplo, o formato Portable Document Format (PDF), formato de fácil utilização, disponível nos vários sistemas operativos e que permite a manutenção das características dos ficheiros nos vários softwares de visualização disponíveis.

Com a massificação da utilização do PDF, existem várias aplicações que nos permitiriam a criação do nosso ficheiro com todas as imagens armazenadas. Surge-nos aqui um ponto que julgamos ser importante para o sucesso da solução, que é esta tarefa ser totalmente transparente para o utilizador. Decidiu-se criar um script que se responsabiliza-se por preparar os dados a serem armazenados no ficheiro e que cria-se o ficheiro. Bastaria ao utilizador clicar num atalho na barra de menus devidamente personalizada no Smoothboard, e todos os processos se desencadeariam. O software que teríamos que utilizar teria de ser possível invocar através da linha de comandos, para que pudesse ser executado através do script.

Terminada a etapa da compilação num ficheiro dos dados recolhidos, passamos ao seu envio para o Moodle, para tal temos o recurso aos WebServices(WS) do MOODLE 2.0 que dão acesso a diversas mensagens de interação com o servidor, logo permitem a gestão de utilizadores e cursos através de instrumentos externos, dando assim a possibilidade de outras ferramentas de expandir e integrar o MOODLE.

O WS, é uma porta de comunicação com os serviços do Moodle onde podemos gerir os utilizadores, cursos e as relações entre estes, matriculando os utilizadores, aplicando papéis mais específicos e criando e gerindo grupos, além disso também podemos enviar e receber ficheiros enviados pelos vários utilizadores.

O WS permite-nos registar novas mensagens onde podemos expandir os recursos, porem existem regras para acesso a esses WS. Para iniciar os trabalhos com um WS é necessário

Figura 3.4: Opções avançadas

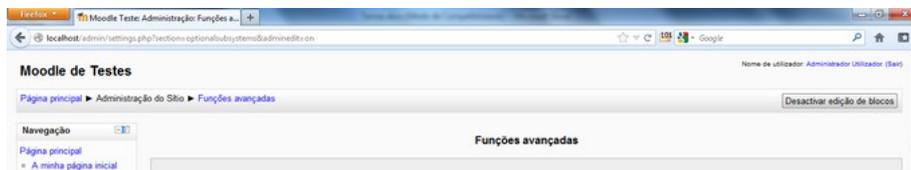
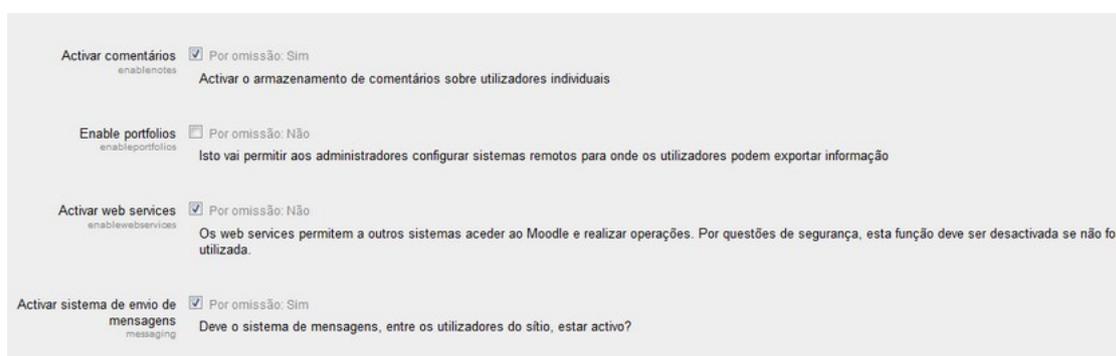


Figura 3.5: Ativar serviços web



ativa-lo acedendo à seção "Administração do Site" (Figura 3.4), e em seguida "Opções Avançadas", após ter sido selecionada a opção "Opções Avançadas", percorre-mos a página até encontrar a opção "Ativar serviços web (web services) enable webservices" como se pode ver na figura 3.5.

Após marcarmos a caixa de seleção devemos salvar a alteração para que possamos começar a utilizar esses serviços. Só devemos ativar o serviço de WS se realmente o vamos utilizar, já que se está a abrir uma porta de acesso ao servidor, e pior um recurso para ser gerido.

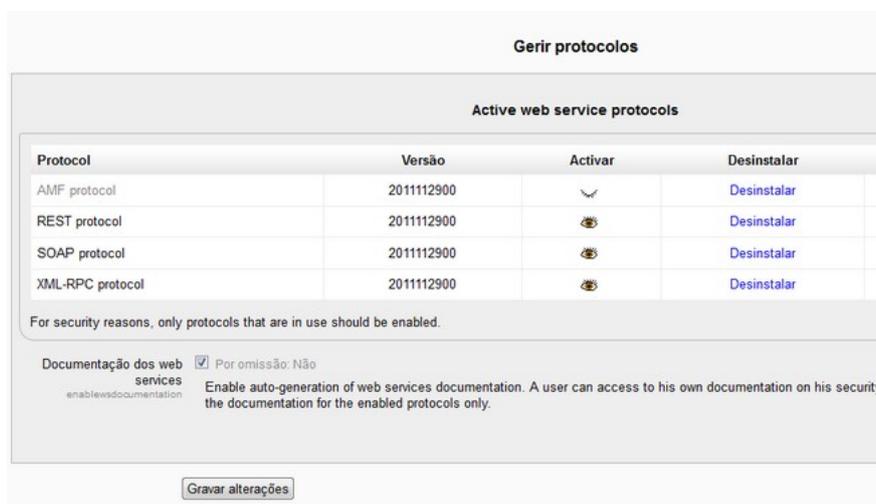
É necessário ativar os protocolos com que iremos trabalhar (Figura 3.6).

Para evitar problemas de segurança, o Moodle 2.0 solicita que sejam ativados os protocolos que necessitamos, na versão 2.1 existem 4 protocolos de Webservice disponíveis: AMF; REST; SOAP e XML-RPC.

Para a utilização de um WS é importante ter-se um utilizador específico que seja Administrador do Site, este utilizador terá os privilégios de um administrador, contudo não será usado diretamente, apenas pelo sistema de WS.

Podemos criar um novo utilizador como gestor do site diretamente adotando o papel "Manager" ou podemos criar um novo papel para ele, a sugestão de alguns utilizadores passa por criar um novo papel chamado "Web Service", herdando os atributos de "Manager" assim é fácil gerir mais tarde os seus atributos, e remover deste papel os atributos que desejar-mos.

Figura 3.6: Gerir protocolos



Para tal na seção clicaremos em "Definir Funções" na área de "Administração do Site", "Opções Avançadas", "Permissões". Conforme a figura 3.7

Preencher o campo nome com "Web Services", em nome curto "Web Services", na descrição: "Novo Papel Webservice para utilização dos utilizadores que representam o serviço web do site."

Na caixa de seleção "Modelo de papel" selecionar Modelo: Gestor.

De seguida guardamos o novo papel, e clicamos no botão "Reconfigurar com o padrão original" para ter a certeza que o novo papel está igual ao papel "Gestor".

Criar um Utilizador

Para criar um novo utilizador necessitamos de aceder à seção "Administração do Site", e em seguida: "Utilizadores", "Contas", "Acrescentar novo utilizador", preencher o formulário com os dados do novo utilizador. É necessário relembrar que este utilizador será administrador do site, então deve ter uma senha a condizer com o papel que desempenha (utilizar letras maiúsculas e minúsculas, números e caracteres alfanuméricos), deve também ter uma conta de e-mail que deverá ser verificada periodicamente, para facilitar poder-se-á usar um redirecionamento para a conta de e-mail do administrador do site. Já que este utilizador será somente utilizado para o WS, selecionar como processo de autenticação, unicamente a "Autenticação do Webservice".

Os restantes parâmetros podem e devem ser preenchidos como se fosse um utilizador comum e conforme a política da instituição, procurando deixar o máximo de campos preenchidos, no campo Descrição convém explicar qual a função deste utilizador no sistema, não deve ser utilizado para outras funções além do WS.

Figura 3.7: Adicionar um novo papel

The screenshot shows the Moodle interface for adding a new role. The title is "Adicionar um novo papel" with a help icon. At the top right are buttons for "Criar este papel" and "Cancelar". The form includes fields for "Nome(s)", "Nome curto", and "Descrição". Below the description is a rich text editor with a toolbar containing options for font type, size, paragraph, bold, italic, underline, text color, background color, bulleted list, numbered list, link, unlink, insert image, insert video, insert audio, insert URL, and HTML source. Below the editor is a "Modelo de papel" dropdown menu set to "Nenhum". Underneath is a section for "Tipos de contextos em que este papel pode ser atribuído" with checkboxes for "Sistema principal", "Utilizador", "Categoria", "Disciplina", "Módulo de actividade", and "Bloco". At the bottom left is a button labeled "Mostrar opções avançadas".

Para atribuir as permissões adequadas ao novo utilizador, basta ir à seção "Administração do site", "Utilizadores", "Permissões" e finalmente "Designar funções globais do sistema", na lista de papéis que é exibida (Figura 3.8), como a apresentada abaixo, selecione o papel criado para este fim, apenas clicando no nome.

Surgirá uma nova janela (Figura 3.9), com duas caixas de seleção, à esquerda os nomes dos utilizadores que possuem este papel e à direita os utilizadores disponíveis para atribuição.

É importante observar que é possível termos mais de um utilizador configurado com este papel, apesar de ser desnecessário, porém pode ser útil se tivermos diversos parceiros a aceder ao site. Assim cada um poderá ter o seu próprio utilizador com os seus dados de e-mail e de contato.

Por fim, podemos utilizar o recurso de verificação de permissões para confirmar se o utilizador criado está realmente apto a ser um utilizador responsável pela gestão do WS. Para executar tal tarefa, vamos a "Administração do site", "Utilizadores", "Permissões" e clicamos em "Verificar permissões do sistema". Será apresentada a lista dos utilizadores do site, caso existam muitos utilizadores devemos usar a caixa de busca para encontrar o utilizador "Web Service", selecione-o e clique no botão "Mostrar permissões para este utilizador" no próximo ecrã devem aparecer os protocolos selecionados (Figura 3.10).

Figura 3.8: Atribuir papéis do sistema

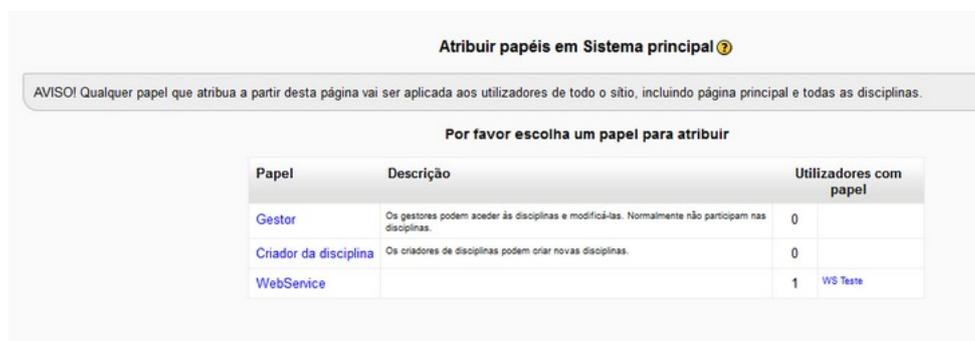
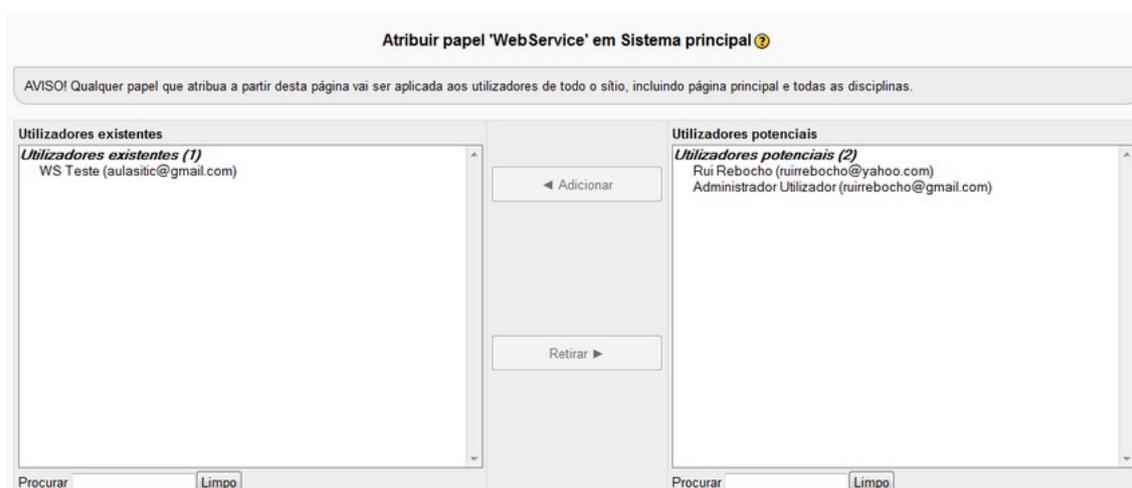


Figura 3.9: Atribuir papel Web Service



Na plataforma Moodle já existem WS disponíveis, poderemos então utilizar um desses WS para enviar o ficheiro produzido para área pessoal do utilizador. Iremos então recorrer ao `moodle_file_upload` que a partir da versão 2.0 se encontra em `Deprecated`, logo teremos que utilizar o `core_files_upload` que foi disponibilizado a partir da versão Moodle 2.2. Neste WS o conteúdo dos ficheiros são codificados em `base64` e a transmissão do web service não é eficiente. Os dispositivos móveis não têm memória suficiente para descodificar/codificar pedidos/respostas que contenham ficheiros de grande dimensão.

Por forma a tornar todo o processo de criação/envio do ficheiro para o Moodle, devemos criar uma interação o mais transparente possível para o utilizador. Somente devemos solicitar ao utilizador os seus dados de autenticação no Moodle, para que possamos disponibilizar ao utilizador os ficheiros na plataforma. Adicionando ao script, que construímos para criar o PDF com toda a informação, uma chamada para um ficheiro HTML onde solicitamos os dados de acesso do utilizador, unicamente solicitamos ao utilizador que clique

Figura 3.10: Serviços externos

Serviços externos

Enable mobile web service Por omissão: Não
enablemobilewebservice Enable mobile service for the official Moodle app or other app requesting it. For more information, read the [Documentação do Moodle](#)

Information

A service is a set of functions. A service can be accessed by all users or just specified users.

Built-in services

External service	Plug-in	Functions	Utilizadores	Editar
Moodle mobile web service	moodle	Functions	All users	Editar
My service	local_wstemplate	Functions	All users	Editar

Custom services

External service	Apagar	Functions	Utilizadores	Editar
cliente_rest	Apagar	Functions	All users	Editar
criar_token	Apagar	Functions	All users	Editar

[Adicionar](#)

num atalho para poder desencadear todo este processo.

Capítulo 4

Implementação

4.1 Construção do protótipo

Para a elaboração da solução proposta foi necessário construir o hardware necessário (Caneta), assim como, criar e adaptar o software utilizado na interação de todo o sistema.

4.1.1 Caneta

Tendo por base toda a informação recolhida, na apresentação do projeto por John Lee, e na informação partilhada por outros utilizadores deste sistema no fórum “Wiimote Project”¹, é necessário o seguinte material para construir uma caneta emissora de infravermelhos:

1 Led de Infravermelhos;

1 Interruptor de pressão;

1 Suporte para pilha;

1 Pilha;

Fio elétrico;

1 Invólucro;

Ferro de soldar;

Solda.

¹<http://www.wiimoteproject.com>



Figura 4.1: Material necessário para construir uma caneta de LED

Com exceção do LED, todos os materiais podem facilmente ser adquiridos em qualquer loja de eletrônica. Nas lojas locais e nas lojas nacionais consultadas não existiam os LEDs referidos pelo criador e pelos utilizadores do fórum. Com os poucos conhecimentos que detínhamos aquando do início do projeto, todo o material foi adquirido numa das lojas nacionais de referência na especialidade (Dimofel). Na referida loja, questionámos o vendedor que muito rapidamente informou que qualquer tipo de LED resolveria o problema. Então para a construção da primeira caneta foi utilizado um LED vulgar, igual ao de qualquer comando de TV.

Seguindo o esquema de implementação da figura 4.2 [13], foi construída a primeira caneta de infravermelhos capaz de transformar qualquer superfície num QIM com ajuda de um Wii Remote.

Como tinha sido referido pelo vendedor da Dimofel, o LED resolveu o nosso problema, o único constrangimento acontecia quando o Wii Remote tinha que ser colocado um pouco mais afastado da zona de projeção, para que conseguisse captar toda a área de projeção. O comando nestes casos não conseguia captar a luz LED da caneta com a potência necessária para refletir a sua real posição e provocava um tracejado em vez de um traço contínuo. Era possível utilizar o QIM enquanto substituto do rato, mas quando utilizávamos o QIM para desenhar ou escrever algo, o traço da caneta não era contínuo o que dificultava a perceção do que se estava a escrever/desenhar no quadro.

Foi então necessário encontrar um local onde adquirir o LED Vishay TSAL6400s, esta tarefa não foi fácil, todas as lojas nacionais que contactámos, nenhuma disponha de tal LED. Recorrendo ao comércio eletrónico, foi possível adquirir o LED Vishay TSAL6400s na loja online da Farnell (um dos principais distribuidores mundiais de produtos electrónicos, eléctricos, industriais e de manutenção, reparação e operação). Depois de efetuada a encomenda a Farnell informou que não vende a clientes finais em Portugal, logo teria que recorrer a umas das duas lojas nacionais que são clientes da Farnell para poder adquirir os

Figura 4.2: Esquema para construção de uma caneta de LED



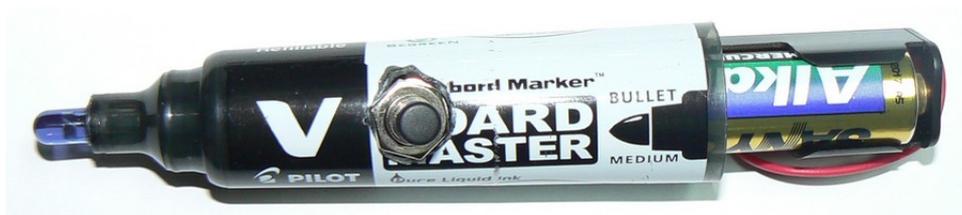
referidos LEDs. Utilizando a empresa Mixtronica ² como intermediária foi possível então obter os LEDs Vishay TSAL6400s. Realizando a montagem anteriormente apresentada obteve-se uma caneta (Figura 4.3) agora com um maior alcance e sem qualquer tipo de perda de sinal nas várias utilizações do QIM. A grande diferença desta montagem é a potência do LED sempre visível à câmara do Wii Remote.

4.1.2 Suporte para o comando

Na apresentação deste sistema John Lee, sugeriu que se utiliza-se um suporte para colocar o Wii Remote. Seria então necessário construir um suporte que permitisse manter o Wii Remote em segurança, evitar a sua queda, e facilitar a sua colocação, permitindo que o comando consiga visualizar toda a superfície de projeção.

²<http://www.mixtronica.com>

Figura 4.3: Caneta emissora de infravermelhos



Por forma a manter o baixo custo da proposta, o suporte escolhido como base foi um mini tripé para câmara fotográfica. Fácil de utilizar, este tipo de tripé maleável permitia ainda moldar-se de forma que o Wii Remote conseguisse visualizar toda a área.

Infelizmente o tripé não permitia segurar o comando sem um adaptador, devido à necessidade de utilização de uma rosca de fixação, igual à das máquinas fotográficas. Seguindo o ideal de baixo custo do sistema a solução encontrada foi a utilização de um tubo de PVC utilizado na canalização, é económico, de fácil acesso e fácil de moldar. O suporte criado foi então o conjunto composto por um mini tripé e um tubo PVC cortado ao meio, como o apresentado na figura 4.4.

Figura 4.4: Suporte construído



O mais importante de referir é que o recurso ao suporte só é necessário em locais onde não seja possível colocar o comando junto do projetor, utilizando fita-cola de dupla face e utilizado a fita de segurança para manter o comando em segurança preso ao projetor ou ao suporte do projetor.

Nos casos em que será necessário o recurso ao suporte é necessário encontrar uma posição

lateral para que enquanto escrevemos no QIM o Wii Remote consiga sempre visualizar as nossas ações com a caneta. Existe uma pequena questão que pode fazer toda a diferença na colocação lateral do Wii Remote, se o utilizador é destro ou esquerdino. No caso do utilizador ser destro o comando deverá ficar do lado esquerdo do utilizador, nos casos dos utilizadores esquerdinos deverá ficar no lado direito do utilizador.

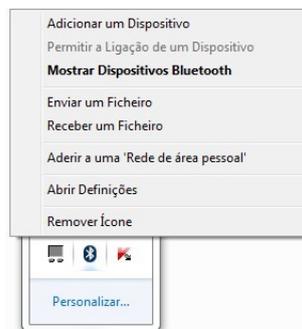
Quando utilizamos o Wii Remote junto do projetor este tipo de problemas desaparecem devido ao fato de, se nos encontrarmos em frente da imagem projetada também nós não conseguimos ver onde estamos a interagir.

4.2 Software de interligação / interação com o Moodle

4.2.1 Smoothboard

A instalação da aplicação é semelhante a qualquer instalação de qualquer aplicação, mais pormenores consultar a página do fabricante onde estão disponíveis tutoriais e algumas perguntas mais frequentes. A única coisa que teremos que garantir é que o nosso PC cumpre os seguintes pré-requisitos: processador de 1.6 GHz ou superior, recomendado um processador dual core ou superior; Sistema operativo Windows XP, Windows Vista, Windows 7 ou Windows 8 e o Microsoft .Net Framework 3.5 SP1.

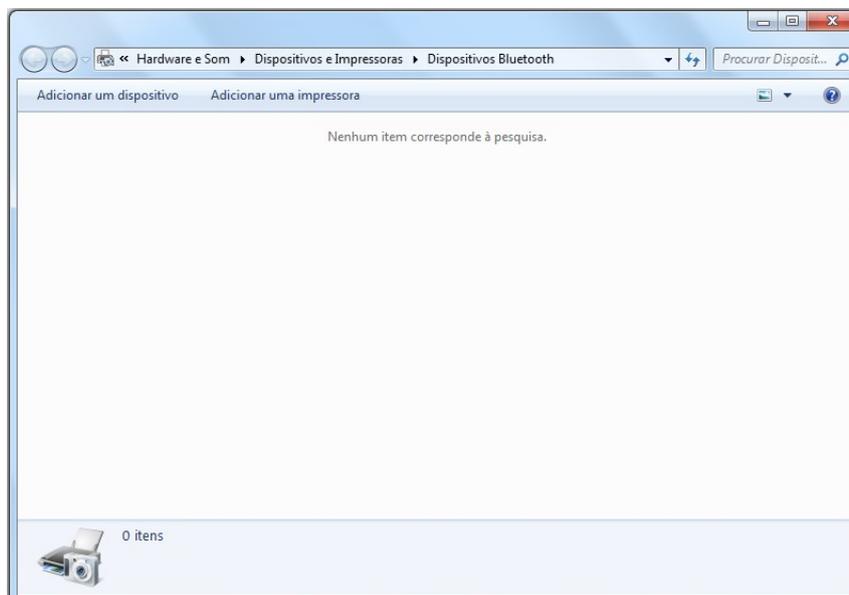
Figura 4.5: Mostrar dispositivos Bluetooth



Faremos agora a uma breve descrição do modo de utilização deste software. Antes de iniciarmos o software, necessitamos de “emparelhar” o Wii Remote com o computador. Para tal, e recorrendo à recomendação do criador do software, utilizamos o Microsoft Bluetooth Stack, software da Microsoft que já vem instalado em todas as versões do Windows. Começamos por verificar que o Microsoft Bluetooth Stack está ativo (o ícone do Bluetooth está azul) e em caso afirmativo clicamos em “Mostrar dispositivos Bluetooth” (Figura 4.5) para pesquisar por dispositivos Bluetooth. Em caso de não estar ativo teremos que verificar se o nosso adaptador Bluetooth está ativo.

Para podermos associar o Wii Remote ao computador clicamos em “Adicionar um dispo-

Figura 4.6: Adicionar dispositivos Bluetooth



sitivo” (Figura 4.6). Nesta fase premimos os botões 1 e 2 do nosso comando e começa o “emparelhamento”.

Quando o computador detetar o comando, surgirá no ecrã a informação de “Nintendo RVL-CNT-01” (Figura 4.7) para avançar basta clicar em “Seguinte” e no próximo ecrã seleccionar a opção “Emparelhar sem utilizar um código” (Figura 4.8).

Passados alguns segundos a ligação é estabelecida e para terminar basta clicar em “Fechar”. A partir deste momento o Windows fará mais alguns passos de configuração para que o Wii Remote seja adicionado como periférico de entrada.

Depois de ter sincronizado o Wii Remote com o computador, é necessário executar a aplicação Smoothboard e seguidamente ativar o bluetooth do Wii Remote, clicando nos botões 1 e 2 em simultâneo para que o Wii Remote comunique com o computador. A ação de deteção ocorrerá durante vinte segundos, sendo necessário repetir esse último passo até o Wii Remote ser detetado. Poderá em algumas ligações surgir o SmoothConnect (Figura 4.9), aplicação do Smoothboard responsável pela ligação do Wii Remote com o computador e com a sua interligação com o software. Neste Menu só teremos que seleccionar o nosso Wii Remote, detetado pelo seu “Endereço de Bluetooth” (Bluetooth Address), similar ao MAC address das placas de rede e clicar em “Launch Smoothboard” (Abrir o Smoothboard). Depois de aberto o programa surgir-nos-á o seguinte menu (Figura 4.10), aqui podemos visualizar o nível da bateria em percentagem, no caso de não aparecer essa informação é porque a conexão não foi corretamente estabelecida e necessitamos de reiniciar o programa utilizando as opções “File”, “Restart applicattion”. Repetiremos os passos anteriormente descritos até termos uma imagem similar à apresentada na Figura 4.10.

Figura 4.7: Associar Wii Remote

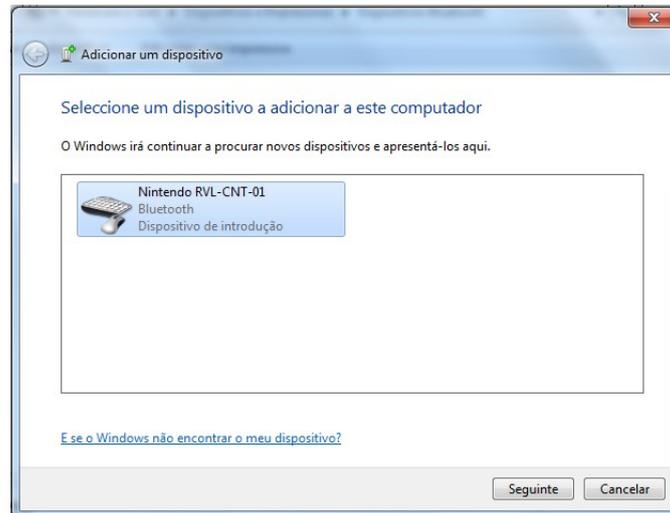


Figura 4.8: Emparelhar Wii Remote

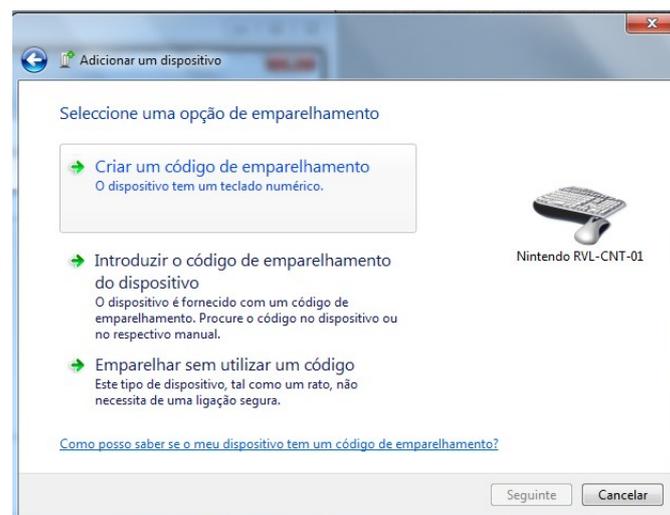


Figura 4.9: SmoothConnect



Figura 4.10: Smoothboard

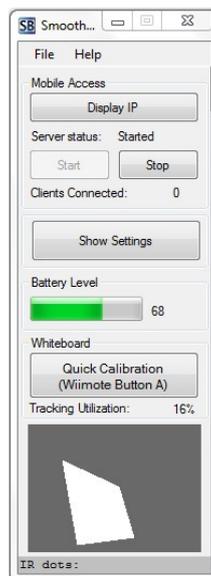


Figura 4.11: Calibrar Smoothboard



No caso de este ser detetado com sucesso, e estiver bem posicionado, o passo seguinte passa pela calibração do Wii Remote a fim de inicializar a posição do mesmo. A calibração deverá ser repetida sempre que existir uma mudança de localização do Wii Remote ou exista uma grande distância entre a posição onde estamos a clicar com a caneta e o ponteiro do rato. O processo de calibração consiste em apontar a caneta de infravermelhos sucessivamente sobre quatro pontos indicados no local de projeção. Para iniciar a calibração basta premir o botão “Quick Calibration” da aplicação ou premir o botão “A” do Wii Remote e em seguida aplicar a caneta sobre cada uma das cruzes que vão surgindo sucessivamente. (Figura 4.11)

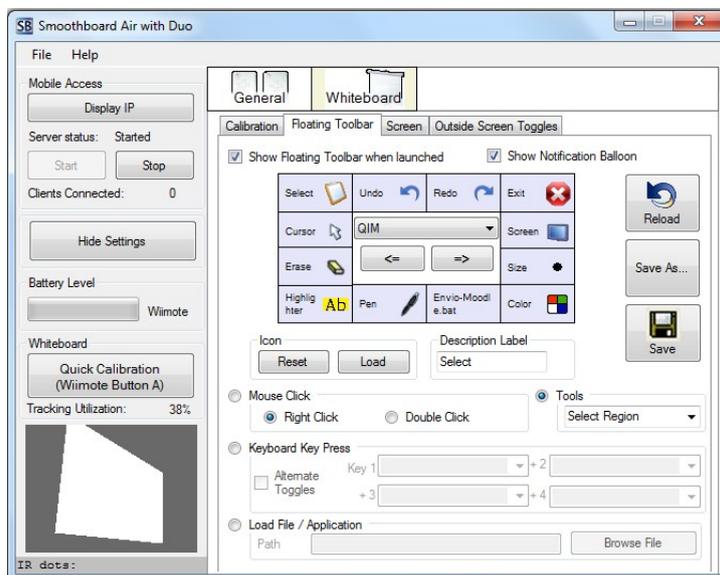
O quadro interativo apenas estará pronto a ser utilizado depois da calibração ser executada com sucesso. No que concerne ao software específico a ser utilizado, existe uma vasta quantidade de aplicações para dar vida ao quadro interativo que permitem tirar partido dos elementos que compõem este sistema.

4.2.2 Personalizar menu do Smoothboard

Um dos pontos fortes do Smoothboard é a possibilidade de personalização do seu menu flutuante. Cada utilizador poderá personalizar esta barra e criar a sua própria, depois de a personalizar consegue ainda gravá-la e adicioná-la em qualquer computador que utilize regularmente. Todas as barras ficam armazenadas na pasta de instalação do programa (Smoothboard Air with Duo\Settings\Floating Toolbar) e podem ser copiadas e inseridas noutras instalações ou até mesmo partilhadas com outros utilizadores.

Para efetuarmos a tarefa de personalização basta clicar em “Show Settings”, “Whiteboard” e “Floating Toolbar”. Surgirá o seguinte menu (figura 4.12) onde poderemos personalizar o ícone, a etiqueta de descrição e 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,

Figura 4.12: Personalizar menu do Smoothboard



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 efetuaremos o guardar dessas alterações utilizando o comando “guardar” para sobrepor as definições dessa barra ou “guardar como” para criar uma nova barra.

4.2.3 Interligação com outros dispositivos

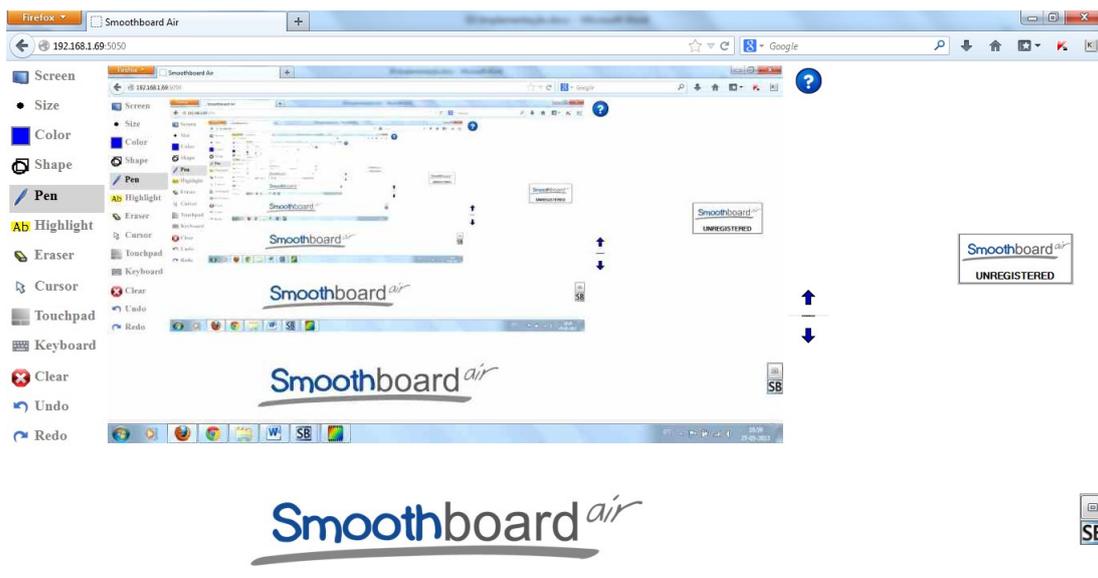
O Smoothboard Air permite ainda que outros utilizadores possam interagir com o QIM recorrendo a outros dispositivos (computadores, tablets, smartphones, entre outros). Para tal basta que o equipamento que queremos utilizar possua um “Web Browser” capaz de interagir com páginas web escritas em HTML 5, apesar de ainda não ser uma linguagem standard os novos “Web Browsers” já permitem a sua visualização. Selecionando a opção “Display IP” o utilizador poderá utilizar um software de reconhecimento de códigos QR (Figura 4.13), ou escrever diretamente no “Web Browser” o endereço de comunicação com o QIM. Neste último caso será necessário ao utilizador introduzir o código PIN gerado para salvaguarda das ligações.

Surgirá então uma página de internet com as várias ferramentas disponíveis (similar à barra de menu do QIM) no lado direito da página e ao centro o que está projetado no quadro (Figura 4.14). Depois de selecionar a ferramenta que pretende utilizar o utilizador poderá interagir com o sistema e dar o seu contributo à aula.

Figura 4.13: Mostrar o IP



Figura 4.14: Ecrã do dispositivo móvel



4.2.4 Criação do script e interligação com 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 da plataforma Moodle, bastando para tal que utilize o script que foi criado para o efeito e adicionado ao Smoothboard através da personalização da barra flutuante do mesmo. O script que passamos a apresentar permite assim aumentar as opções que se encontram disponíveis no Smoothboard.

```

:: set file name
:::: set variables
SET Now=%Time: =0%
SET hours=%Now:~0,2%
SET minutes=%Now:~3,2%
SET folder=C:\Smoothboard Tech\Smoothboard Air with Duo\Snapshots

:::: get the date and time and then into single variable
for /F "tokens=*" %%A in ('DATE/T') do for %%B IN (%%A) do set today=%%B

set pdfilename=%today%%hours%%minutes%.pdf
set pdfile=%folder%%pdfilename%

:: create a PDF
JPEGtoPDF.exe "%pdfile%" "C:\Boon Jin\Smoothboard 2-Portuguese\Snapshots\*"

::call Webservice
start http://localhost/local/PHP-HTTP-filehandling/login.php?pdfile=%pdfilename%

```

Este script divide-se em três partes, a primeira tarefa é preparar o nome do ficheiro a ser criado. O nome do ficheiro será definido pela data e hora da sua criação. A segunda tarefa é a conversão das várias imagens num só ficheiro, neste caso o escolhido foi o formato PDF. A terceira e última tarefa é a chamada do Webservice responsável por enviar o ficheiro gerado para a área privada do utilizador no Moodle. Para atribuição do nome do ficheiro foram utilizadas as informações do sistema que nos indicam qual a data e hora atual, cria-se uma “string” com esses dados e adicionam-se a esta a extensão do ficheiro a gerar, neste caso PDF e em seguida o caminho onde queremos armazenar o documento.

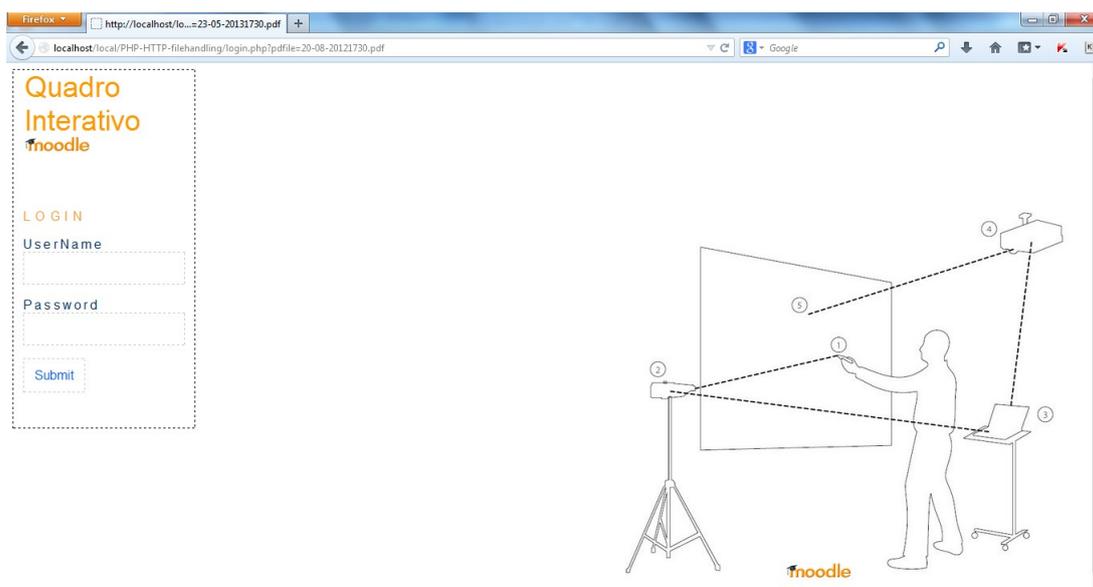
A conversão das imagens em pdf fica a cargo do software livre JPEGtoPDF de Jesse Yeager [3], escrito em VB .Net. Tem suporte para a conversão de múltiplas imagens num único ficheiro pdf ou em vários, o redimensionamento das imagens, a alteração do seu posicionamento e os formatos de imagem que consegue identificar são: 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 necessários, nome do pdf resultante e pasta onde se encontram as imagens, exemplo:

```
JPEGtoPDF.exe "%pdfile%" "C:\Boon Jin\Smoothboard 2-Portuguese\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. A autenticação do utilizador, não é a autenticação direta na plataforma Moodle. Esta autenticação é uma autenticação específica para envio do ficheiro. Desenvolvida em PHP a página (Figura 4.15) é responsável pela recolha do nome de utilizador e palavra-passe que depois fornece ao Webservice(Ws) responsável por validar os dados junto da plataforma Moodle.

Figura 4.15: Página Web responsável pela autenticação



O envio do ficheiro é possível com o recurso aos WebServices do Moodle, que como já foi referido anteriormente, estes permitem o acesso a diversas mensagens de interação com o servidor da plataforma. 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 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 [6], 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 JSON³ a confirmar, em caso contrário, é enviada uma mensagem JSON a informar a falha.

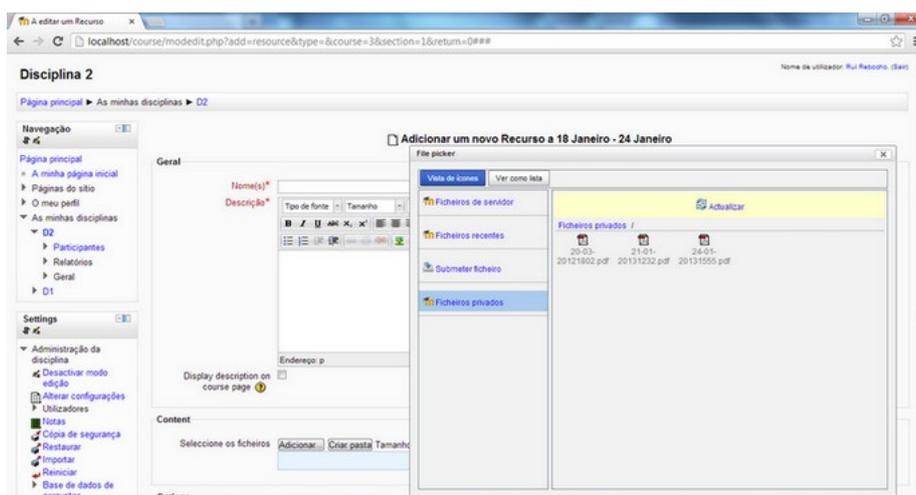
```
$params = array('file_box' => "@".$localfilepath,
               'filepath' => $serverfilepath,
               'token' => $token);
$ch = curl_init();
curl_setopt($ch, CURLOPT_HEADER, 0);
curl_setopt($ch, CURLOPT_VERBOSE, 0);
curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, true);
curl_setopt($ch, CURLOPT_USERAGENT, "Mozilla/4.0 (compatible;)");
curl_setopt($ch, CURLOPT_URL, $domainname . '/webservice/upload.php');
curl_setopt($ch, CURLOPT_POST, true);
curl_setopt($ch, CURLOPT_POSTFIELDS, $params);
$response = curl_exec($ch);
```

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.

Concluídos todos estes processos o utilizador ficará com os resultados da sua sessão disponível no Moodle, em seguida poderá partilhá-los com os outros utilizadores. Na Figura 4.16 é apresentada uma forma de partilha do material criado na sessão através da inserção de um recurso na sua disciplina.

³JSON (JavaScript Object Notation) é uma estrutura de dados leve, utilizada para troca de informações e de fácil leitura e escrita por humanos.

Figura 4.16: Partilha dos materiais



Capítulo 5

Comparação

Por forma a podermos obter uma confrontação entre a solução adquirida pelo ME através do projeto PTE (Promethean) e a solução que aqui propomos, iremos comparar ambas as soluções em alguns parâmetros.

5.1 Instalação e calibração

Iniciaremos esta comparação entre estes dois sistemas de QIM pela instalação do hardware de ambas as soluções. Os ActivBoards da Promethean adquiridos pelo ME são compostos por um quadro de 72", duas canetas para interação com o quadro, uma estrutura metálica, regulável em altura e com um braço para colocação do projetor de vídeo e um projetor de vídeo. Todos estes equipamentos são instalados por uma equipa técnica especializada para instalação deste tipo de equipamentos. Sendo totalmente desaconselhada a instalação por pessoas não especializadas. Sugere-se ainda que no mesmo espaço (sala) não existam quadros de giz por forma a não deteriorar o equipamento.

O Wii Remote WhiteBoard é composto por um comando Wii Remote, uma caneta IR LED e necessita de um projetor de vídeo. A sua instalação é simples necessitando apenas que se coloque o comando Wii Remote a visualizar toda a área de projeção do projetor de vídeo. Como tal não requer qualquer tipo de especialização para a sua instalação. Se o utilizador conseguir colocar o comando junto do projetor de vídeo mais facilitada será ainda a sua instalação. Como não é necessária a utilização de nenhuma superfície especial até poderemos utilizar o quadro de giz para projetar, não será a melhor solução devido aos contraste que poderão existir com a projeção no verde do quadro, mas é possível utilizá-lo em qualquer outra superfície disponível no local.

Encontramos já aqui alguns pontos a reter, a solução apresentada requer menos constrangimentos em termos do local de instalação possibilitando ainda a portabilidade da solução entre locais, diferentes salas. Também podemos afirmar que a solução apresentada terá menor dificuldade de instalação, bastando para tal que se consiga colocar o Wii Remote junto do projetor. Nos casos em que esta solução não seja possível aí teremos que procurar o local ideal para a colocação do comando o que nos poderá levar algum tempo.

Para ambos os sistemas de QIM é necessária a instalação de controladores que possibilitem a comunicação com os quadros. Na nossa proposta, estes são instalados quando procedemos à instalação do software Smoothboard e conseqüente instalação da miniaplicação SmoothConnect que ficará responsável pela gestão das comunicações entre os dados captados pelo Wii Remote e o computador. Na solução da Promethean é necessário efetuar a instalação do software ActivInspire e conseqüente instalação do ActivManager, responsável pela identificação do ActivBoard que estamos a utilizar.

Nesta área poderemos afirmar que funcionam ambas as soluções de modo semelhante, não existindo vantagem de nenhuma em relação à outra.

Para as pessoas que estão a utilizar pela primeira vez a solução proposta pode parecer mais complexa a sua utilização, uma vez que em primeiro lugar teremos que emparelhar o comando com o computador o que pode demorar algum tempo. (ver primeira instalação) Nas futuras instalações este processo não será necessário, necessitando unicamente de ligar o comando e executar o software Smoothboard.

5.2 Utilização e qualidade de imagem

Com os softwares já instalados em ambas as soluções é necessário conectar o QIM ao computador. Se estivermos a utilizar a solução adquirida pelo ME para as escolas, ligaremos o cabo USB que equipa o quadro ao computador e aguardamos para que o computador detete o equipamento. Na solução proposta teremos que emparelhar o Wii Remote com o computador, premindo os botões 1 e 2 do comando e aguardando que o SmoothConnect reconheça o comando. Terminado o reconhecimento dos equipamentos em ambas as soluções estaremos prontos para a utilização do quadro. Por forma a garantir uma maior precisão dos movimentos sugere-se que se efetue a calibração do quadro.

A calibração é distinta nos dois equipamentos, enquanto no Promethean teremos que aproximar a caneta do ícone da Promethean situado no canto superior esquerdo, no sistema proposto poderemos clicar no botão “Quick Calibration” do programa Smoothboard ou no botão “A” do comando. Para novos utilizadores de qualquer um dos sistemas é mais fácil perceber na solução proposta como se calibra do que saber que terá que aproximar, sem tocar, no ícone da Promethean num canto específico do quadro.

Como em ambos os sistemas necessitamos de ter um projetor de vídeo conectado ao computador para criar a interação, a qualidade da imagem do sistema dependerá exclusivamente

da qualidade do projetor. Logo ambos os sistemas funcionaram de forma idêntica. Apenas dois apontamentos relativamente às diferenças de utilização do Promethean: 1) temos uma área de projeção onde o sistema funciona; 2) a superfície do quadro.

Mas podemos ter uma má colocação do quadro na sala que poderá prejudicar a qualidade da imagem. Neste caso, nada poderemos fazer pois não conseguiremos mover o quadro para outra parte da sala. Existem algumas salas onde os quadros interativos foram incorretamente colocados (junto de uma janela ou porta de entrada, nas costas dos alunos, numa das laterais da sala de aula, etc. . .), como os quadros se encontram fixos não se conseguem deslocar para uma melhor localização. No que ao Wii Whiteboard diz respeito, nunca teremos o problema da sua posição uma vez que ele pode facilmente ser deslocado para uma melhor localização. Poderemos sim ter alguns problemas é em encontrar uma área de projeção, porque a sala onde o queremos utilizar pode não dispor de tal solução (ainda existem algumas sala com quadros negros). Existe uma solução fácil para este problema, a colocação de uma tela de projeção.

Aquando da aquisição do QIM da Promethean os utilizadores destes equipamentos garantem a possibilidade de utilização da versão profissional do software ActivInspire, para além de gerir a conexão com o hardware ainda dispõe de uma ferramenta para criação de apresentações/aplicações. O software encontra-se disponível para download no site Promethean Planet ¹, o utilizador só terá que criar uma conta e efetuar o download do software e em seguida efetuar a ativação da versão profissional com a introdução do número de série do equipamento. Caso o utilizador não possua esse código, poderá utilizar este software durante 60 dias na versão profissional ou utilizar a versão pessoal do software. A versão pessoal é uma versão limitada do software não permitindo aceder a algumas das ferramentas disponíveis no mesmo.

A utilização deste software requer alguma formação específica sobre as ferramentas e as potencialidades deste. Devido a este tipo de constrangimento a maior parte dos utilizadores não utiliza todas as potencialidades do equipamento, utilizando o equipamento apenas para projeção de conteúdos.

A utilização do Smoothboard na proposta apresentada facilita a utilização deste tipo de equipamentos pois o utilizador tem unicamente ao seu dispor um conjunto muito simples de opções, dispensando uma formação específica para a sua utilização. Este software potencia a utilização por parte do utilizador dos mesmos softwares que o utilizador já utiliza e permite a modelação/personalização do Smoothboard conforme a utilização que queremos dele.

A grande vantagem da utilização do software é a disponibilização de alguns recursos previamente construídos pela própria empresa e partilhados no site Promethean Planet. A empresa estimulou também a partilha no mesmo local dos recursos criados pelos utilizadores desta plataforma. Obviamente que não se encontram disponíveis todos os conteúdos necessários para todos os utilizadores, nem estes se encontram disponíveis nas diversas

¹www.prometheanplanet.com



(a) ActivExpression

(b) ActiVote

Figura 5.1: Hardware Promethean

línguas. Os conteúdos disponíveis podem servir de base ao desenvolvimento de novos.

Em ambas as soluções não estaremos reféns deste ou daquele software pois é possível a utilização de qualquer software de interação de QIM. Assim, poderemos utilizar o ActivInspire no Wii Remote Whiteboard, como utilizar o Smoothboard no ActivBoard. Poderemos mesmo utilizar qualquer outro software proprietário ou livre para interagir com o QIM. Só temos que garantir que o nosso computador reconhece o quadro ligado a ele.

5.3 Outras ferramentas

O ActivExpression 5.1(a), O Sistema de Resposta do Aluno ActivExpression da Promethean, é um dispositivo versátil e dinâmico com opções mais estruturadas que inclui caracteres numéricos e alfanuméricos, escalas de likert e outras funcionalidades, possibilitando aos alunos uma maior variedade de respostas aos pensamentos que querem transmitir.

O design do ActivExpression semelhante ao de um telemóvel, ajuda a atrair a atenção dos alunos, permitindo ao mesmo tempo o controlo total de cada dispositivo que deve ser mantido pelo professor.

O ActiVote 5.1(b), este dispositivo portátil de resposta do aluno não permite a introdução de texto, possibilitando ao aluno apenas a votação de A a F em questões de escolha múltipla ou verdadeiro e falso.

O ActivEngage é um sistema virtual de resposta do aluno que permite que os alunos participem na aula e respondam a perguntas a partir dos seus computadores portáteis, tablets e dispositivos portáteis. Esta aplicação integrada disponibiliza aos professores informações em tempo real sobre a evolução e compreensão dos alunos.

O ActiView é um retroprojetor "plug-and-play" que dá vida aos objetos reais no ActivBoard [2].

Todos os equipamentos apresentados não equipam os QIM adquiridos pelo ME e para



Figura 5.2: Hardware Promethean

serem utilizados terão que ser adquiridos. Todos eles permitem um tipo de interação interessante e que aproxima o aluno da prática pedagógica.

No sistema proposto sugere-se que os alunos utilizem os seus próprios dispositivos (telemóveis, tablets, computadores, etc . . .) para interagir com o QIM. Com esta solução é possível realizar as mesmas situações apresentadas pelos recursos da Promethean, mas sem que as escolas necessitem de adquirir qualquer outro tipo de equipamento.

Capítulo 6

Teste

6.1 Planificação do teste

Por forma a testar a solução num ambiente real foram efetuados dois tipos de testes, o primeiro com duas turmas de alunos, 7º e do 9º Ano do ensino básico e um segundo com um conjunto de professores de várias áreas do ensino (Português, Inglês, História e Matemática). Nas aulas com alunos foi lecionada uma aula semanal da disciplina de Tecnologias da Informação e da Comunicação, e recolhido no final da mesma, um testemunho dos alunos sobre o sistema de QIM utilizado como suporte pedagógico da aula. No teste com a equipa de professores, foi apresentada a solução de QIM criada e solicitado o seu teste durante a sessão com os materiais pedagógicos que utilizam regularmente. No final todos os docentes deixaram as suas opiniões sobre a solução da utilização do QIM com possibilidade de interação através de dispositivos móveis.

6.2 Teste com alunos

O teste com alunos dividiu-se em três partes: apresentação da solução criada; prática letiva com recurso ao QIM; feedback dos alunos.

No início da aula foi apresentado aos alunos a tecnologia aplicada na construção deste sistema de QIM. Em ambas as turmas, os alunos ficaram algo agitados e muito interessados em descobrir o que o comando Wii Remote estaria a fazer na sua aula. Quando lhes foi explicado que o comando da Nintendo poderia ser utilizado para outros fins que não os de jogar, os alunos ficaram impressionados. Como era espetável a apresentação de uma caneta que emite uma luz de Infravermelhos em que os olhos não conseguem ver essa luz,

foi um ponto de desconfiança. Depois de explicado que era um sistema semelhante ao comando da televisão e que era possível visualizar essa luz com recurso a uma câmara digital, alguns alunos compreenderam e aceitaram a explicação. Mas foi necessário mostrar mesmo que a caneta estava a transmitir uma luz quando clicávamos no botão. Aquando da introdução da possibilidade de interação com o QIM através dos dispositivos dos alunos, o entusiasmo foi generalizado. Alguns alunos mostraram alguma deceção pelo facto dos seus equipamentos móveis não permitirem o acesso ao QIM. Estes alunos possuíam equipamentos básicos, sem acesso à rede e sem um browser com capacidade para apresentar páginas em HTML5. Apesar desta situação parecer uma desvantagem, tornou-se numa vantagem, permitiu uma maior gestão da participação na aula. Foi assim possível uma participação mais ordeira na aula. Como só os alunos com os equipamentos compatíveis conseguiram efetuar a ligação com o sistema, a participação foi menos confusa e agitada. Os restantes alunos também tiveram a possibilidade de testar a solução através da partilha dos equipamentos dos colegas.

Outro dos pontos que os alunos acharam interessante durante a explicação do sistema foi a possibilidade de envio do resumo da aula para o Moodle. Alguns comentaram que já poderiam estar com mais atenção à aula, pois não necessitavam de estar tão concentrados a transcrever para o caderno a informação disponibilizada pelo professor. Outros alunos comentaram que em casa já poderiam rever os seus apontamentos que por vezes ficavam incompletos porque os professores eram muito rápidos a escrever e apagar o quadro. Por fim existiram alguns comentários menos positivos por parte dos alunos menos preocupados com o seu sucesso. Os alunos em questão referiram que com este sistema, não necessitamos de recolher a informação ela vai ficar disponível, para que é que se estariam a preocupar. Todos estes comentários não foram registados pelos alunos, mas recolhidos no decorrer da apresentação do sistema.

A aula decorreu dentro da planificação, os alunos seguiram a explicação dos conteúdos e em seguida realizaram as tarefas propostas.

Quando foram chamados a participar na aula, a mesma decorreu de forma algo desordeira porque todos queriam participar, o que tornou a situação menos confusa foi a impossibilidade de todos os alunos possuírem equipamentos compatíveis e a limitação imposta no sistema de aceitar no máximo X ligações, neste caso foi testado com o máximo de 5 ligações. As tarefas de interação com o dispositivo móvel foram a legendagem e a correção das tarefas propostas. Em ambos os casos o sistema funcionou e possibilitou a utilização das ferramentas (caneta e ponteiro do rato) disponíveis na barra de ferramentas do Smothboard.

Quando questionados sobre o sistema os alunos foram perentórios em afirmar que: “Na minha opinião acho que com o quadro interativo tomamos mais atenção e percebermos melhor do que se for explicado pelo computador. “; “Na minha opinião acho que é mais interessante e mais inovador, melhor para cativar a atenção dos alunos”; “É mais fácil de perceber e compreender as tarefas que são propostas e explicadas no quadro interativo.” e “Achei bastante interessante e explicativo, o quadro interativo é uma mais valia para os

alunos como eu que estão sempre distraídos com aquilo estive bastante interessado a olhar para o quadro.”.

Como podemos concluir por estes testemunhos os alunos sentem que estão mais motivados e atentos à aula que utilizam este sistema e o QIM em geral. Algumas deles referiram que é novo e inovador para eles, logo mais interessante.

Como não era nossa pretensão manipular a opinião dos alunos relativamente ao sistema proposto, eles foram livres de realizar as suas opiniões. Em vez de serem efetuadas algumas questões os alunos ficaram livres para escrever um pequeno texto sobre a utilização do QIM na sala de aula e em particular as vantagens da utilização do sistema proposto. Dos comentários apresentados pelos alunos já foi possível concluir que perceberam a importância da utilização do QIM.

Relativamente ao sistema proposto os alunos referem o seguinte: “Gostei do facto de podermos controlar o quadro também com os telemóveis e com o Tablet.”; “Gostava de ter um quadro destes em casa.”; “As vantagens da utilização deste sistema de quadro interativo são: conseguimos aceder ao quadro através de um dispositivo móvel e podemos, ainda, interagir na aula sem falarmos, apenas escrevendo a partir do dispositivo móvel no quadro.” e “Nós preferimos o quadro interativo ao quadro branco. É uma maneira mais fácil de aprender na qual os alunos também participam utilizando a tecnologia. Nós gostávamos que existissem quadros interativos em todas as salas de aula.”.

O fato do sistema proposto envolver alguma tecnologia que é familiar aos alunos ainda consegue cativá-los mais do que o QIM tradicional.

Gostaríamos ainda de salientar que um dos alunos menciona como vantagem o fato de “não se gasta dinheiro nas cargas para as canetas dos quadros brancos,” e que “assim vários alunos ao mesmo tempo podem estar a utilizar este meio porque no quadro branco só podem ir 2 pessoas no máximo ao mesmo tempo e assim mais de 3 alunos poderão estar a utilizar este meio ao mesmo tempo (Telemóvel, Tablet,...)”.

Em jeito de conclusão é de salientar que um dos alunos refere como vantagem da utilização deste sistema “melhores notas no final do ano porque os alunos estão mais atentos.”.

6.3 Teste com professores

Utilizando a mesma estratégia utilizada com os alunos, foi solicitada a participação numa sessão de teste de um conjunto de professores de várias áreas disciplinares, a fim de poderem dar a sua opinião sobre o sistema criado e compará-lo com o sistema atualmente utilizado nas escolas e que não os tem motivado a utilizá-lo com a regularidade.

A comprovar toda a base que nos levou a apresentar este sistema, podemos constatar que os docentes apesar de demonstrarem que reconhecem as potencialidades do QIM no ensino, ainda mantêm alguma dificuldade em utilizá-lo na sua prática letiva diária. As razões por

eles apresentadas resumem-se no seguinte comentário “o quadro interativo tradicional, embora muito completo, com grandes potencialidades pedagógicas, tem-se revelado muito exigente em termos de tempo. Assim, qualquer apresentação suportada por QIM com duração de cerca de 15/20m exige, no mínimo uma preparação de pelo menos 10 h, o que afasta muitas vezes os mais inovadores. Acresce depois a necessidade de requisitar a sala onde o referido QIM esteja instalado.”.

Por oposição apontaram as vantagens da utilização do sistema proposto, “a proposta de quadro interativo apresentada, além de manter as grandes potencialidades pedagógicas, revelou grandes vantagens ao nível de: facilidade de uso e interatividade relativamente aos QIM tradicionais; potencialidades pedagógicas acrescidas; baixo custo.”. Referiram ainda que, a possibilidade de personalização do software “permite ao docente adequar os menus à sua forma de trabalhar.”, construindo um sistema mais pessoal.

Os docentes revelaram ainda o seu agrado pela possibilidade de interação dos alunos com o QIM com recurso aos seus equipamentos móveis e a posterior partilha dos recursos produzidos no Moodle. Os docentes referem que “as suas potencialidades pedagógicas são elevadas, mantendo o essencial dos QIM tradicionais em termos de construção de materiais, proporciona a interação por parte dos alunos com o QIM, através dos seus equipamentos móveis. Assim, o aluno poderá através do seu portátil, tablet ou telemóvel interagir com o quadro, quando o professor o solicitar, evitando ter de se deslocar até junto do quadro. Permite assim, a construção conjunta (professor e alunos) de materiais, que depois poderão ser enviados diretamente, através do software específico do QIM para o MOODLE.”.

Os docentes apontaram também o baixo custo da solução como algo muito importante para a conjuntura atual em que o país se encontra e por consequência o ME. Os professores afirmaram que “por oposição ao elevado preço dos QIM tradicionais, é apresentado um equipamento cujos custos, (software, comando e caneta) rondarão os 80/100 €, equipamento este que se liga a um simples projetor, através de um portátil.”.

Em termos de balanço final alguns disseram que “penso que esta ideia inovadora deverá ser desenvolvida e consolidada e deverá ainda ser estudada a sua produção em larga escala e posterior comercialização.”.

Um dos poucos pontos apresentados pelo professores como ponto a melhorar foi a caneta de infravermelhos. Os docentes sugeriram que a caneta fosse mais robusta e de preferência sem a utilização do botão, substituído pela ativação do LED pelo toque na superfície do quadro.

6.4 Conclusão

Com estes testes, verificou-se que o uso de QI em sala de aula traz motivação acrescida para professores e alunos. Motivação que foi verificada desde o primeiro instante que os

alunos vêem o QI na sala de aula. Ficou provado que para estes alunos o uso do quadro interativo revela-se mais motivador e interessante tal como outros estudos já o revelaram [11] e [27].

Capítulo 7

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 acessem à informação e participem nas sessões com recurso ao QIM. E por último, uma das grandes vantagens, permitir a colaboração de todos os intervenientes no sistema de QIM com recurso aos seus equipamentos móveis. Os utilizadores não necessitam de nenhum hardware específico para poderem interagir com o QIM, só necessitam de utilizar os seus próprios equipamentos (portátil, tablet, telemóvel, ...).

Este projeto foi desenvolvido para dar resposta aos problemas/dificuldades que a maior parte do pessoal docente tem em utilizar os QIM na sua prática letiva. Como podemos constatar pelos comentários dos docentes que participaram no teste deste sistema, é difícil utilizar os softwares disponibilizados com os quadros. Para além da dificuldade de utilização, a necessidade de adequação dos conteúdos para utilização no sistema de QIM leva alguns docentes a colocar de parte a utilização deste tipo de tecnologia, pelo tempo que necessitam despende para preparar as suas atividades.

Por oposição às dificuldades apresentadas, os docentes pensam que a utilização de QIM na prática letiva é uma mais valia, no processo de ensino e aprendizagem. Os alunos também

acham interessante a utilização dos QIM na prática letiva, referindo que aumenta o seu grau de concentração.

Tendo como base estes constrangimentos e o elevado investimento necessário para uma utilização mais generalizada dos QIM, um QIM por sala de aula, foram efetuadas pesquisas que nos levaram à apresentação deste sistema de baixo custo.

O sistema de quadro interativo com interação através de dispositivos móveis proposto foi desenhado e desenvolvido em três partes distintas: a construção do QIM de baixo custo; a ligação do QIM com o LMS, Moodle e a possibilidade de interação com dispositivos móveis.

O QIM assenta na base dos desenvolvimentos apresentados por John Chung Lee, quando do aparecimento da consola de jogos Wii da Nintendo. Este investigador propôs a criação de um quadro interativo de baixo custo recorrendo à utilização do Wii Remote e de uma caneta que emite um sinal infravermelho. Para tal foi necessário construir a caneta emissora de sinais infravermelhos, fazer ensaios e testes sobre a localização correta do Wii Remote e a necessidade de utilização ou não de um suporte para o Wii Remote.

O software utilizado para conectar o hardware com o computador inicialmente foi o produzido também por John Lee, mas mais tarde e depois de algumas pesquisas foi substituído pelo Smoothboard que é um software mais robusto e que permite personalização do mesmo. A escolha deste software possibilitou avançar em direção do próximo objetivo, ligar os conteúdos produzidos no quadro com o Moodle.

Para conseguirmos interligar o QIM com o Moodle foi necessário criar um script que permitisse converter os dados recolhidos durante a utilização do QIM num ficheiro PDF e depois o enviasse esse ficheiro para o Moodle. A criação do ficheiro PDF ficou a cargo do software JPEGtoPDF de Jesse Yeager, que chamado a meio do script, criava o ficheiro necessário. Com a utilização dos WebServices disponíveis no Moodle foi enviado o ficheiro para a área privada do utilizador do Moodle. Para efetuar o login e o envio do ficheiro foi criado um sistema web de autenticação no Moodle e envio do ficheiro. Todos estes sistemas são abertos pelo script criado.

Com os constantes avanços efetuados por Boon Jin no Smoothboard a última versão o Smoothboard Air with duo, disponibiliza a interação no sistema de Wii Remote Whiteboard através de equipamentos móveis desde que possuam um browser com capacidade para ler HTML5, logo a nossa questão de interação ficou resolvida.

Assim sendo, construímos um sistema que custará aproximadamente 80 €e que permite superar em alguns aspetos os QIM tradicionais. Como exemplos dessa superação temos a ligação com um LMS e a interação com os dispositivos móveis dos utilizadores.

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. Uma particularidade foi detetada quando a colocação junto do projetor não é possível e temos que recorrer à colocação do Wii Remote lateralmente em relação ao QIM. Nestes casos faz toda a diferença qual o lado em que colocamos o comando. Se o utilizador é destro obteremos menos obstruções de captura do sinal da caneta pelo comando, se o Wii Remote for colocado na lateral direita, uma vez que o utilizador não se colocará entre a câmara e a caneta. Quando o utilizador é esquerdino obteremos melhores resultados se colocarmos o comando do lado direito, porque o campo de visão da câmara ficará completamente desobstruído.

Ultrapassados estes constrangimentos técnicos com recurso às soluções apresentadas anteriormente, tentando colocar o Wii Remote junto do videoprojetor no teto, fazer uma escolha acertada do LED e da sua alimentação, podemos concluir que se trata de uma boa solução para a qualidade/preço que apresenta. A interligação criada, entre este sistema e o Moodle, ferramenta que muitas escolas portuguesas utilizam torna ainda esta solução mais útil. Outra das vantagens da solução, é a simplicidade de utilização do software Smoothboard, bastante intuitivo e personalizável às necessidades do utilizador. Devido à sua simplicidade, não necessita da formação específica normal requerida para a utilização dos QIM e dos seus softwares, um diferente para cada tipo de quadro, torna ainda este sistema mais atrativo para os utilizadores.

Dos testes efetuados com alunos e professores podemos concluir que ambos os grupos vêem nos QIM em geral, e neste em particular, muita utilidade nas suas atividades letivas. Os professores salientam que é mais fácil de utilizar que os tradicionais QIM e os alunos salientam a possibilidade de interação com os seus dispositivos móveis como principais pontos fortes desta proposta. Ainda de referir as questões de custos que para os professores são também um fator a favor devido à grave crise que atravessamos e onde é difícil as escolas conseguirem investir tanto dinheiro quanto o que é necessário para as soluções tradicionais de QIM.

Todo este trabalho originou o artigo "Quadro interativo de baixo custo com interação através de dispositivos móveis" publicado nas 3ª Jornadas de Informática da Universidade de Évora [17].

O trabalho futuro deste projeto passa essencialmente pelo aperfeiçoamento do revestimento da caneta, criação de mais ferramentas como aquelas que os outros QIM disponibilizam (sistema de votação, câmara, etc...) e na divulgação junto da comunidade educativa,

principalmente dos docentes, desta solução.

Quando falamos em adicionar mais ferramentas, falamos em reutilizar algumas tecnologias que já se encontram disponíveis e adicioná-las ao menu do Smoothboard par facilmente poderem ser chamadas e utilizadas. Como exemplo, temos a utilização de uma vulgar WebCam e transformá-la em algo similar ao ActiView da Promethean. Mas o principal objetivo do trabalho futuro 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.

Bibliografia

- [1] Electronics 101 - basics for those who want to make their own ir-pen. http://www.wiimoteproject.com/ir-pens/electronics-101-sharing-my-mistakes!-***-updated-***/. Accessed: 24/04/2013.
- [2] Hardware promethean. <http://www1.prometheanplanet.com/pt/server.php?show=nav.19966>. Accessed: 24/06/2013.
- [3] Jpegtopdf. http://www.compulsivecode.com/Project_ImageToPDF.aspx. Accessed: 24/04/2013.
- [4] Julien delmas. <http://www.prtice.info/?Placement>. Accessed: 24/04/2013.
- [5] Pen groove. <http://www.wiiteachers.com>. Accessed: 24/04/2013.
- [6] Php-http-filehandling. <https://github.com/moodlehq/sample-ws-clients/tree/master/PHP-HTTP-filehandling>. Accessed: 24/04/2013.
- [7] teachwithtech. <http://teachwithtech.com>. Accessed: 24/04/2013.
- [8] Web services files handling. http://docs.moodle.org/dev/Web_services_files_handling. Accessed: 24/04/2013.
- [9] Which is the best wiimote interactive whiteboard application for you? <http://www.wiimoteproject.com/wiimote-whiteboard/which-is-the-best-wiimote-interactive-whiteboard-application-for-you/>. Accessed: 24/04/2013.
- [10] A. Balanskat, R. Blamire, and S. Kefala. The ict impact report: A review of studies of ict impact on schools in europe. 2006.
- [11] W. D. BEEALAND. Student engagement, visual learning and technology: Can interactive whiteboards help? http://chiron.valdosta.edu/are/Artmanscript/vol1no1/beeland_am.pdf. Accessed: 24/03/2013.

- [12] Johnny Chung Lee. Projects home page. <http://www.cs.cmu.edu/~johnny/projects/wii/>. Accessed: 14/04/2013.
- [13] Clinik. Wimote whiteboard. <http://cllinik.net/wiimote/>. Accessed: 20/04/2013.
- [14] Ministério da Educação. Plano tecnológico da educação. <http://www.pte.gov.pt/pte/PT/Projectos/Projecto/index.htm?proj=6>. Accessed: 24/03/2013.
- [15] Analog Devices. General description of adxl330. 2007.
- [16] e beam. e-beam. <http://www.e-beam.com/products/overview.html>. Accessed: 24/03/2013.
- [17] Universidade de Évora Escola de Ciências e Tecnologia. Actas das 3as jornadas de informática da universidade de Évora — jiue2013. 2013.
- [18] Rute. Faria. Quadro interactivo multimédiana educação básica. 2008.
- [19] Ministério da Educação Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação. Kit tecnológico. estudo de implementação. 2009.
- [20] D. Glover and D. Miller. Running with technology: the pedagogic impact of the large scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school. *Journal of Information Technology for Teacher Education* 10 (30: 257 – 275), 2001.
- [21] Hitachi. Hitachi - starboard fx series. http://www.hitachisolutions-us.com/starboard/products/StarBoard_FX_Series.shtml. Accessed: 24/03/2013.
- [22] Hitachi. Interwrite. <http://www.einstruction.com/products/interactive-whiteboards/touch-board-interactive-whiteboard>. Accessed: 24/03/2013.
- [23] Boon Jin. Smoothboard manual. <http://www.smoothboard.org/manual>. Accessed: 24/04/2013.
- [24] Boon Jin. smoothboard. <http://www.smoothboard.net>, 2012.
- [25] S. KENNEWELL. Using affordances and constraints to evaluate the use of information and communications technology in teaching and learning. *Journal of Information Technology for Teacher Education*. 10:101-116., 2001.
- [26] P. LEVY. *Cibercultura*. Instituto Piaget, Lisboa, 2000.
- [27] P. LEVY. *Interactive Whiteboards in learning and teaching in two Sheffield schools: a developmental study*. University of Sheffield , D.I.S., Sheffield, 2002.
- [28] Mimio. Mimio. <http://www.mimio.com/pt-EM/Products/MimioTeach-Interactive-Whiteboard.aspx>. Accessed: 24/03/2013.
- [29] Council of the European Union. Official journal of the european communities c 142/1. 2002.

- [30] Promethean. Promethean. <http://www.prometheanworld.com/us/english/education/products/interactive-whiteboard-systems/activboard-500-pro>. Accessed: 24/03/2013.
- [31] Smart. Smart board 885ix2. <http://www.smarttech.com/885ix>. Accessed: 24/03/2013.
- [32] Smart. Smart board 885ix2 - features. http://downloads01.smarttech.com/media/sitecore/en/pdf/brochures/sbiw/sb_885ix_iws_app_fact_sheet_edu.pdf. Accessed: 24/03/2013.
- [33] Wiibrew. Wiimote. <http://wiibrew.org/wiki/Wiimote>. Accessed: 31/03/2013.
- [34] Wikipedia. Bluetooth. <http://wiibrew.org/wiki/Wiimote>. Accessed: 31/03/2013.
- [35] Wikipedia. Wii. <http://en.wikipedia.org/wiki/Wii>. Accessed: 31/03/2013.
- [36] Wikipedia. Wii remote. http://en.wikipedia.org/wiki/Wii_Remote, 2012.

Anexos

Anexo A

Reflexão sobre o QIM pelos professores

REFLEXÃO SOBRE A SESSÃO DE 5ª FEIRA, DIA 23 DE MAIO

A proposta de quadro interactivo permitiu-me concluir, antes de mais a “velocidade” elevada com que os equipamentos e também os conceitos, neste caso de quadro interactivo (QUIM), se alteram e evoluem. De facto, o quadro interactivo tradicional, embora muito completo, com grandes potencialidades pedagógicas, tem-se revelado muito exigente em termos de tempo. Assim, qualquer apresentação suportada por QUIM com duração de cerca de 15/20m exige, no mínimo uma preparação de pelo menos 10 h, o que afasta muitas vezes os mais inovadores. Acresce depois a necessidade de requisitar a sala onde o referido QUIM esteja instalado.

Ora, a proposta de quadro interactivo apresentada, além de manter as grandes potencialidades pedagógicas, revelou grandes vantagens ao nível de: facilidade de uso e interactividade relativamente aos QUIM tradicionais; potencialidades pedagógicas acrescidas; baixo custo.

Assim, no que respeita à facilidade de uso e interactividade, o QUIM proposto pelo docente Rui Rebocho, além de queimar algumas etapas relativamente aos QUIM tradicionais é de fácil utilização. Além disso, permite ao docente adequar os menus à sua forma de trabalhar.

Em segundo lugar, as suas potencialidades pedagógicas são elevadas, mantendo o essencial dos QUIM tradicionais em termos de construção de materiais, proporciona a interacção por parte dos alunos com o QUIM, através dos seus equipamentos móveis. Assim, o aluno poderá através do seu portátil, tablet ou telemóvel interagir com o quadro, quando o professor o solicitar, evitando ter de se deslocar até junto do quadro. Permite assim, a construção conjunta (professor e alunos) de materiais, que depois poderão ser enviados directamente, através do software específico do QUIM para o MOODLE.

Por fim, não menos importante, particularmente porque se vivem tempos difíceis, é o baixo custo para a aquisição do equipamento. De facto, por oposição ao elevado preço dos QUIM tradicionais, é apresentado um equipamento cujos custos, (software, comando e caneta) rondarão os 80/100€, equipamento este que se liga a um simples projector, através de um portátil.

Pessoalmente penso que esta ideia inovadora deverá ser desenvolvida e consolidada e deverá ainda ser estudada a sua produção em larga escala e posterior comercialização.

Arraiolos, 24 de Maio de 2013

Henrique Manuel Marques da Silva Ribeiro Gonçalves

(docente do Quadro de Escola do Agrupamento de Escolas de Arraiolos)

A pedido do meu colega Rui Rebocho, assisti a uma breve e enriquecedora apresentação sobre uma futura ferramenta das Novas Tecnologias de Informação, designada de wii remote white board, assim, irei tornar escrita a minha opinião relativa à referida apresentação.

Gostaria de fazer uma sucinta referência sobre dois aspectos que me parecem pertinentes tratar numa primeira observação:

- Objetividade da apresentação, o Rui fez aquilo que qualquer consumidor adicto dos meios tecnológicos gosta de ouvir, utilização de uma linguagem acessível, acompanhada sempre de demonstração com recurso às ferramentas, por si criadas. É preciso continuar o trabalho com alguns aperfeiçoamentos das ferramentas já criadas, quer a nível do software quer a nível do hardware, mas isso ficará com toda a certeza para uma próxima fase.

- Simplificação de um recurso para uso em contexto de sala de aula, a este nível quero felicitar o Rui pela sua ideia e pela conseqüente concretização da mesma. A título pessoal parece-me de grande importância toda e qualquer criação que facilite a utilização das novas tecnologias da comunicação e da informação em contexto profissional. Se juntarmos o útil ao agradável, numa simbiose de utilidade e de rapidez, então aí conseguiremos ter a cereja em cima do bolo.

Com um simples comando, para qualquer leigo na matéria, conseguimos um enorme conjunto de possibilidades sobre o manuseamento de informação escrita, imagens, mapas, gráficos, etc.

Isto permite desenvolver uma série de interacções que motiva de sobre maneira qualquer ser humano por mais amorfo que seja.

Se considerarmos todas as vantagens que poderemos retirar destas ferramentas do universo das tecnologias, com o recurso a um simples projector multimédia, então concluiremos que esta criação deve ser levada a sério, por várias razões: é uma ferramenta criada por inteligência portuguesa; potencia a comercialização de um produto de valor acrescentado; facilita e simplifica a utilização de meios tecnológicos; estimula o desenvolvimento e o aperfeiçoamento deste tipo de ferramentas, no domínio científico e tecnológico. Por tudo isto, só poderei dar todo o apoio ao Rui para continuar a concretização deste projeto.

Luís Moura

Cada vez mais nas nossas escolas se recorre à utilização das novas tecnologias. Os alunos, tendo nascido na era digital, usam-nas com naturalidade, e os professores tendo já vencido alguma resistência inicial esforçam-se por responder às necessidades dos alunos. À medida que a utilização do computador, do scanner e do projetor de vídeo se tornou recorrente, todos estes recursos se tornaram essenciais na prática letiva. Podemos mesmo dizer que nos tornamos dependentes da sua utilização. Um dos maiores constrangimentos, na utilização das novas tecnologias, nas escolas, é o fator económico, uma vez que, com orçamentos cada vez mais reduzidos, as escolas têm cada vez maior dificuldade em dotar as salas de aulas com os recursos que seriam desejáveis. Na nossa escola apesar de todas as salas terem um computador, nem todas têm projetor de vídeo e apenas algumas têm quadro digital. Quando assisti à demonstração realizada pelo meu colega Rui Rebocho fiquei agradavelmente surpreendida. Com elementos simples (computador, projetor, um comando da Wii e uma caneta criada a partir de componentes bastante comuns) ele desenvolveu um sistema que permite transformar qualquer superfície num quadro interativo. Parece-me claro que a grande mais-valia deste projeto são as vantagens económicas. É praticamente impossível, na atual conjuntura económica, que as escolas coloquem um quadro interativo em cada sala, assim o sistema desenvolvido pelo meu colega, se posto em execução, permitiria, por um valor económico acessível, dotar a escola de mais este recurso. Este projeto não seria difícil de implementar bastaria fazer algumas sessões de esclarecimento para que todos os colegas percebam como funciona o sistema e creio que teria enorme aceitabilidade entre os professores, que estão cada vez mais disponíveis para este tipo de aprendizagens.

"We are learners of the 21st century", esta frase, que afirma "Nós somos alunos do século 21", foi retirada de um pequeno vídeo do You Tube sobre Digital Learners (<http://www.youtube.com/watch?hl=pt-PT&v=A-ZVCjfWf8>). Se os nossos alunos, cada vez mais, se afirmam como alunos do século vinte, os professores terão que se afirmar como professores do século vinte e um também. Os manuais escolares cada vez mais vêm acompanhados de recurso digitais a utilizar na sala de aula. O único elemento que bloqueia esta engrenagem é, sem dúvida a própria escola, não por vontade própria, mas por razões económicas; este projeto pode contribuir de forma decisiva para a resolução deste problema.

Professora Dina Costa

Grupo 330 / Departamento de Línguas

Agrupamento de Escolas de Arraiolos

A utilização da tua "caneta eletrónica", associada ao software, para utilização como quadro interativo vem provar não apenas a tua capacidade de criação e motivação, mas também que é possível a utilização de um "quadro interativo" em sala de aula com um dispêndio financeiro bastante abaixo daquele que as escolas atualmente precisam efetuar. Não será a apresentação material/design (eventualmente melhorável) da "caneta" a justificar tal diferença. Creio que a ênfase foi dada à operacionalidade do conjunto, o que foi alcançado.

Para além do exposto, a simplicidade do software associado também foi apreciada, até mesmo comparativamente com a pouca praticabilidade de alguma "concorrência".

A possibilidade do "sistema" apresentado ser utilizado com outros aparelhos eletrónicos, nomeadamente smartphones, também motiva e entusiasma os seus utilizadores.

Por fim, quem já utilizou quadro interativo "portátil", como é o caso do E-Beam, percebe bem as vantagens de não se estar dependente de um quadro interativo em termos físicos na sala de aula e, atendendo aos tempos de contenção financeira que o país vive, parece mais aceitável e espectável que as escolas já tenham adquirido projetores de vídeo (já que os mesmos são utilizados noutras funções) do que, na mesma altura, ter comprado, cumulativamente, quadros interativos. Assim, associar apenas projetores de vídeo ao "sistema apresentado" é outra das vantagens a destacar da tua ideia/apresentação.

Francisco Códices

