



**Maria de Fátima
Carmo Loureiro**

Quadros Interactivos no Ensino da Matemática



**Maria de Fátima
Carmo Loureiro**

Quadros Interactivos no Ensino da Matemática

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Matemática, realizada sob a orientação científica do Dr. Luís António Arsénio Descalço, Professor Auxiliar do Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro e Dra. Maria Paula de Sousa Oliveira, Professora Auxiliar do Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro.

Dedico esta dissertação ao meu marido e à minha filha pelo apoio e compreensão demonstrados antes e durante a preparação deste trabalho;

o júri

presidente

Doutor Helmuth Robert Malonek

Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Doutor José Luís Pires Ramos

Professor Associado da Escola de Ciências Sociais da Universidade de Évora

Doutor Luís António Arsénio Descalço

Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro (Orientador)

Doutora Maria Paula de Sousa Oliveira

Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro (Co-orientador)

agradecimentos

É momento de agradecer a todos que contribuíram, directa e indirectamente, para a realização desta dissertação.

Começo por agradecer aos orientadores Dr. Luís Arsénio Descalço e à Dra. Maria Paula Oliveira por terem aceitado orientar esta dissertação, pelo apoio, dedicação e paciência evidenciados, pelas suas sábias sugestões e tempo disponibilizado.

Quero agradecer a todos os docentes envolvidos no projecto Inovar com QI: à educadora Lúcia Pereira, por me ter recebido e ajudado com o que podia; à professora Ilda Coelho por me ter disponibilizado algum do seu tempo e material; ao professor Renato Castro pela sua simpatia, ajuda e apoio sempre muito prestável e disponível para comigo colaborar; Ao professor Eduardo Cunha pela disponibilidade de tempo e todo o apoio que me deu; à professora Cristina Cruchinho pelo enorme interesse e disposição em colaborar sempre que lhe solicitada ajuda.

Agradeço também ao Dr. José Miguel Sousa, director do Centro de Formação EduFor, pelo apoio prestado, nomeadamente pela disponibilização de todos os materiais e documentos do Projecto Inovar com QI que se revelaram essenciais para a concretização deste trabalho.

Ao meu marido, pela enorme força, incentivo e paciência demonstrados. À minha bebé, Maria, que mesmo ainda pequenina me transmitiu a força e ânimo necessários para chegar ao fim.

Aos meus pais que mesmo distantes me apoiaram e deram forças; aos meus sogros pelo permanente ajuda; aos meus amigos pela força e companheirismo demonstrados.

Obrigado a todos.

palavras-chave

Quadros Interactivos, Matemática, motivação, experiências, escola, novas tecnologias, software, interactividade.

resumo

Ser profissional de educação hoje em dia requer muita habilidade e profissionalismo e actualizações. Motivar, cativar a atenção, debater, comunicar é importante no meio escolar. O factor insucesso escolar é cada vez mais referido e pronunciado, sendo importante arranjar estratégias que fomentem a qualidade do ensino e combatam o insucesso escolar. O aparecimento das novas tecnologias, nomeadamente os quadros interactivos, contribuíram para novos recursos pedagógicos, sendo uma porta aberta na resolução de alguns problemas na Educação.

A presente dissertação tem como tema os quadros interactivos no ensino da Matemática.

Esta está dividida em partes. Na primeira parte é apresentada a definição de quadro interactivo, algumas sugestões de utilização, quais as vantagens e desvantagens de um quadro interactivo, que tipo de quadros existem no mercado: SMARTBoard, Magicboard/StarBoard da Hitachi, Promethean, Interwrite, Clasus, entre outros nesta fase abordo ainda outros softwares matemáticos que podem ser utilizados nos quadros: GeoGebra, Cabri, etc.

Numa segunda fase abordo experiências em sala de aula de diferentes anos (desde o pré-escolar até ao Ensino Superior), apresentando algumas aulas realizadas no quadro interactivo.

Por fim, faço referência os quadros interactivos pelo mundo, apresentando alguns países e algumas escolas. Apresento um capítulo onde falo do projecto Inovar com QI. Finalmente, apresento análises de inquéritos realizados a professores e alunos sobre o impacto dos quadros interactivos em sala de aula e deixo algumas propostas de futuros trabalhos de pesquisa.

keywords

Interactive Whiteboards, maths, motivation, experiences, school, news technologies, software, interactivity.

abstract

Working in education nowadays requires much skill, professionalism and updating. Motivating, capturing attention, discussing and communicating are all important in the classroom. Lack of achievement at school is an increasingly frequent topic of debate and it is important to find strategies that promote quality teaching and combat that failure. The emergence of new technologies, namely interactive whiteboards, has contributed to new pedagogical resources, and is an open door to solving some problems in education.

The subject of this dissertation is interactive whiteboards in the teaching of Mathematics.

It is divided in two parts. The first presents a definition of the interactive whiteboard, some suggestions for its use, the advantages and disadvantages of interactive whiteboards and the types of boards available on the market: SMARTBoard, Magicboard/StarBoard by Hitachi, Promethean, Interwrite and Clasus, among others. This part also covers other types of mathematics software that can be used with the board: GeoGebra, Cabri, etc.

The second part deals with experience in the classroom with different age-groups (from nursery to higher education), presenting some lessons carried out with the interactive whiteboard.

At the end, reference is made to the use of interactive whiteboards throughout the world, presenting cases from some countries and some schools.

One chapter deals with the «*Inovar com QI*» Project. Finally, analyses are presented of surveys carried out with teachers and pupils about the impact of interactive whiteboards in the classroom, and some proposals are made for future investigation.

Conteúdo

1	Introdução	1
2	Quadros Interactivos	3
2.1	Disposição na sala de aula	5
2.2	Descrição de um quadro interactivo	8
2.3	Software	9
2.4	Tipos de quadros existentes mercado	11
2.5	Softwares independentes	17
2.6	Software para a Matemática	19
2.7	Utilização do quadro interactivo nas escolas	23
2.8	Vantagens do quadro interactivo	24
2.9	Desvantagens do quadro interactivo	26
2.10	Sugestões de utilização dos quadros interactivos	26
2.11	Alunos com necessidades educativas especiais	29
3	Experiências em quadros interactivos	35
3.1	Ensino Pré-escolar	36
3.2	Ensino Básico	39
3.3	Ensino Secundário	46
3.4	Ensino Superior	48
4	Quadros interactivos no Mundo	51
4.1	Quadros interactivos em Portugal	51
4.2	Quadros interactivos no resto da Europa	52
4.3	Quadros interactivos na América	57
4.4	Quadros interactivos em África	59

4.5	Quadros interactivos na Oceânia	61
4.6	Quadros interactivos na Ásia	61
5	Projecto Inovar com QI	65
5.1	Projecto Inovar com QI	65
5.2	Modo de organização do Projecto	67
5.2.1	Benefícios para os envolvidos:	70
5.2.2	Reacções	71
5.2.3	Adaptação do modelo a outras escolas	72
6	Conclusão	75
6.1	Análise de dados	75
6.1.1	Diários de bordo	75
6.1.2	Inquérito aos professores do Projecto Inovar com QI . . .	77
6.1.3	Inquérito aos alunos do Projecto Inovar com QI	77
6.1.4	Inquérito aos alunos do Ensino Superior	78
6.2	Reflexões Finais	79
A	Anexos	91
A.1	Inquéritos	91
A.1.1	Inquérito a alunos do Ensino Superior	91
A.1.2	Inquérito aos alunos do Projecto Inovar com QI	93
A.1.3	Inquérito aos Professores e Educadoras do Projecto Ino- var com QI	95
A.1.4	Material utilizado no Ensino Superior	99

Lista de Figuras

2.1	Sala de aula sem quadro interactivo	5
2.2	Sala de aula equipada com quadro interactivo	7
2.3	Softwares de Quadros Interactivos	10
2.4	Quadro interactivo SmartBoard	12
2.5	Quadro Magicboard / StarBoard FX-77 e o videoprojector . . .	13
2.6	Barra de ferramentas “Eu aprendo Matemática”.	15
2.7	Quadro interactivo Interwrite.	16
2.8	Quadro interactivo Clasus	17
2.9	Quadro interactivo Promethean	17
2.10	Sistema do Ebeam e do Mimio	18
2.11	Softwares para Quadros Interactivos	19
2.12	Cabri 3D no quadro interactivo Magicboard	21
2.13	Programa Graphmatica	22
2.14	Programa Graphical Analysis	23
2.15	Alunos com necessidades educativas especiais a realizar uma tarefa com a ajuda do quadro interactivo.	30
2.16	Aluno com trissomia 21 a trabalhar no quadro interactivo	32
3.1	Utilização da ferramenta: Paleta das cores	37
3.2	Sistema utilizado: arrastamento de imagens	38
3.3	Raciocínio através de bolinhas ou números	39
3.4	Utilização da caneta para escrever os números	40
3.5	Exercício de raciocínio	41
3.6	Exercício da tabuada: usando a técnica das cores	42
3.7	Demonstração da técnica de utilizada	43
3.8	Figuras de pentaminós	44

3.9	Exercício a ser realizado no Cabri II Plus	45
3.10	Página do MOODLE com uma parte da ficha	46
3.11	Resolução do problema através do GeoGebra	47
3.12	Análise do problema através do GeoGebra	48
3.13	Utilização da cortina na resolução de exercícios	49
3.14	Desenho construído com as ferramentas do software A-migo . . .	50
4.1	Quadro interactivo numa escola na Rússia	57
4.2	Quadro interactivo numa escola na Virgínia (EUA)	58
4.3	Quadro interactivo numa escola secundária na África do Sul . .	60
4.4	Quadro interactivo numa escola na Austrália	62
4.5	Quadro interactivo numa escola da China	63
A.1	Inquérito aos alunos: Página 1	93
A.2	Inquérito aos alunos: Página 2	94
A.3	Inquérito aos Professores: Página 1	95
A.4	Inquérito aos Professores: Página 2	96
A.5	Inquérito aos Professores: Página 3	97
A.6	Inquérito aos Professores: Página 4	98
A.7	Imagens criadas no Microsoft Office Word transferidas para o software do quadro interactivo através copiar-colar	99
A.8	Imagem copiada utilizando a câmara fotográfica do software . .	99
A.9	Utilização do editor de equações do Microsoft Office	100

Capítulo 1

Introdução

“É bom usar computadores, mas é perigoso deslumbramos-nos e julgar que eles vão resolver os problemas básicos do ensino”.

Nuno Crato¹

Quando em 1991, os quadros interactivos surgiram e começaram a ser introduzidos nas salas de aula rapidamente os professores que os utilizaram reconheceram as potencialidades pedagógicas que uma ferramenta deste tipo iria ter [24]. Previa-se então que iriam revolucionar a forma de ensinar e de aprender. Da mesma forma que nos anos 60 o aparecimento da televisão alterou o estilo de vida da sociedade, os quadros interactivos estão a revolucionar a forma como os professores ensinam e necessariamente a forma como os alunos das actual e futuras gerações aprendem. Em tempos em que a motivação dos alunos não é a desejável, os professores diariamente necessitam de encontrar e desenvolver estratégias que resultem numa maior motivação para estes alunos “nativos digitais” onde simultaneamente a “escola para todos”, a “escola a tempo inteiro” e a “tecnologia” são as grandes linhas de orientação das políticas educativas em Portugal.

O quadro negro, em lousa, sobre o qual se escrevia com um pau de giz é nos tempos actuais um equipamento que “passou à história”. Esta afirmação tem suporte no facto de em muitas salas de aula o quadro negro ter sido substituído por quadros brancos em cerâmica onde se escreve com marcadores de filtro ou mais recentemente e muito por força das actuais políticas governativas, pelo

¹Presidente da Sociedade Portuguesa de Matemática

moderno quadro interactivo.

O facto do quadro negro estar a perder utilização e muito em breve se tratar de mais um objecto digno de ser exposto numa loja de antiguidades, não significa que a utilização do quadro interactivo se reflecta numa alteração total das suas práticas pedagógica. De facto, é possível utilizar os quadros interactivos da mesma forma como se utiliza um quadro tradicional.

Em alguns estudos efectuados, a maioria dos docentes afirma que os quadros interactivos são uma ferramenta poderosa para o ensino e que podem ter implicações num melhor desenvolvimento de competências nos alunos, mas há ainda alguns que se questionam da sua utilidade. Será que os quadros interactivos são a solução? A resposta a esta questão é clara: Depende do professor. Depende da forma como explora as suas potencialidades. Como referiu o Presidente da Sociedade Portuguesa de Matemática, Nuno Crato, “é preciso saber utilizar esta ferramenta tão poderosa e já que os alunos estão motivados, participativos e interessado há que tirar partido disso”. Mas será que os professores estão a corresponder nesse sentido? Na opinião de Fowell [29], cada educador deve ter a capacidade para avaliar o potencial das tecnologias que utiliza em termos da sua influência e qualidade da aprendizagem. Para isso, é necessário sensibilizar e apoiar os educadores para que estes, de facto, compreendam a tecnologia pois só assim a saberão rentabilizar nas suas aulas.

A presente dissertação cujo tema é “Quadros Interactivos no Ensino da Matemática” pretende apresentar alguns dos conceitos associados a esta nova ferramenta pedagógica que é o quadro interactivo e está dividida em capítulos. No primeiro apresenta-se a definição de quadro interactivo, de softwares para a Matemática que nele se podem utilizar e ainda se faz uma abordagem da importância dos quadros interactivos em crianças com necessidades educativas especiais. No segundo capítulo são apresentadas algumas experiências efectuadas em sala de aula, com o quadro interactivo, de todos os níveis escolares. No capítulo seguinte pretende-se dar uma ideia sobre a forma de implementação dos quadros interactivos em Portugal e em outros países do mundo. Segue-se um capítulo dedicado a um projecto pioneiro em Portugal que, desde 2006, tem desenvolvido um trabalho notável no modo de implementação dos quadros interactivos em sala de aula. Por fim, na conclusão, apresentam-se análises de dados relativos a inquéritos e algumas reflexões finais.

Capítulo 2

Quadros Interactivos

“Voltar para trás seria como voltar para a idade da pedra. Não me vejo leccionar sem esta ferramenta preciosa”.

Eduarda Teixeira¹

Nos tempos que decorrem, temos assistido a um avanço muito grande das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e a Educação não é excepção. Todas as nossas escolas têm actualmente ligações à Internet por banda larga. Alunos e professores podem adquirir a preços e condições especiais computadores portáteis com banda larga móvel através dos programas e-Escola e no 1º Ciclo do Ensino Básico o e-Escolinha com os portáteis Magalhães. A própria Internet evoluiu exponencialmente e mais do que informação fornece um conjunto de aplicações riquíssimas centradas nos utilizadores. São exemplos disso, Wikis, Fóruns, Blogs, plataformas LMS (Learning Management Systems - Sistemas de Gestão da Aprendizagem), Podcasts, Webquests, etc. São ferramentas que actualmente caracterizam a Internet. É a Web 2.0. Perante tal disseminação de computadores e ligações à Internet os professores e as escolas não podem ficar indiferentes. É fundamental obter aproveitamento destas novas tecnologias nos processos de ensino e neste sentido o quadro interactivo é o instrumento ideal para as trazer para dentro de uma sala de aula. Os quadros interactivos já existem em muitas escolas embora em número reduzido. A maior parte deles chegaram às escolas através de um projecto TIC a que as escolas tiveram de se candidatar para a atribuição de 1 ou 2 quadros

¹Professora de Matemática no Agrupamento de Escolas de Penalva do Castelo.

interactivos; outros são provenientes de Projectos dinamizados por Centros de Formação de Associações de Escolas em parceria com as diferentes marcas de quadros interactivos e outros foram adquiridos pelas próprias escolas. O Ministério da Educação tem actualmente a decorrer um concurso internacional para a aquisição de mais uns milhares de quadros interactivos pelo que, em breve, mais quadros interactivos chegarão às escolas. Alguns profissionais da educação já podem utilizar esta ferramenta nas suas aulas mas de forma intermitente e muito poucos o podem fazer em todas as suas aulas, por estar dependente da requisição prévia da sala.

Uma questão que o leitor poderá estar a colocar neste momento será “o que é afinal um quadro interactivo”? A resposta técnica é simples. É um quadro de superfície rígida que permite que, uma caneta especial ou simples toque (com dedo ou outro objecto), funcione como apontador sobre o ecrã do computador, permitindo assim o controle do computador através de operações de clique, duplo clique e “*drag and drop*” (arrastar e largar). Alguns, dependendo da tecnologia que utilizam, permitem o movimento do cursor sem necessidade de toque na superfície do quadro, tornando a utilização do quadro semelhante à utilização do rato. Os fabricantes fazem acompanhar juntamente com o quadro interactivo o software necessário para o seu correcto funcionamento² mas também o software para apoiar a preparação das aulas. Este assunto será desenvolvido na secção 3 deste capítulo. Mas uma resposta mais geral à questão anteriormente colocada é:

Um quadro interactivo é uma ferramenta de trabalho que permite aos profissionais da Educação alargar o leque de objectos de aprendizagem que podem passar a utilizar nas suas aulas nomeadamente conteúdos multimédia, imagem, áudio, vídeo, apresentações, objectos Flash, Internet, etc., de forma interactiva tornando assim as aulas mais ricas, criativas e inovadoras, mas acima de tudo para que a motivação dos alunos seja maior.

²Designado por Controlador (*Driver*) é necessário para fazer a comunicação entre o sistema operativo do computador e o quadro interactivo.

2.1 Disposição na sala de aula

Onde colocar o quadro na sala de aula? E o computador? E o videoprojector?



Figura 2.1: Sala de aula sem quadro interactivo

O melhor sítio para colocar um quadro interactivo é numa sala de aula normal. Tenho conhecimento de quadros interactivos que foram colocados no auditório ou na sala TIC. A meu ver são péssimas opções. No auditório porque a utilização passa a estar dependente da requisição deste. Já numa sala TIC onde existe um computador por cada um ou dois alunos e o professor possui um videoprojector e uma tela de projecção, acrescentar um quadro interactivo tem algum interesse mas não altera radicalmente as práticas utilizadas como o fará numa sala de aula normal.

A opção do quadro interactivo móvel, quer seja utilizando um suporte com rodas ao qual o quadro é fixado, quer um sistema mais portátil recorrendo a um sistema de ventosas para se fixar num quadro branco, permite a mobilidade entre salas de aula mas obriga a requisição prévia tanto de quadro interactivo como de computador e de videoprojector além de que aquando da utilização está sujeito a descalibrações³ sempre que se desloque o suporte ou o

³Um quadro interactivo diz-se que está descalibrado quando um ponto indicado pela caneta ou dedo sobre a superfície do quadro interactivo não coincide com o ponto que é

videoprojector que neste caso tenderá a ficar sobre uma mesa levando também a que haja um maior efeito de sombra. O efeito de sombra acontece nos quadros interactivos que utilizam um videoprojector para emitir imagem sobre o quadro interactivo. Para minimizar este efeito de sombra pode-se recorrer a videoprojectores de curta distância.

Uma vez escolhida a sala de aula normal é necessário escolher o local. Mais uma vez, tenho conhecimento das mais diversas escolhas para o fixar: A parede de trás ou o canto da sala são escolhas bastante redutoras. Na parede de trás obriga a que os alunos se virem para trás. Quando colocado a um canto para além de dar a impressão de ser uma ferramenta de segundo plano, a qualidade de visualização fica comprometida principalmente para os alunos sentados junto ao canto oposto. A melhor escolha é a posição central da parede da frente estando o quadro tradicional ao lado, de preferência branco. Relativamente ao videoprojector deve estar posicionado a uma altura superior ao quadro e com o foco centrado com o centro da superfície interactiva. Isto consegue-se de duas formas: Com recurso a um suporte de tecto para o videoprojector ou preferencialmente através de um braço superior fixado ao quadro interactivo que suporta o videoprojector. O braço é a opção que actualmente os revendedores de quadros interactivos estão a utilizar.

Relativamente ao computador, deve estar sobre a secretária do professor. Colocar o computador ao lado do quadro interactivo não é recomendado porque para além de ser necessário uma mesa também ao lado do quadro interactivo dificulta a utilização do computador por parte do professor, por ficar de costas para os alunos. Estando sobre a secretária, o professor pode estar sentado a usar o computador de frente para os alunos e com o monitor virado apenas para ele enquanto faz operações básicas no computador como por exemplo guardar ou importar uma aula da *Pendisk*. Além de que, se o professor quiser ter alguma privacidade naquilo que está a fazer no computador (por exemplo, para preparar a correcção de um exercício enquanto os alunos o resolvem), apenas precisa de desligar o videoprojector.

Mas ter um quadro interactivo na sala de aula não basta. Há que ter em conta um conjunto de condições e não esquecer que pequenos detalhes podem fazer toda a diferença. Por si só o quadro interactivo não funciona. Necessita projectado pelo videoprojector.



Figura 2.2: Sala de aula equipada com quadro interactivo

de um computador e de um videoprojector. Os primeiros quadros interactivos que o Ministério da Educação fez chegar às escolas não incluíam computadores nem videoprojectores e por este motivo em muitas escolas ficaram muito tempo pendurados na parede da sala de aula sem poderem ser utilizados, até que a escola disponibilizasse os restantes meios. Para a utilização de um quadro interactivo é usualmente necessário um computador e um videoprojector, existindo contudo alguns modelos que dispensam o seu uso. Podem ainda ter algum equipamento extra, é aconselhável, tal como: colunas de som, teclado sem fios, sistema de votação, digitalizador como um scanner ou preferencialmente um câmara visualizadora⁴, tablet e impressora que embora opcionais são importantes. Por exemplo, se o professor quiser mostrar a toda a turma e em grande plano no quadro interactivo a forma como um aluno resolveu um exercício, só com uma câmara visualizadora ou um scanner o poderá fazer. Já as colunas de som são importantes no caso da utilização de áudio, o que é necessário, por exemplo, nas disciplinas de Língua Estrangeira mas também

⁴Uma câmara visualizadora é mais funcional que um scanner na medida em que permite operar também como scanner mas também como episcópio, projector de diapositivos, plataforma multimédia e câmara de alta definição permitindo também a gravação de videos.

na Matemática⁵. Um teclado sem fios pode ser utilizado pelo professor e os alunos em qualquer sítio da sala de aula. Os sistemas de votação permitem obter de imediato respostas dos alunos com recurso a um telecomando por cada aluno. Com um tablet pode-se interagir em qualquer sítio da sala sem necessidade de se estar à frente do quadro interactivo.

2.2 Descrição de um quadro interactivo

Em termos de tecnologia e funcionalidade nem todos os quadros interactivos são iguais.

Em termos de tecnologia, existem pelo menos quatro sistemas:

1. Sistemas que convertem qualquer quadro existente numa sala num interactivo, utilizando um receptor de ultra sons que detecta os sinais enviados por “canetas especiais”, permitindo registar tudo que se escreve nos quadros. Este sistema é o mais barato do mercado mas tem menos funcionalidades que os sistemas normais. A grande vantagem é ser facilmente móvel e de se adaptar aos quadros já existentes na sala de aula. São exemplo os quadros interactivos das marcas Ebeam e Mimio.
2. Sistemas que usam tecnologia baseada na resistividade, sensível ao tacto, com os quais não é necessário o uso de canetas especiais bastando o simples toque de um dedo. São exemplo os quadros interactivos da Smart, StarBoard e da Polyvision.
3. Sistemas que usam tecnologia em superfície rígida, sendo necessário o uso de uma caneta especial. São muito resistentes a impactos sobre a superfície. São exemplos as marcas Magicboards/StarBoard, Clasus e Promethean.
4. Os sistemas de projecção interior, que não precisam de videoprojector que têm um custo mais elevado, com a grande vantagem de eliminarem o efeito sombra e os fios soltos. São exemplo alguns modelos da Magicboards/StarBoard e da Smart.

⁵A título de exemplo, extractos da série televisiva Numb3rs. Mais informações em <http://www.math.cornell.edu/~numb3rs/lipa/Episodes/>, visitada a 16 de Outubro de 2009.

Os quadros onde se pode utilizar o dedo para interagir são tendencialmente preferidos pelos alunos com menor idade mas existem especialistas que defendem que a escrita deve ser desenvolvida com recurso a uma caneta e não com recurso ao dedo [43].

Independentemente do tipo de funcionamento, o quadro interactivo é um recurso cheio de potencialidades em muito devidas ao software que o acompanha e que contém muitas ferramentas que permitem criar, utilizar, explorar e aplicar vários objectos de aprendizagem de uma forma criativa e inovadora, quer pelos professores quer pelos alunos.

2.3 Software

Um quadro sem software específico não teria a importância devida, pois a sua utilização acabaria por ser bastante semelhante à da utilização de uma tela branca onde se projecta o ecrã do computador, com o controlo efectuado por uma caneta. O software que utilizamos nos computadores pessoais foi desenvolvido de modo a ser usável com o rato e teclado e não para ser utilizado com uma caneta sobre um quadro de grandes dimensões. Devido a este facto, todos os quadros interactivos trazem um software especialmente desenvolvido a pensar no tipo de utilização que terão. Assim pode-se afirmar que o poder do quadro está no software utilizado e nas estratégias e objectos de aprendizagem colocadas em acção pelo professor. O professor pode trabalhar e explorar o software do próprio quadro interactivo assim como trabalhar com outros softwares educativos adequados ou adaptados aos conteúdos leccionados.

Seja qual for o quadro a utilizar em contexto sala de aula, é preciso lembrar que todos eles vêm acompanhados com um bom software que fornece bastantes ferramentas. Os professores só têm que explorar e aproveitar todos os recursos existentes para um enriquecimento da aula.

Como já foi referido anteriormente, o software do quadro permite preparar muitas actividades de forma criativa e inovadora, recorrendo às ferramentas e funcionalidades que incorporam tais como:

- Funcionalidades básicas como escrita simples numa página;
- Seleccionar e mover objectos; alterar largura, cor, tipo e estilo de escrita;

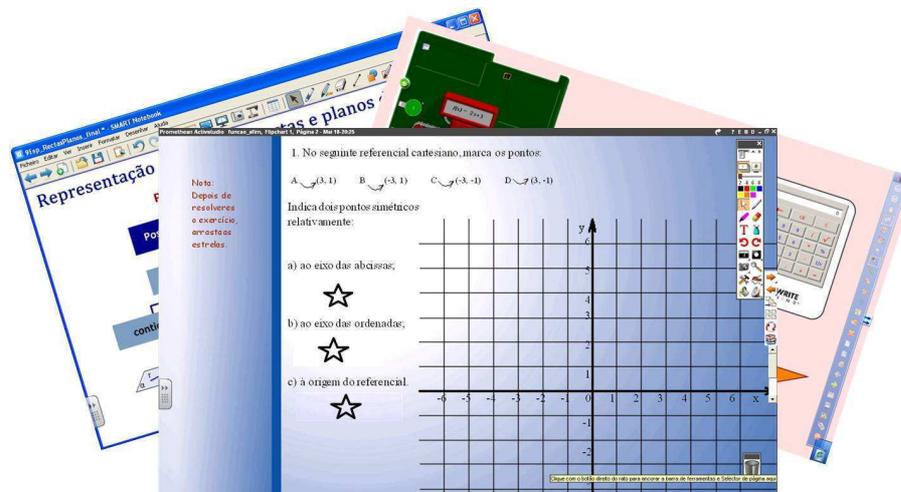


Figura 2.3: Softwares de Quadros Interactivos

- Inserir formas (rectângulo, elipse, losango, triângulo, linha, seta, caixa de texto);
- Apagar, bloquear e eliminar objectos;
- Adicionar páginas e proceder a ajustamentos nas suas características;
- Navegação entre páginas do flipchart⁶;
- Galeria de imagens (*ClipArt* educativo);
- Possibilidade de inserir animações em flash;
- Importar documentos como ficheiros de texto, apresentações, folhas de cálculo, PDF's, imagens/fotografias, som e filme;
- Régua e transferidor digitais;
- Foco (Pequena abertura que permite a visualização do conteúdo num sítio específico) e cortina;
- Anexar ficheiros (por exemplo, se o professor quiser anexar a determinada aula os ficheiros de um outro software);

⁶Flipchart é o termo utilizado para designar o ficheiro, em formato digital, no qual a aula preparada no software do quadro interactivo fica guardada.

- Hiperligações para *websites*;
- Gestão de perfis de utilizadores;
- Controlar o computador (designado como Modo PC);
- Ferramenta de captura de ecrã para “fotografar” zonas visíveis para uma página no flipchart;
- Guardar, importar e exportar flipcharts em formato próprio.

Com o software específico do quadro interactivo os utilizadores podem escrever livremente no quadro, desenhar, apagar, adicionar notas sobre textos ou imagens com recurso a uma caneta ou dedo (conforme o tipo de quadro) e utilizá-la(o) como rato para controlar aplicações directamente sobre o quadro. Basicamente possuem as ferramentas necessárias para permitir que os professores preparem e leccionem as suas aulas com facilidade.

2.4 Tipos de quadros existentes mercado

Os primeiros quadros interactivos a aparecer no mercado foram da SMART e da Promethean, sendo que em 1991 foi comprado o primeiro SmartBoard e em meados dos anos 90 foi comprado o primeiro ActivBoard, ambos comprados por universidades, no estrangeiro [4], mas rapidamente apareceram mais marcas: Magicboards/StarBoard, Clasus, Interwrite, Ebeam e Mimio, entre outras.

Perante esta diversidade de marcas, neste capítulo faz-se uma apresentação de alguns dos quadros interactivos existentes em Portugal, as suas características, potencialidades e ainda o software exclusivo de cada um, uma vez que cada empresa que produz quadros interactivos, desenvolve o software específico para o seu quadro. Assim, passa-se a apresentar os diferentes tipos de quadros existentes no mercado português.

SmartBoard

Como já referi anteriormente, a SMART foi uma das primeiras empresas a apresentar um quadro interactivo, e é uma das marcas que mais quadros interactivos vendeu. O seu quadro interactivo, designado por SmartBoard, é

sensível ao toque o que para muitos educadores e escolas é considerada uma grande vantagem. Actualmente já não é o único quadro interactivo com esta característica uma vez que existe um modelo 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 Educativa Especial. Os SmartBoards são fáceis de utilizar e vêm acompanhados com o software Notebook. O software Notebook é compatível com três sistemas operativos: Mac, todas as versões da Microsoft Windows e Linux. É gratuito, mas não é compatível com equipamentos de 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 [26] e [21].



Figura 2.4: Quadro interactivo SmartBoard

A SMART, está a desenvolver uma versão do Notebook adaptada para o ensino da Matemática, o SMART Notebook Math. Trata-se de uma versão beta, pelo que ainda se encontra em fase de desenvolvimento, porém já está em condições de ser utilizado. Entre as suas ferramentas específicas destaca-se: editor de equações, ao estilo do existente no Microsoft Office Word; reconhecimento de texto, mesmo tratando-se de expressões matemáticas (fracções, por exemplo); ferramenta para criação de gráficos e tabelas; régua, com possibilidade de efectuar medições e traçar segmentos de recta; divisão de formas em partes iguais (por exemplo, divisão de um círculo em 7 partes); transferidor para medição de ângulos; compasso para traçar arcos de circunferência; sistema

de coordenadas no plano cartesiano, com possibilidade de marcar pontos, entre outras funcionalidades previstas mas ainda não disponíveis na versão testada.

Magicboard / StarBoard

O quadro interactivo Magicboard / StarBoard é produzido pela Hitachi e é representado em Portugal pela Areal Editores S.A. O modelo mais recente, e actualmente o mais comercializado desta marca, é o FX-Duo que permite interacção 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 poder ser utilizado simultaneamente por dois utilizadores, mesmo utilizando o dedo, tendo cada um deles uma barra de ferramentas própria (barra de acesso rápido). O método de interacção é por sensor de imagem e infravermelhos. Tal como os outros quadros interactivos 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 [45].

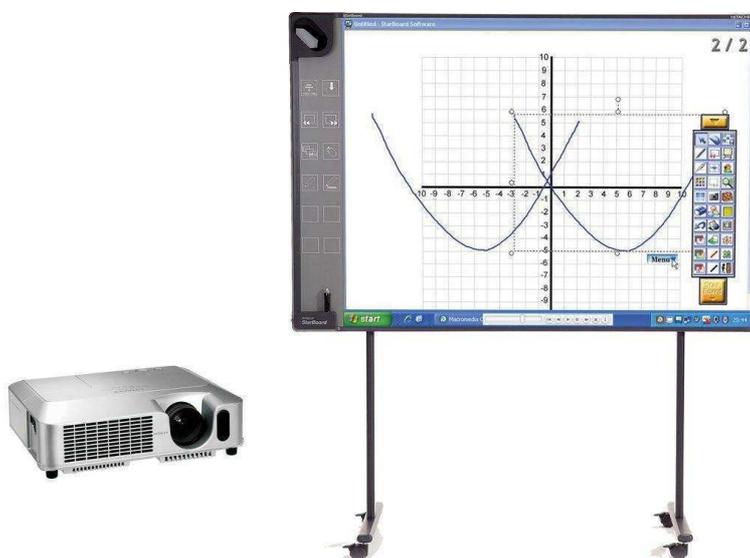


Figura 2.5: Quadro Magicboard / StarBoard FX-77 e o videoprojector

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 8, apenas é compatível com o sistema operativo Microsoft Windows. No entanto, a próxima versão será compatível com Windows, MAC e Linux. 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 interactivos de outras marcas através da aquisição de um outro software designando Chameleon. Este facto é extremamente importante para escolas que tenham maioritariamente quadros interactivos Magicboard mas também outros de outras marcas, permitindo assim utilizar o mesmo software noutra quadro interactivo. 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 interactivo presente na sala de aula para decidir qual o software a utilizar.

A *I-Learn Maths Toolbox* é uma poderosa e flexível barra de ferramentas com muitos recursos especialmente desenvolvidos para o ensino da Matemática, adequada para professores de Matemática, professores do 1º Ciclo e Educadores de Infância ver figura 2.6. Esta barra de ferramentas é disponibilizada gratuitamente aos utilizadores de quadros interactivos Magicboards e não é compatível com outras marcas.

Interwrite

O quadro interactivo Interwrite 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 Plano de Acção para a Matemática no ano lectivo 2007-2008. Utiliza electromagnetismo como tecnologia o que permite obter grande resolução e precisão utilizando uma caneta específica. Tal como os outros quadros, este também tem um software exclusivo, o Workspace que é disponibilizado em versões compatíveis com Windows, MAC e Linux. O software é pago e pode ser actualizado *online*. O software permite guardar e exportar as aulas para vários formatos (HTML, PDF, JPEG, etc.) [46].

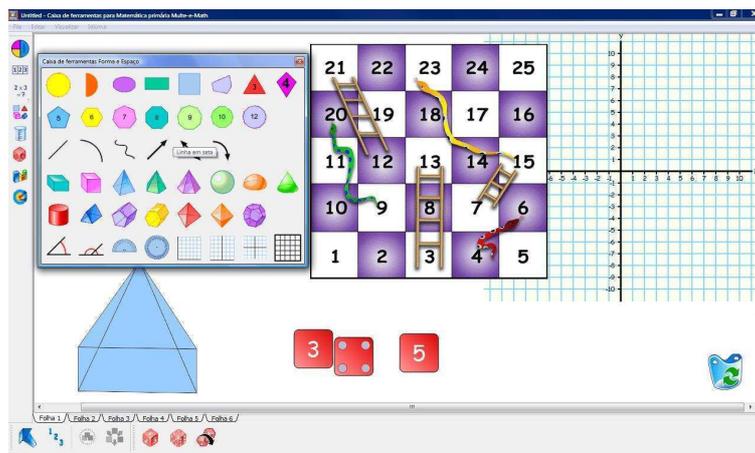


Figura 2.6: Barra de ferramentas “Eu aprendo Matemática”.

Clasus

O quadro interativo Clasus é de marca nacional e vem acompanhado do software A-migo para uso exclusivo neste quadro. O software A-migo além das funcionalidades básicas comuns a todas as marcas tem a particularidade de permitir enviar e-mails e foi o primeiro software a ter um compasso digital que sem sombra de dúvida é uma ferramenta útil em Matemática. O software dispõe de um leque diversificado de formatos de ficheiros, para guardar e exportar trabalhos (HTML, PPT, PDF, JPEG, etc.) [9].

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 [31]. Os seus quadros são desenvolvidos para e por professores, permitindo uma construção de acordo com as dificuldades observadas e sentidas pelos professores. Trata-se de um quadro de boa qualidade (é resistente e durável pois é fabricado com ecrã sólido) e de fácil utilização. Vem apoiado com o software Activboard que é composto pelo ActivPrimary e o ActivStudio; o primeiro mais apropriado para o ensino pré-escolar e 1^o Ciclo e o segundo para os seguintes níveis de ensino. A próxima versão será designada por Activinspire. Trata-se de um software gratuito para utilização em quadros interactivos Promethean compatível com Windows, Mac e Linux e, mediante a compra de



Figura 2.7: Quadro interactivo Interwrite.

uma licença, o software pode ser utilizado em quadros interactivos de outra marca. Possui a singularidade de permitir abrir ficheiros flipchart do software Notebook utilizado pelos dos quadros interactivos SmartBoard. Também este software dispõe de um leque diversificado de formatos de ficheiros, para guardar e exportar trabalhos (HTML, PPT, PDF, SWF, DOC, JPEG, etc.) [31].

Mimio e Ebeam

Há ainda os sistemas de interacção portáteis como o Mimio e o Ebeam. O Ebeam é um sistema de fácil utilização que se adapta a qualquer superfície, ou seja, transforma qualquer quadro branco em quadro interactivo. O Ebeam é um equipamento pequeno e leve, pesa cerca de 300g e tem a grande vantagem de em poucos minutos transformar um quadro normal num quadro interactivo. O dispositivo de interacção móvel pode ligar-se ao computador por um cabo USB ou por Bluetooth, mas também é necessário a ligação de um projector para efectuar apresentações. A caneta tem um papel importante, sendo utilizada como ponteiro do rato do computador e pode desempenhar diferentes tarefas: manipular objectos virtuais e menus, escrever, desenhar, etc. [1] e [36].



Figura 2.8: Quadro interactivo Clusus



Figura 2.9: Quadro interactivo Promethean

2.5 Softwares independentes

A existência de tantas marcas de quadros interactivos e outros tantos softwares por cada uma delas, acaba por, nas escolas onde hajam quadros interactivos de marcas diferentes, fazer com que os professores sejam obrigados a aprender a utilizar todos esses diferentes softwares. Este problema não afecta os profissionais do ensino Pré-escolar e do 1^o Ciclo uma vez que as suas salas de aula apenas são utilizadas por si. No entanto nos restantes níveis de ensino, os professores têm de aprender a trabalhar com todos os softwares de quadros interactivos que existam na sua escola.

A solução para este tipo de problema pode passar pela escolha do software de uma das marcas e adquirir as licenças de utilização nos computadores onde



Figura 2.10: Sistema do Ebeam e do Mimio

os quadros interactivos de outras marcas estão ligados, caso o proprietário desse software o possibilite.

Uma outra solução passa pela utilização de software gratuito independente de qualquer uma das marcas e do sistema operativo utilizado. Garantia-se assim um acesso gratuito e universal do software às escolas, professores e alunos sem condicionalismos financeiros ou legais. Contudo, esta ainda é uma situação longínqua.

O “*Open Whiteboard Project*”⁷, criado por Johan Kohlin, professor na Jönköping University, na Suécia, enquadra-se neste modelo pois pretende desenvolver um software que reúna todas estas características. Infelizmente, ainda se encontra numa fase muito embrionária, procurando programadores e professores para contribuírem no desenvolvimento do Projecto, pelo que ainda nenhuma versão do software está disponível.

Alternativamente, um outra possibilidade passa ainda por recorrer a software disponibilizado na Internet que corra directamente *online*. Como exemplos apresentam-se os seguintes softwares:

- Scriblink (<http://www.scriblink.com>);
- Scriblar (<http://www.scriblar.com>);
- Dabbleboard (<http://www.dabbleboard.com>).

⁷Mais informações em <http://sourceforge.net/projects/openwhiteboard>.

Como correm directamente num navegador da Internet funcionam em todos os sistemas operativos e em qualquer computador sem necessidade de proceder a instalações. Têm a desvantagem de necessitar de ligação à Internet.

Para utilização na disciplina de Matemática, o destaque vai para o *Scriblink* por permitir inserir expressões matemáticas através de comandos em \LaTeX ou usando o “Editor de Equações” disponibilizado.

2.6 Software para a Matemática

Existe muito software que se pode utilizar para enriquecer as aulas de Matemática. Praticamente todo o software para o ensino da Matemática pode ser utilizado sobre um quadro interactivo, o que permite aos professores tornarem as suas aulas ainda mais interessantes e mais diversificadas.

Muitos alunos têm dificuldade em visualizar no espaço e construir gráficos 3D e mesmo 2D, mas este problema pode ser combatido se os professores utilizarem softwares específicos. O facto do professor utilizar software adequado e ir explicando a matéria com os alunos a observar torna tudo mais claro.

Todo o software que vou abordar nesta secção é adequado para ser utilizado nos quadros interactivos, uma vez que permite aos alunos visualizarem os conteúdos e ainda têm a vantagem de poderem manipular.

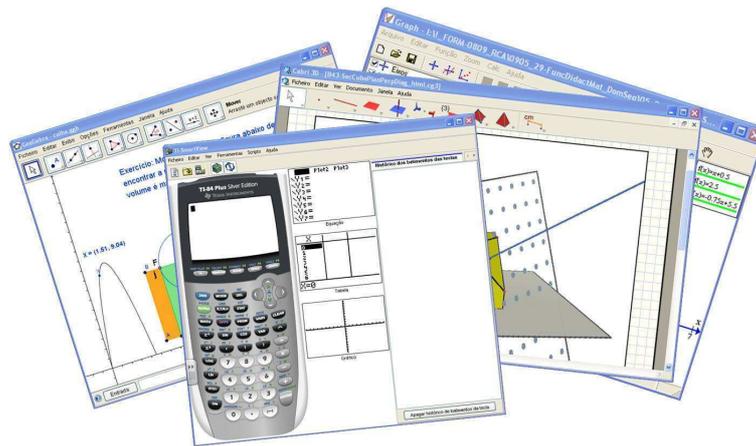


Figura 2.11: Softwares para Quadros Interactivos

Seguidamente apresento alguns exemplos de software e algumas das suas

características.

Cabri-Géomètre

Este software permite construir figuras geométricas como com papel, lápis, régua, compasso e transferidor. O Cabri-Géomètre II é um software que permite a criação e exploração de figuras geométricas de forma interactiva através de construção de vectores, rectas, pontos, triângulos etc. Esta ferramenta para além de fazer construções básicas (rectas, pontos, triângulos) também possibilita a construção de cónicas e em geometria analítica utilizando eixos de coordenadas polares ou cartesianas. Trata-se de um software pago [49] e [43].

Cabri 3D

Com este software interactivo para geometria no espaço é possível construir e manipular figuras em três dimensões com variedade de cores, texturas e estilos, vista de ângulos diferentes, para além de permitir adicionar comentários em secções cónicas, triângulos e outros polígonos, círculos, esferas, cilindros, cones e poliedros. Pode-se rodar o ponto de visualização e apresentar simultaneamente várias projecções (entre 15 projecções pré-definidas). Além disso, exporta gráficos para outras aplicações Windows. Permite medir objectos, integrar dados numéricos e mesmo repetir o processo de construção de uma figura [48]. Trata-se de um software pago.

Graphmatica

É um aplicativo que trabalha a 2 dimensões, sendo capaz de representar graficamente funções polinomiais de qualquer grau, funções exponenciais, logarítmicas, trigonométricas, hiperbólicas, etc. O Graphmatica é muito útil no cálculo diferencial e integral. Em relação à trigonometria permite trabalhar em radianos ou em graus.

Nos gráficos podemos ter representadas as coordenadas polares e cartesianas, desenhar gráficos de derivadas, criar gráficos de equações diferenciais ordinárias, etc. Tem a capacidade de visualizar até 25 gráficos no mesmo ecrã [43] e [39].

Este software é de utilização gratuita.

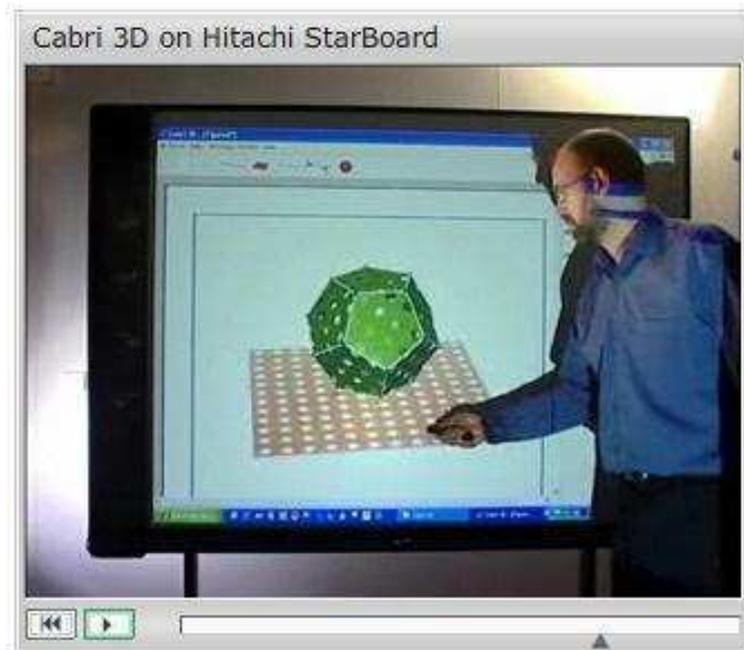


Figura 2.12: Cabri 3D no quadro interactivo Magicboard

GeoGebra

É um software para a Matemática para utilizar em ambiente de sala de aula, que reúne geometria, álgebra e cálculo. Podemos utilizar pontos, retas, segmentos, secções cónicas bem como funções e podemos alterar todos estes objectos dinamicamente após a construção estar finalizada. Podem ser incluídas equações e coordenadas directamente. O GeoGebra é capaz de lidar com variáveis, vectores e pontos, funções, derivadas, integrais, etc. De salientar que este software de grande qualidade é totalmente gratuito [20]. Para além disso permite a exportação de imagens com formatos PNG e EPS, para além de gerar o código \TeX de uma imagem.

Emuladores de calculadoras gráficas

Utilizando emuladores das máquinas gráficas, o professor pode simular no computador a utilização da calculadora. Consoante a marca e o modelo de calculadora gráfica adoptada na escola assim, o professor pode utilizar o emulador adequado desde que o fabricante o disponibilize. As principais marcas de calculadoras gráficas adoptadas nas escolas secundárias portuguesas, Texas

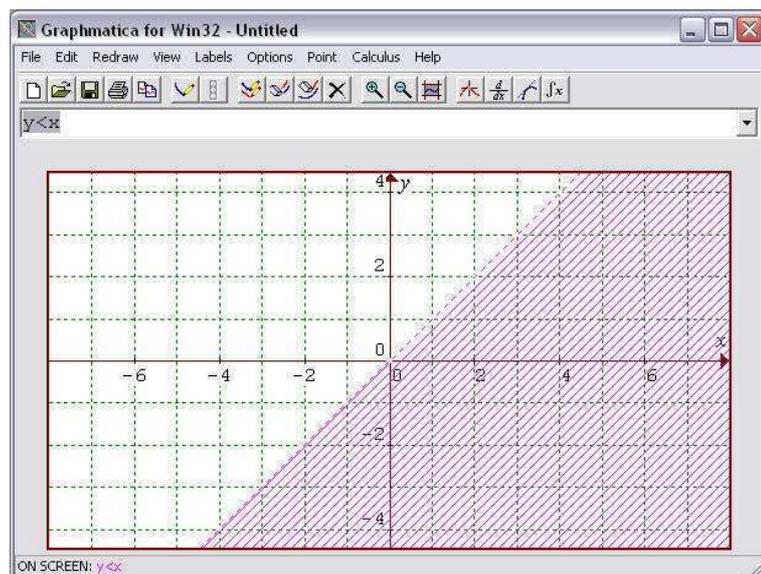


Figura 2.13: Programa Graphmatica

Instruments e Casio, disponibilizam os softwares TI-SmartView e fx9860 emulador, respectivamente. São uma espécie de calculadora virtual uma vez que os alunos podem observar e acompanhar no quadro interactivo e em simultâneo a forma como o professor utiliza a calculadora. Muitos professores já utilizam nas suas aulas como recurso didáctico este tipo de softwares para efectuar cálculos mas estes têm a vantagem de serem em tudo semelhantes àquelas que os alunos usam. Trata-se de uma ferramenta que permite aumentar o conforto e a familiaridade dos alunos com a utilização da calculadora gráfica. Ajudam imenso na construção dos gráficos, principalmente a nível do ensino secundário quando os alunos ainda não estão familiarizados a trabalhar com este tipo de calculadoras. Utilizando o emulador sobre o quadro interactivo todos os alunos podem acompanhar o que o professor faz e logo esclarecerem as suas dúvidas que de outra forma não seria simples.

Graphical Analysis 3

O Graphical Analysis 3 é um poderoso software de análise de dados que importa dados da calculadora Texas Instruments. Tem como principais funções o ajuste de curvas, exportação de gráficos ou tabelas para outras aplicações e criação de tabelas ou histogramas, cálculo de tangentes, integrais e inter-

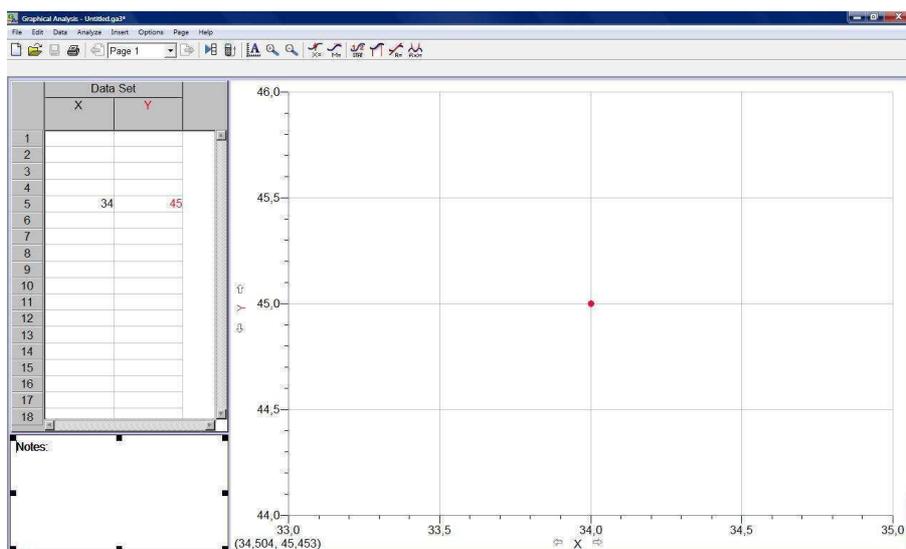


Figura 2.14: Programa Graphical Analysis

polações [54]. Este software é muito útil na disciplina de Matemática e pode ser utilizado com facilidade no quadro interactivo, a desvantagem deste software é de ser pago.

2.7 Utilização do quadro interactivo nas escolas

As escolas procuram responder às exigências e aos desafios dos tempos modernos equipando-se com novos recursos. Apesar de ainda serem um sonho para muitas escolas e muito professores, os quadros interactivos são um recurso que aos poucos começa a fazer parte do “mobiliário” dos estabelecimentos de ensino no nosso país, mas ainda assim em número muito insuficiente para que sejam utilizados pela totalidade dos professores. Conseguir que as escolas se equipem com quadros interactivos não é tarefa fácil. Em muito devido ao elevado custo dos equipamentos necessários (quadro interactivo, videoprojector e computador, no mínimo). Além disso, apenas disponibilizar os equipamentos não chega. É necessário ministrar formação a todos os profissionais da educação, a começar nos professores, passando pelos alunos e até aos assistentes operacionais responsáveis pela manutenção dos equipamentos.

Em 2007 a Agência do Reino Unido BECTA - British Educational Communications and Technology - publicou um relatório sobre o impacto das TIC nas escolas. Num dos capítulos em estudo, sobre a utilização dos quadros interactivos em contexto sala de aula, pode ler-se que no ranking os quadros interactivos aparecem nos primeiros lugares como ferramenta de ensino colectivo (para toda a turma) e apresentando inúmeras vantagens na sua utilização. A agência já tinha publicado em 2003 um estudo com o título ” *Getting the most from your interactive whiteboard a guide for secondary schools*” (Como tirar o melhor partido do seu quadro interactivo um guia para escolas secundárias) com as vantagens na sua utilização [12].

2.8 Vantagens do quadro interactivo

Nesta secção serão abordadas as vantagens dos quadros interactivos em diferentes contextos. Passo a mencionar as vantagens gerais na utilização dos Quadros Interactivos em contexto sala de aula (ver [8] e [12]).

- Versatilidade: aplicável a todos os níveis de ensino;
- Rentabilização de tempo de ensino, já que os professores podem utilizar novas formas de apresentação e novos recursos;
- Mais oportunidades de interacção e discussão na sala de aula, sobretudo quando comparados com outras formas de TIC;
- Maior satisfação na sala de aula, quer por professores quer por alunos, quando se recorre a recursos dinâmicos e variados, promovendo a ganhos a nível de motivação;
- As salas com apenas um computador poderão tornar-se mais funcionais. O quadro optimiza a rentabilização do computador, permitindo a sua utilização por diversos alunos em simultâneo;
- Este tipo de quadros é muito atractivo e limpo devido ao uso de canetas e apagadores electrónicos ou do próprio dedo.

As vantagens têm impacto também nos alunos, [8] e [12]:

- Mais oportunidade para a participação e colaboração desenvolvendo as competências pessoais e sociais dos alunos;
- Diferentes estilos de aprendizagem podem ser tidos em conta pelos professores devido à possibilidade de usar vários recursos;
- Permite aos estudantes serem mais criativos nas apresentações aos seus colegas de turma;
- Como não é necessário o uso do teclado permite que os alunos mais novos e estudantes com necessidades especiais o utilizem sem problemas;
- Dado que é uma ferramenta muito colorida e que permite interactividade, torna-se mais estimulante. A atenção é dirigida para o quadro e não para o professor;
- O quadro desenvolve o pensamento crítico dos alunos, possibilita a interacção do grupo. A sua utilização é intuitiva e não requer a utilização de software específico, embora isso aconteça relativamente à Matemática, sempre que for adequado;
- Alunos com capacidades motoras diminuídas ou limitadas podem aceder ao quadro de forma atractiva e fácil.

Para além de benefícios gerais para os alunos a utilização do quadros interactivos em contexto sala de aula também tem benefícios para os professores, ver [8] e [12]. Tais como:

- Maiores oportunidades de integrar as TIC nas suas aulas;
- Os professores podem guardar e imprimir o que está no quadro, incluindo anotações realizadas no decorrer da aula, facilitando a revisão dos assuntos mais tarde noutra aula⁸;
- Os professores, informados e formados sobre técnicas que estimulam a aprendizagem e a interactividade, integram tais metodologias na dinâmica da sala de aula, mantendo o interesse e atenção dos alunos.

⁸De facto, é possível guardar todas as aulas em suporte digital para memória futura.

Como se trata de uma ferramenta com grandes potencialidades também o sistema educativo ganha com a utilização dos quadros interactivos e as TIC na sala de aula.

2.9 Desvantagens do quadro interactivo

Apesar de todas as suas vantagens, existem também algumas desvantagens da utilização dos quadros interactivos em sala de aula, muito embora, sendo realista não se podem considerar bastante significativas.

Numa componente prática temos o custo e a mobilidade, sendo esta última de fácil resolução, pois podem-se usar quadros interactivos portáteis. Numa componente pedagógica temos o facto dos professores não aceitarem a mudança e recusarem-se a utilizar o quadro interactivo. Temos ainda o facto de estar dependente da energia eléctrica, que em falta pode causar grande transtorno se a aula foi planeada em torno desta ferramenta.

Muitos professores ao terem conhecimento das potencialidades de um quadro interactivo acabam por o utilizar em contexto sala de aula. No entanto, é preciso estar atento, pois pode-se correr o risco de se entrar numa cadeia de produção de informação tipo consumo imediato, levando a que o quadro seja usado para simples apresentações da matéria. Torna-se assim necessário que o quadro se utilize de uma forma efectiva. E para atingir essa utilização efectiva do quadro interactivo é necessário tempo, pelo que, é recomendável que se estabeleçam planos para uma introdução gradual da utilização dos quadros interactivos na sala de aula atendendo aos currículos do ensino [14].

2.10 Sugestões de utilização dos quadros interactivos

Em algumas escolas a utilização do quadro interactivo não é feita aproveitando as suas potencialidade, muitos professores limitam-se a efectuar simples apresentações. Segundo um estudo realizado pela Universidade de Keele, em Staffordshire no Reino Unido, a utilização do quadro interactivo na sala de aula, principalmente na disciplina de Matemática, tem sido benéfica. Um dos

resultados do estudo indicia uma verdadeira revolução na aprendizagem da Matemática [40].

Para os autores deste estudo a adaptação das estratégias de sala de aula deve ter um formato “triangular”, ou seja, trabalho na secretária, trabalho no quadro interactivo e trabalho na mentalidade dos alunos, isto para que os quadros tenham um impacto na dinâmica de sala de aula e nos próprios alunos. Como sugestões de utilização do quadro interactivo o estudo recomenda:

- Alterar a disposição da sala de aula para que todos os alunos tenham boa visibilidade e acesso ao quadro interactivo, permitindo a sua manipulação por todos os intervenientes;
- Usar fontes de escrita de fácil leitura⁹ e visível no fundo da sala de aula (devem-se evitar tipos de letra com serifa como, por exemplo o “Times New Roman” e preferir os sem serifa como, por exemplo o “Arial”);
- Utilizar o teclado wireless para poupar tempo, uma vez que pode ser utilizado em qualquer parte da sala de aula, sendo mais funcional;
- No caso de haver acesso à Internet, colocar material importante disponível em pontos de rápido acesso, como por exemplo no correio electrónico ou na página da escola, se existir;
- No caso de recurso a páginas da Internet, verificar os conteúdos antes da aula começar;
- Deixar espaços em branco nas páginas do flipchart para possíveis anotações e explicações;
- Obter formação antes de utilizar o quadro em sala de aula;
- Trocar e partilhar recursos e experiências com colegas que já utilizaram quadros interactivos;
- Criar um “Centro de Recursos”, onde armazenar as aulas para partilhar ou mais tarde reutilizar ou adaptar;

⁹De referir que a imagem projectada pelo videoprojector tem em, regra geral, menor resolução que a imagem visível no monitor.

- Colocar a matéria por tópicos e pouca em cada página para uma fácil compreensão e visualização;
- Utilizar esquemas e sempre que possível recorrer a exemplos e praticar;

Optimizar os recursos do quadro interactivo passa também por conhecer bem o seu software [40] e [23]. Quando os professores têm a possibilidade de leccionar as suas aulas sempre, ou com grande regularidade, com um quadro interactivo, passam a achar que é uma peça indispensável na sua vida profissional. Muitos são os que já não se conseguem imaginar a leccionar sem esta ferramenta. Claro, está que me refiro aos que o utilizam de forma muito diferente daquela que é o utilizar como se de um quadro branco se tratasse. É natural que os professores com mais experiência nas TIC tenham uma maior facilidade em utilizar o quadro interactivo de um modo efectivo.

No caso de professores que não se sentem à vontade com as TIC podem sentir algumas dificuldades iniciais. Para evitar este tipo de problema é necessário frequentemente previamente acções de formação, podendo estas ser ministradas por uma pessoa ligada à empresa que comercializa os quadros interactivos para abordar os aspectos mais técnicos e numa fase posterior por uma pessoa ligada às ciências da educação para fazer uma abordagem mais pedagógica da utilização do quadro interactivo [40]. Mas para uma melhor e mais eficiente utilização desta tecnologia é importante que os professores evidenciem competências em TIC.

Os professores, melhor que ninguém, devem adaptar as técnicas que conhecem para estimular a aprendizagem e a interactividade e integrar essas metodologias na dinâmica da sala de aula, mantendo o interesse e atenção dos alunos. Para isso devem ser utilizados objectos de aprendizagem que motivem os alunos e os envolvam nas actividades. Também os pilares básicos da aula: a discussão, o debate, o levantar de questões, o propor hipóteses, o apelo ao raciocínio são potencializados com a utilização do quadro interactivo [40].

2.11 Alunos com necessidades educativas especiais

Vivemos numa sociedade que não é perfeita onde ainda existem preconceitos e, a nível do ensino, isso não é diferente. No caso de alunos com necessidades especiais a sua integração numa turma em que a maioria dos colegas olha para eles com “desprezo” e “pena” não é fácil e muitos “refugiam-se no seu canto” tentando passar despercebidos. Com o aparecimento dos quadros interactivos muita coisa mudou para estes alunos. Estão mais participativos nas aulas, intervêm sempre que necessário e sem “medo” da reacção por parte dos restantes colegas. Para os alunos com necessidades educativas especiais os quadros interactivos são como um bom amigo que veio para ajudar a vencer alguns medos e derrubar barreiras. Acredito que mesmo para os encarregados de educação deve ser gratificante observar as melhorias visíveis nos seus educandos.

Todos os estudos realizados no âmbito da Acção Educativa Especial concluem que a instalação de novas tecnologias em salas de aula promovem sucesso de aprendizagem neste tipo de alunos e faz com que crianças que nunca participavam nas aulas o façam agora [6].

As pesquisas conduzidas com o objectivo de investigar os potenciais benefícios de uma educação com base na tecnologia indica que a sua utilização poderá promover o desenvolvimento de competências e facilitar a assimilação de novos conceitos, tendo em atenção que as ferramentas terão de ser adaptadas e adequadas às necessidades devendo ser utilizadas consoante instruções específicas [23].

Em 2001, Pugh realizou um estudo, financiado pela BECTA, onde verificou que a interactividade e a matéria visual são essenciais quando se lida com alunos com dificuldades ou deficiências de aprendizagem. Salienta que: “*a participação no processo de aprendizagem ajuda os alunos a envolver-se numa forma que não seria possível geralmente numa sala de aula, o que enriquece a experiência da aprendizagem*” [41]. Em 2002, Carter, realizou um estudo em crianças surdas e bilingues e as experiências em quadros interactivos, e deste estudo verificou que o facto de se ter feito as apresentações no quadro, ajudou a desenvolver a sua auto-estima. Refere ainda que o facto de se “*ter*

um projector e um quadro branco numa sala de aula proporciona muitas coisas positivas, mas a interactividade do quadro interactivo enriqueceu o ensino e a aprendizagem ainda mais” [7].

Em 2003, Lee e Boyle reforçaram a noção de que a característica de poder tocar no quadro interactivo o torna um meio tão atraente para ensinar as crianças, devido em parte à “*capacidade espontânea de se envolver com a matéria no quadro interactivo e à possibilidade de as crianças utilizarem o dedo... para abrir ficheiros, escrever ou simplesmente destacar uma parte*” [5].

BECTA, concluiu que a utilização dos quadros interactivos reduz a ansiedade e aumenta os níveis de concentração e flexibilidade nos alunos com necessidades especiais. A disciplina de Matemática foi a que registou melhores resultados, principalmente na parte de geometria e medição [47]. Anteriormente não era tarefa fácil destes alunos na sala de aula, muitos perdiam-se e não se conseguiam concentrar no que o professor estava a dizer, pois estavam preocupados em transcrever para o caderno tudo o que o estava no quadro, ou seja, alunos com necessidades educativas especiais não conseguiam acompanhar o ritmo das aulas, o que acabava por desmotivar tanto os alunos como o professor já que este tinha dificuldade em focalizar a sua atenção nas necessidades destes alunos. Os quadros interactivos, segundo pesquisas em diversas instituições, permitem desenvolver as suas capacidades, competências, bem como estimular a sua aprendizagem.



Figura 2.15: Alunos com necessidades educativas especiais a realizar uma tarefa com a ajuda do quadro interactivo.

Nos Estados Unidos existe uma instituição de ensino especial - *The Florida School for the Deaf and the Blind* (FSDB) - com mais de 750 alunos, desde o ensino pré-escolar ao secundário, com défices visuais e auditivos, que depois da utilização um quadro interactivo, afirmaram que o quadro é sem dúvida uma ferramenta essencial na educação educativa especial e que traz benefícios para todo o processo-aprendizagem. A professora, Sue Clark, desta instituição, acrescenta ainda que “*os alunos conseguiam finalmente interagir com a imagem do computador, algo que é bastante motivador*”.

O quadro interactivo poderá trazer ainda vantagens para os alunos que se manifestam mais tímidos e pouco participativos. “*Tinha um aluno que preferia sentar-se mais atrás na sala, não interagindo sequer. Com o quadro interactivo pude encorajá-lo a levantar-se e a participar na aula, mesmo quando se tratava de resolver uma equação em frente aos seus colegas. De certa forma, ajudou-o a sair um pouco do seu mundo fechado*”.

Em 2004, alguns professores iniciaram um estudo, cujo objectivo era conhecer o impacto das TIC nos alunos com necessidades educativas especiais, visitaram algumas escolas de educação especial e concluíram que a utilização dos quadros interactivos tinham um grande “peso” no processo ensino-aprendizagem. Sally Paveley afirma que “*Embora cerca de 90% dos nossos alunos poderá utilizar a caneta criativa ou outra ferramenta, existirão sempre 10% que não irão conseguir. Excluí-los seria injusto*”.

Solvie, afirma, “*escrever com as mãos permitia que as crianças sentissem as formas das palavras que elas perfilavam, sentissem e vissem os componentes das letras que criavam os sons que diziam, e experimentassem uma abordagem verdadeiramente prática à criação e eliminação de texto. O quadro interactivo permitia o uso de sentidos múltiplos, conduzindo a níveis mais altos de envolvimento e compreensão*” [51].

Um estudo realizado nas escolas inglesas com crianças surdas [7], mostrou o quanto os quadros interactivos são uma ajuda e uma grande ferramenta de trabalho. Deste estudo realizado durante alguns meses com o quadro interactivo, obtiveram-se resultados muito positivos e gratificantes ver figura 2.15. Passo a mencionar alguns pontos de avaliação referidos nesse estudo.

- As crianças surdas não têm a possibilidade de estar a trabalhar num computador e ouvir em simultâneo as instruções do professor. A sua



Figura 2.16: Aluno com trissomia 21 a trabalhar no quadro interactivo

atenção visual só pode estar focada numa coisa de cada vez. A criança tem que olhar para o ecrã, depois olhar apenas para o professor, entender a informação e só depois voltar ao ecrã. Com o quadro interactivo, a sua aprendizagem pode ser bastante melhorada. As crianças podem reunir-se à volta de um ecrã gigante e ficar completamente envolvidas naquilo que precisam de saber e fazer;

- A facilidade em tomar notas e fazer comentários, guardá-los e imprimi-los revelou-se extremamente útil;
- Mesmo para crianças que também têm problemas visuais, o ecrã de grandes dimensões, com objectos, textos e ícones grandes facilitou bastante a sua actividade e participação;
- A longo prazo, sentimos também que as crianças melhoraram a sua auto estima e orgulho no seu trabalho;
- As oportunidades para desenvolver actividades interactivas foram imensas. Os alunos sentem-se envolvidos, pelo seu visual apelativo e pela facilidade de acesso;

- As crianças mais jovens aprenderam a manusear mais facilmente esta tecnologia, mesmo sem saber utilizar o computador e controlar o rato;
- Verificámos que mesmo as crianças mais pequenas, ou com défices de atenção, conseguiram dedicar períodos de tempo mais longos a uma mesma actividade.

O projecto foi um sucesso mas foi difícil determinar a causa desse estudo: o próprio estilo educativo ou a própria tecnologia?

Capítulo 3

Experiências em quadros interactivos

“A chave do sucesso da utilização destes equipamentos parece ser então: Professores promotores de boa utilização das novas tecnologias”.

Maria José Espinha¹

Este capítulo é dedicado a experiências realizadas em campo, ou seja, elaboradas em sala de aula dos diferentes níveis de ensino: desde o Pré-Escolar ao Ensino Superior. Todos os conteúdos são da disciplina de Matemática. Começamos pelos mais novos e é neste nível que os resultados são mais surpreendentes, apesar de nos níveis seguintes também existirem surpresas. Todas as aulas aqui apresentadas foram leccionadas por docentes que participam no projecto “Inovar com QI” com excepção do ensino superior. Não foi possível assistir a todas as aulas devido a incompatibilidades de horários, sendo o problema ultrapassado, pois os docentes disponibilizaram as suas aulas sob a forma de Diário de Bordo² do Projecto autorizando-me a sua recolha e

¹Professora no Agrupamento de Escolas Gomes Eanes de Azurara.

²Os Diários de Bordo são documentos disponibilizados por docentes utilizadores de Quadros Interactivos Magicboard que descrevem a forma como prepararam a introdução de conteúdos programáticos com recurso a esta ferramenta, desde materiais, imagens, vídeos, dicionários, enciclopédias, *websites*, ou outros recursos utilizados. Acima de tudo reflectem o grau de satisfação com as actividades que prepararam, os seus aspectos positivos, dificuldades encontradas e sobretudo as hipóteses e sugestões de remediação ou melhoria. Os Diários

disponibilizando-se para esclarecimento de qualquer dúvida. Neste capítulo, de carácter mais prático vamos ter excertos de aulas. Os ficheiros flipchart utilizados nas experiências estão disponibilizados na Internet na página de endereço <http://www.qinamat.net>.

3.1 Ensino Pré-escolar

A sala em estudo é a do Jardim de Infância de Casal Mendo, no concelho de Mangualde. Uma sala bem organizada, sendo o quadro interactivo um dos elementos de destaque, frequentada por um grupo de cerca de oito crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 5 anos. Na visita que fiz ao jardim de infância, observei que as crianças, queriam e gostavam muito de utilizar o quadro interactivo e foi notável que, apesar da idade, têm muita facilidade em trabalhar com esta tecnologia.

O principal problema com que a educadora de infância, Lídia Pereira, se deparava, relacionava-se com a gestão das idas ao quadro pois todos queriam ir. Este problema foi resolvido de uma forma natural: sempre que se realizava um exercício, jogo ou brincadeira no quadro os alunos colocavam-se em fila e por ordem iam interagindo no quadro. Noutras situações que não permitissem que todos as crianças utilizassem o quadro interactivo era apontado num calendário ao lado do quadro o número de vezes que cada um já o havia utilizado. Assim, e de uma forma democrática, todos tinham oportunidade de usar o quadro interactivo. Este tipo de interacção ensina ainda a partilhar e a respeitar as ordens.

É de salientar que os ficheiros flipchart utilizados são na sua maioria da autoria da educadora e vão de encontro às necessidades dos alunos. Como seguidamente se pode verificar, todos os ficheiros flipcharts usados são fáceis de criar.

Tive o privilégio de assistir a uma aula sobre simetrias, constituída por um flipchart com 12 páginas. As primeiras páginas continham figuras simples, de carácter prático. Neste tipo de conteúdos o quadro interactivo tem uma função

de Bordo, para além de uma fonte de partilha de recursos e experiências, pretendem ser, também, uma fonte de inspiração e de ideias a outros professores por forma a prepararem as suas actividades lectivas com recurso ao quadro interactivo [11].

e um papel importante, devido à manipulação de imagens, figuras ou outros objectos ajudando imenso na aquisição de conhecimentos e no desenvolvimento cognitivo. Os alunos, à ordem da educadora, iam ao quadro para fazer a actividade, contando também com a ajuda dos colegas e da própria educadora. As actividades tinham um grau de dificuldade crescente, começando pelos mais novos seguindo-se os maiores, de forma a todos conseguirem completar as actividades com sucesso.

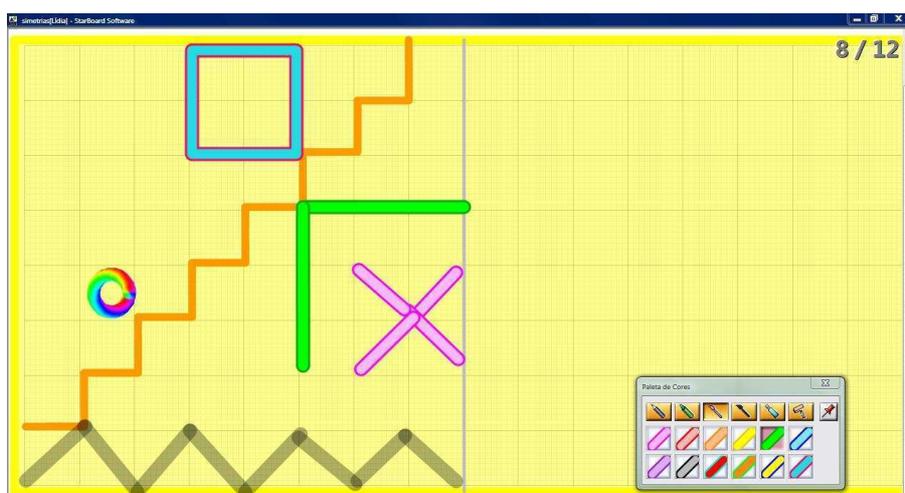


Figura 3.1: Utilização da ferramenta: Paleta das cores

Na oitava página do flipchart as crianças utilizavam uma das ferramentas do quadro interactivo, a paleta das cores, para desenhar a simetria de uma figura.

Na página 9 do flipchart as crianças arrastavam as figuras até aos sítios correctos, usando a caneta no modo seleccionar.

Na última página do flipchart pretendia-se, também por arrastamento de quadrados de diferentes cores, fazê-los corresponder às posições correctas.

Pelas figuras 3.1 e 3.2 podemos observar que foram utilizadas cores e formas adequadas à idade dos alunos do pré-escolar.

Numa outra sessão a que também assisti o tema a explorar foi “brincar aos números” e mais uma vez todo o ficheiro flipchart foi da autoria da educadora. Foi surpreendente ver como os alunos eram capazes de resolver facilmente os exercícios e como o facto de estarem a observar, a manipular e a arrastar no

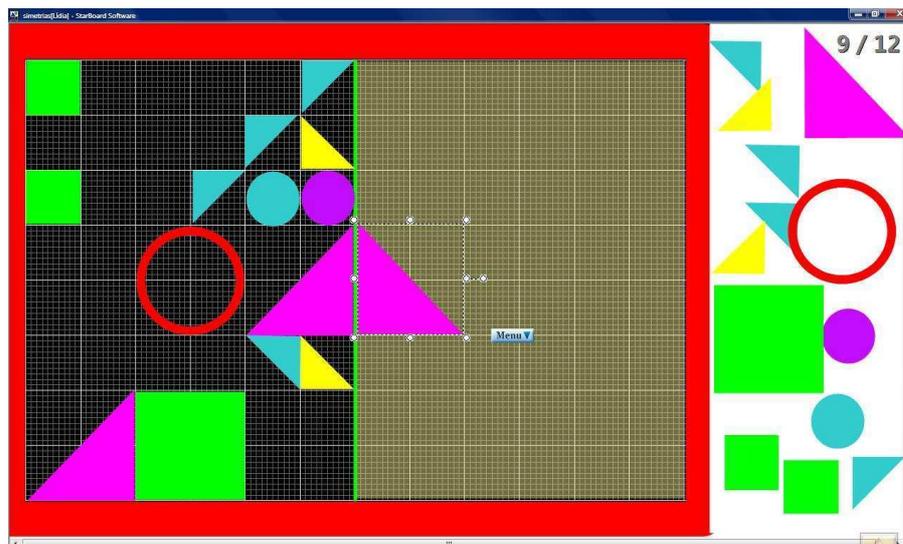


Figura 3.2: Sistema utilizado: arrastamento de imagens

quadro interactivo ajudava bastante.

Neste nível de ensino, é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem a utilização de jogos e a grande diversidade de materiais. A educadora utilizou dez tempos lectivos para o tema referido anteriormente e na sua opinião, com este tema “*pretendeu-se sequencializar e consolidar o conhecimento, valorizando o aspecto lúdico*”.

Nas duas primeiras páginas do flipchart as crianças tinham que associar o número à quantidade - noção de cardinal - e arrastando para isso o algarismo para o quadrado correspondente ou arrastando o número de bolinhas. Posteriormente, para estimular a rapidez do raciocínio, utilizou-se o “temporizador” incluído no software do quadro interactivo para criar uma competição, tornando a actividade mais aliciante, a concluir no menor tempo possível.

O jogo da lagarta (assim apelidado pelos alunos) como se pode observar pela figura 3.4 é muito simples de preparar no software do quadro interactivo não deixando apesar disso de ser motivador e interessante. Este jogo designado “Da frente para trás e de trás para a frente” permitiu que as crianças trabalhassem a noção de crescente e de decrescente. As crianças começavam por escrever o número, com a caneta ou no teclado e arrastavam-no até ao local correcto repetindo até completarem os espaços na lagarta.

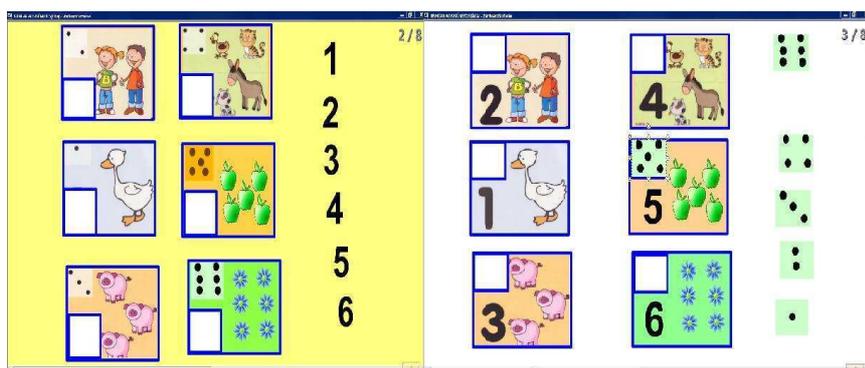


Figura 3.3: Raciocínio através de bolinhas ou números

No jogo “Vamos aprender o mais um, menos um” as crianças arrastavam o número e iam dizendo o que estavam a fazer: “*Um mais um é igual a...*” e aqui associavam o “mais um” e o “menos um” a uma ordem numérica, ou seja, ao “antes de” e ao “depois de” comparando com o jogo anterior. Mostrou ser também um jogo muito motivador e interessante.

Como se pode constatar, o quadro interactivo é uma ferramenta com muitas aplicações no ensino pré-escolar e acima de tudo é muito simples construir, com o software do quadro interactivo, jogos bastante didácticos, interessantes e motivadores para que as crianças aprendam e se desenvolvam brincando. Infelizmente, poucas são as salas dos Jardins de Infância portuguesas equipadas com este tipo de tecnologia.

3.2 Ensino Básico

1º Ciclo

Tal como no pré-escolar, também no 1º Ciclo o quadro interactivo tem um papel importante no processo ensino-aprendizagem. Além de motivar os alunos permite uma abordagem diferente dos conteúdos programáticos, com maior va-



Figura 3.4: Utilização da caneta para escrever os números

riedade de recursos quer instalados no computador local, quer disponibilizados na Internet.

Nesta secção vou apresentar um ficheiro flipchart que permitiu efectuar uma abordagem diferente da tradicional tabuada, realizado pela professora Ilda Coelho, na Escola EB1 de Abrunhosa-a-Velha, no concelho de Mangualde. Também aqui os alunos aprendem jogando, o que como todos sabemos, é grande parte das vezes a única forma de estimular o interesse em muitos deles. Este exercício foi realizado para os alunos do 3^o ano para permitir fazer uma revisão da tabuada por a professora ter detectado dificuldades em grande parte dos alunos.

Para construir este exercício a professora recorreu ao software do quadro interactivo para usar a chamada técnica das camadas e das cores. Trata-se de uma técnica muito utilizada e consiste em construir dois rectângulos de cores diferentes e sobre estes criam-se duas caixas de textos agrupadas, em que estas se deslocam pelos dois rectângulos. O número na caixa de texto do lado direito tem a cor do fundo do rectângulo do lado esquerdo e a caixa do lado esquerdo tem o número da cor do fundo do rectângulo do lado oposto. Permitindo que só seja visível o número pretendido. Assim, ao deslocar as caixas de texto sobre os rectângulos, com se vê na figura 3.6, apenas se visualiza o número

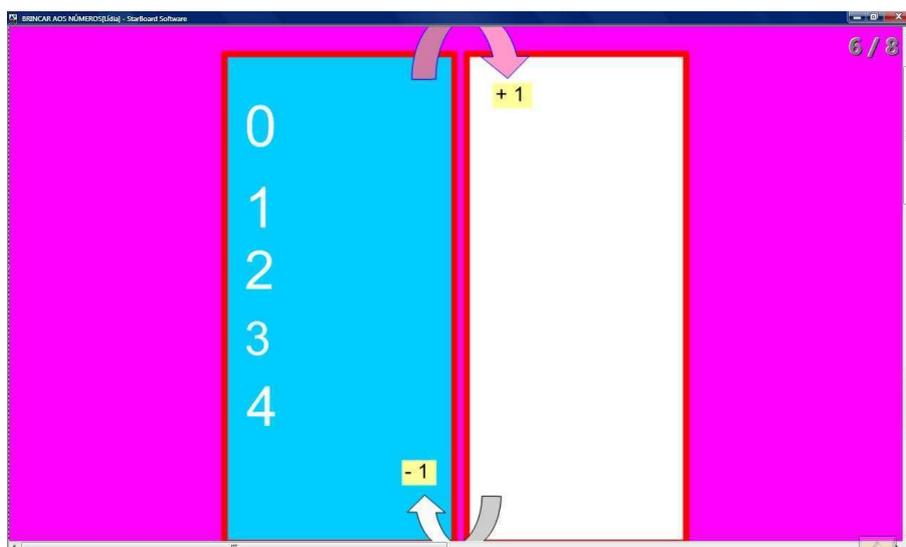


Figura 3.5: Exercício de raciocínio

contido na caixa de texto cuja cor é diferente da cor de fundo. Para além deste trabalho, os alunos consolidaram a matéria registando no caderno as tabuadas numa tabela com cores diferentes à escolha de cada um.

A professora Ilda Coelho, que há mais de três anos utiliza quadro interactivo nas suas aulas, afirma que “desde que experimentou um quadro interactivo não quer outra coisa” e garante que se algum dia for exercer a sua profissão para uma escola sem este dispositivo ela própria compra um. Esta opinião demonstra bem o quanto esta ferramenta altera a forma como os professores dinamizam as suas aulas, podendo mesmo chegar ao ponto de causar um certo nível de dependência positiva.

Em termos de avaliação registaram-se melhorias.

2º Ciclo

Nesta secção vou apresentar flipcharts da disciplina de Matemática do 2º Ciclo de Ensino Básico. Neste ciclo, como o nível de conhecimentos é mais rico já permite elaborar outro tipo de construções e começar a utilizar software diferente do que é fornecido com o próprio quadro, como foi referido no Capítulo 2 (Quadros Interactivos). Os flipcharts apresentados nesta secção são da au-

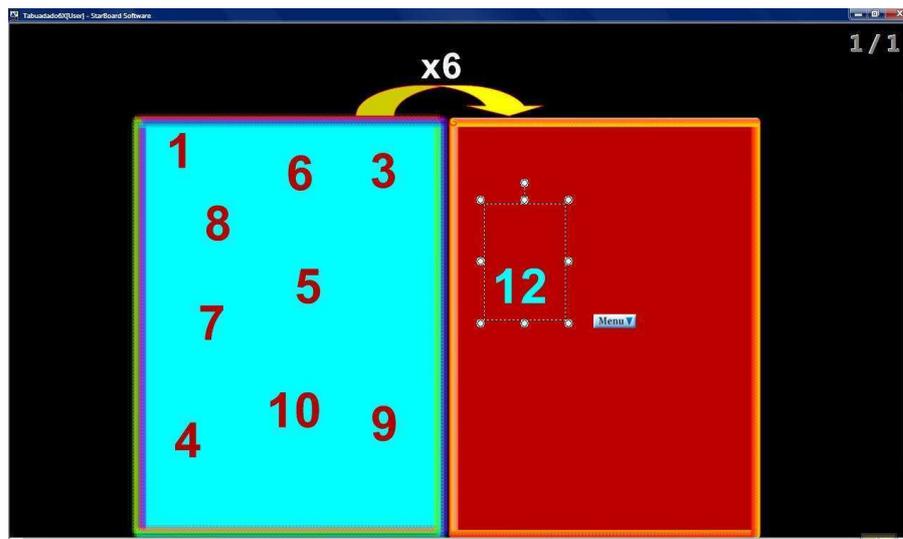


Figura 3.6: Exercício da tabuada: usando a técnica das cores

toria do professor Renato Castro, docente no Agrupamentos de Escolas Ana Castro de Osório, no concelho de Mangualde. Tive oportunidade de assistir às aulas em que utilizou estes recursos e, também neste nível de ensino os alunos apreciam a utilização do quadro interactivo, dizendo que assim as aulas são mais motivadoras e interessantes.

Uma das aulas para alunos do 5^o ano, pretendia criar a possibilidade de exploração de material que permitisse o despiste de eventuais confusões entre os conceitos de área e perímetro. Pretendia-se, de igual modo, testar até que ponto a utilização das valências do quadro interactivo permitiriam substituir um determinado material manipulativo. Utilizou-se um ficheiro flipchart constituído por três páginas, material em espuma de borracha (pentaminós e “quadrados soltos”) e também uma folha de trabalho para cada aluno.

Os alunos foram divididos em quatro grupos (tantos quantos os materiais disponíveis) que originaram, nesta turma, três grupos de quatro elementos e um de cinco. O professor abriu o ficheiro flipchart previamente preparado no software do quadro interactivo para apoio a esta aula. Na primeira página constava o sumário, um breve texto de apresentação da actividade e alguns endereços da Internet para que os alunos investigassem. Nessa mesma página, constavam dois outros endereços de páginas da Internet com sítios onde os

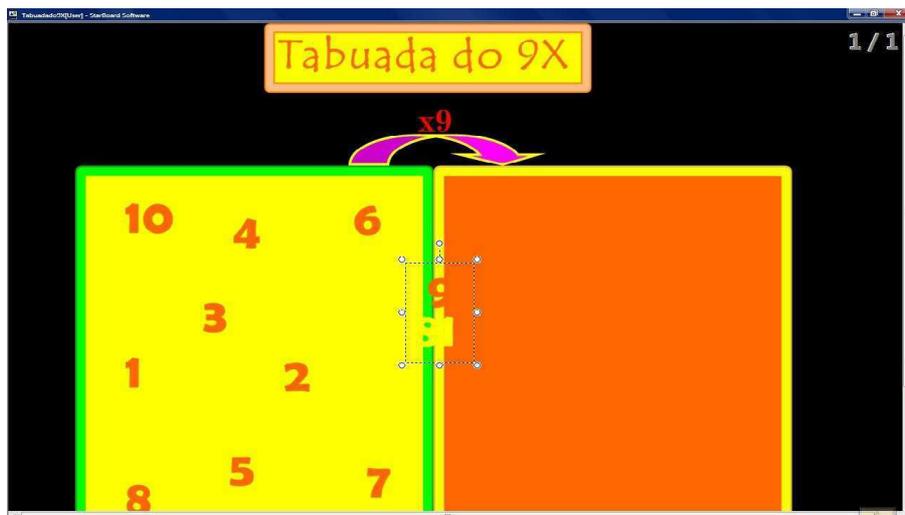


Figura 3.7: Demonstração da técnica de utilizada

alunos podiam encontrar jogos para praticar caso sobrasse tempo após a realização da actividade em si. A segunda página constavam 12 quadrados com a mesma área de cores diferentes. Os alunos conforme iam cumprindo o sugerido na folha de trabalho, usavam o quadro interactivo para reproduzir as figuras descobertas em grupo (monominós, dominós, triminós, tetraminós e pentaminós). Após a realização dos pentaminós (número total de 12) registaram com a caneta do quadro interactivo a área e o perímetro.

Durante o desenvolvimento desta actividade várias reflexões deram origem a conclusões importantes, que foram sendo registadas nos cadernos diários individuais:

- Existem figuras com a mesma área e formas diferentes;
- O movimento de rotação não origina nova figura (conclusão dos alunos);
- O movimento de translação não origina nova figura (conclusão dos alunos sem contudo utilizarem o termo adequado);
- Não há uma relação directa entre área e perímetro.

As figuras foram-se construindo por arrastamento dos quadrados e colocação organizada na grelha entretanto criada na página. Na terceira página

constavam os doze pentaminós que foram utilizados para se realizarem as figuras compostas por dois ou mais pentaminós.

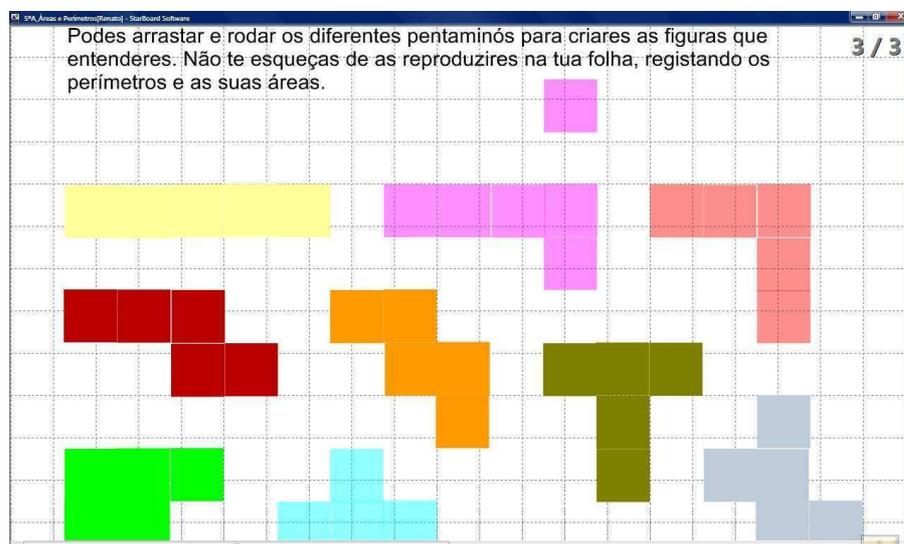


Figura 3.8: Figuras de pentaminós

No desenvolvimento desta fase da aula identificaram-se figuras com a mesma forma e mesma área, às quais os actuais manuais atribuem o termo de geometricamente iguais, mas que numa perspectiva de futuro dos novos programas se “acordou” a designação de “figuras congruentes”. Os alunos foram reproduzindo as figuras no quadro interactivo registando as respectivas áreas e perímetros. A manipulação das figuras no quadro interactivo realizou-se por arrastamento e rotação. A sua organização no plano foi realizada com o auxílio da grelha colocada previamente na página. No final da aula os alunos reflectiram sobre as conclusões que tinham tirado.

Numa outra aula, agora do 6^o ano, utilizou-se um outro programa, diferente do software específico para o quadro interactivo: o Cabri Géomètre II Plus. Este programa utilizou-se para calcular o perímetro do círculo, para que os alunos, através da própria observação, resolvessem o exercício no quadro. Pode-se concluir que a maioria dos alunos percebeu os conceitos leccionados e eles próprios chegaram às conclusões pretendidas desta tarefa, sendo que a principal se inseria em referir que mesmo alterando valores do raio, o Perímetro a dividir pelo diâmetro era sempre aproximadamente 3,14 ou seja, o valor de

π .

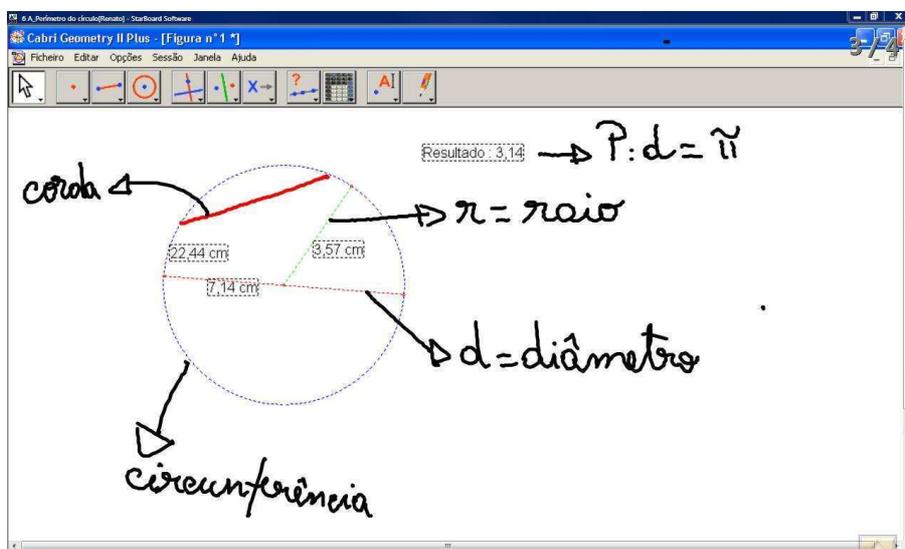


Figura 3.9: Exercício a ser realizado no Cabri II Plus

Houve melhorias na avaliação no final do período devido ao uso desta tecnologia.

3º Ciclo

Foram também efectuadas experiências no 3º Ciclo mostrando que também se pode utilizar o quadro interactivo em conjugação com plataformas de ensino assistido, como o MOODLE.

Nesta secção, aborda-se uma aula leccionada pelo professor Eduardo Cunha do Agrupamento de Escolas de Penalva do Castelo, a uma turma do 7º ano, com a utilização do quadro interactivo, e a particularidade do recurso à plataforma MOODLE como apoio à aula. Esta plataforma de e-learning tem servido de apoio às suas aulas desde o início do ano lectivo 2008-2009. Sendo utilizada para publicar os sumários das aulas, as fichas de trabalho e usando actividades “Teste” do próprio MOODLE, para criar fichas com exercícios que posteriormente os alunos resolvem. Os alunos podem também utilizar a plataforma MOODLE para colocarem as dúvidas que surjam através do “Fórum”. De salientar que as fichas de trabalho disponibilizadas na plataforma como

actividades “Teste” permitem que o aluno no final da resolução tenha acesso à classificação para que tenha *feedback* de imediato. Além disso, o professor utiliza a linguagem $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ para uma correcta visualização das expressões matemáticas na plataforma. O quadro interactivo é uma ferramenta indispensável nas suas aulas porque assim pode trabalhar na sala de aula directamente na plataforma MOODLE. Na aula a que assisti, foi usado um ficheiro flipchart com as páginas dos exercícios que os alunos realizaram na aula através da plataforma MOODLE num total de 17 páginas sobre o tema “As Equações”.

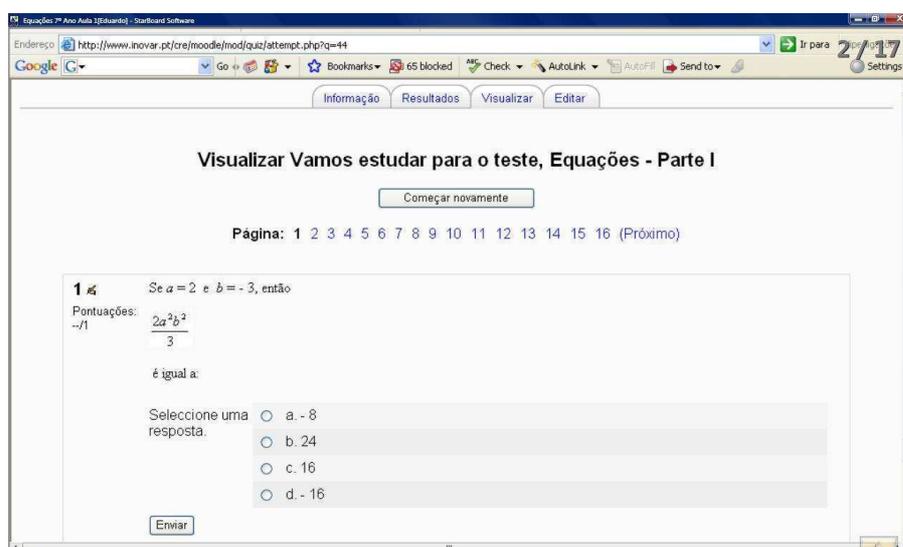


Figura 3.10: Página do MOODLE com uma parte da ficha

Segundo o professor Eduardo “*O uso do quadro interactivo permitiu a optimização da sistematização dos conteúdos leccionados*”.

Os níveis a atribuir no final do período, melhoraram após o uso desta tecnologia.

3.3 Ensino Secundário

Nesta secção, dedicada ao ensino secundário, apresenta-se como exemplo uma aula da professora Cristina Cruchinho, docente na escola Secundária Filipa de Vilhena, no concelho do Porto, na disciplina de Matemática B, cujo tema foi a Programação Linear. A professora recorreu ao software do quadro interac-

tivo que complementou com o software de geometria dinâmica GeoGebra para preparar o ficheiro flipchart de apoio à aula com um total de 14 páginas. As primeiras páginas do flipchart serviram para definir o que é a programação linear. Depois, numa nova página foi lançado um problema para os alunos resolverem. As páginas seguintes eram dedicadas à exploração e resolução do problema. A partir da 9^a página do flipchart continuou-se com a resolução do problema com auxílio do software GeoGebra. Utilizando o GeoGebra, a professora criou alguns ficheiros e no flipchart usou um *hiperlink* para esses ficheiros.

Um Clique sobre a hiperligação abre o ficheiro do GeoGebra o que faz com que a janela activa passe a ser a do GeoGebra.

Optar por anexar ficheiros ao flipchart tem a vantagem de ficheiros específicos de outros softwares poderem estar sempre agregados à aula, para além de se poder trabalhar com outro software directamente sobre o quadro interactivo.

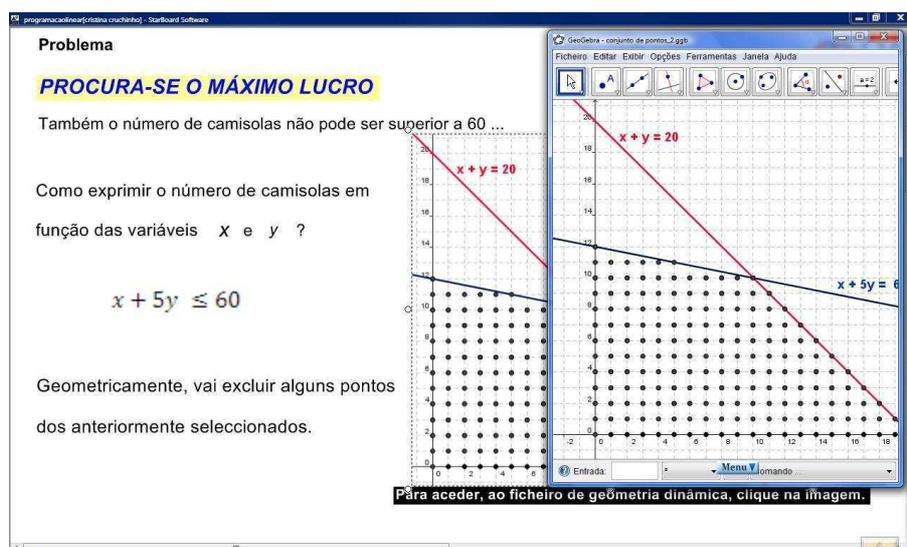


Figura 3.11: Resolução do problema através do GeoGebra

É um recurso muito utilizado pelos professores. Pode-se referir que nas aulas em que se utiliza, as conclusões por parte dos alunos relativamente aos problemas ou outro tipo de exercício são claras e concisas.

Após a utilização desta tecnologia e das suas aplicações em sala de aula as

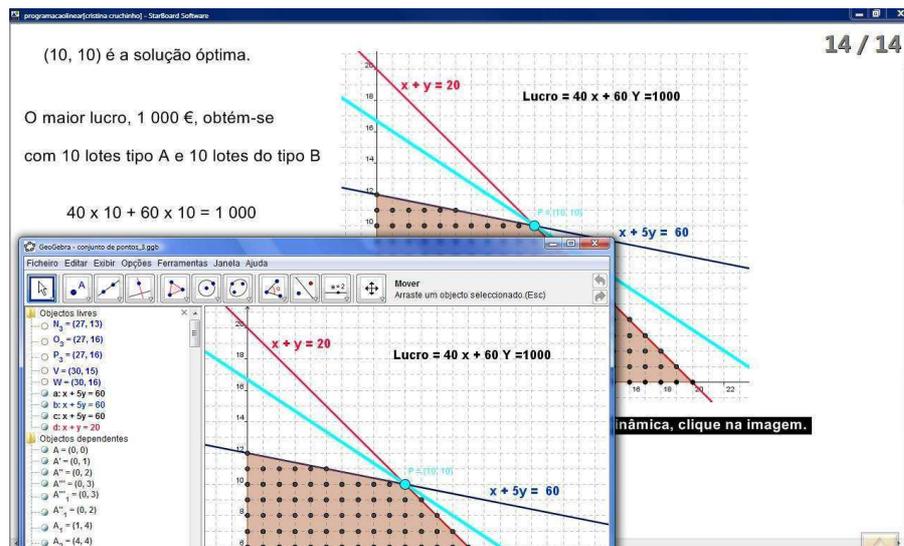


Figura 3.12: Análise do problema através do GeoGebra

notas dos alunos melhoraram, mas foi a nível do comportamento que mais se notou a mudança, bem como o interesse nas aulas.

3.4 Ensino Superior

Por fim, no que diz respeito à utilização do quadro interactivo no ensino, temos o Ensino Superior, que segundo as minhas pesquisas foi onde se utilizou pela primeira vez um quadro interactivo [4].

Nos anteriores níveis de ensino os flipcharts foram realizados com o software do quadro interactivo Magicboard / StarBoard; no ensino superior, o flipchart foi elaborado no software A-migo, uma vez que os quadros interactivos do Departamento de Matemática da Universidade de Aveiro, onde foi efectuada a experiência, são da marca Clasus. O flipchart foi portanto previamente preparado no software A-migo para a Unidade Curricular de Cálculo III, então da responsabilidade do orientador desta dissertação, o Prof. Doutor Luís Descalço. Além da participação em aulas dos diversos níveis referida anteriormente, neste nível trabalhei também na elaboração de material, a utilizar no quadro interactivo com base em material disponibilizado pelo Docente da Disciplina. Após a realização das aulas leccionadas, elaborei um inquérito (ver

anexo A.1) com o intuito de saber o que os alunos pensaram das aulas a que assistiram com quadro interactivo, uma vez que foi a 1^a experiência com o quadro.

Em anexo, podem-se observar algumas das construções realizadas para o quadro interactivo. Os temas abordados foram o integral de superfície e o teorema de Gauss, abrangendo um total de três sessões.

Houve grande dificuldade na preparação da aula devido ao elevado número de expressões matemáticas que era necessário incluir em cada uma das páginas do flipchart. Uma vez que o software A-migo não tem nenhum tipo de “Editor de Equações” foi necessário usar a ferramenta de captura de ecrã para “fotografar” as expressões e em alguns casos criá-las com o editor de equações do Microsoft Office para posteriormente as copiar para o flipchart. As páginas do flipchart com os componentes teóricos - definições, teoremas e observações - alternavam com páginas com componentes práticas onde já existia, embora previamente oculta, uma sugestão de resolução.

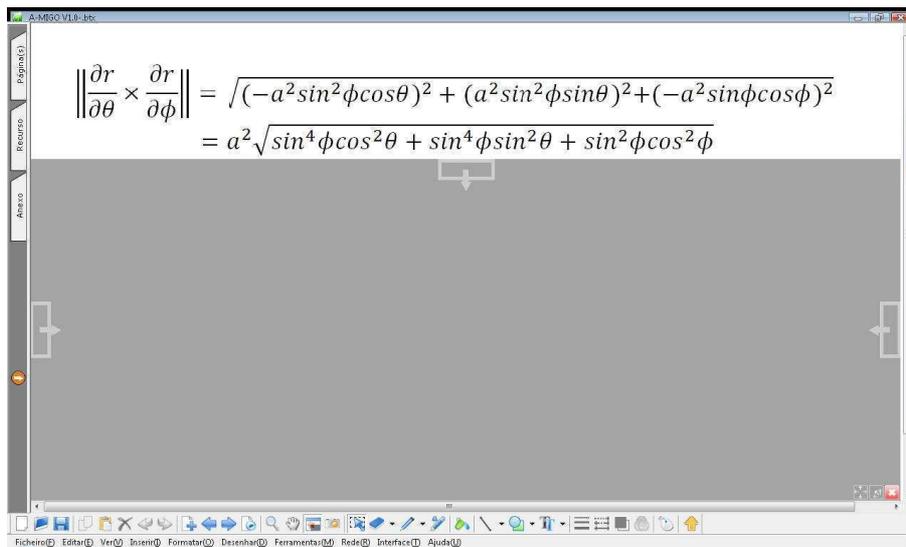


Figura 3.13: Utilização da cortina na resolução de exercícios

Para conseguir ocultar a resolução utilizou-se a ferramenta “cortina”. Assim, os alunos fizeram a resolução sem verem a do professor e depois de terminarem bastou o professor abrir a cortina para se efectuar a comparação das resoluções. Um das páginas do flipchart apresentavam as propriedades e definições

e outras a resolução de exercícios, intercaladas com páginas que continham figuras para uma melhor compreensão da matéria, tanto para a resolução dos exercícios como para os conceitos teóricos. De salientar que todas as imagens apresentadas no flipchart foram construídas usando apenas as ferramentas do software do quadro interativo. Embora pudessem ter sido construídas num programa específico preferimos utilizar apenas as ferramentas disponíveis no quadro para avaliar as suas potencialidades.

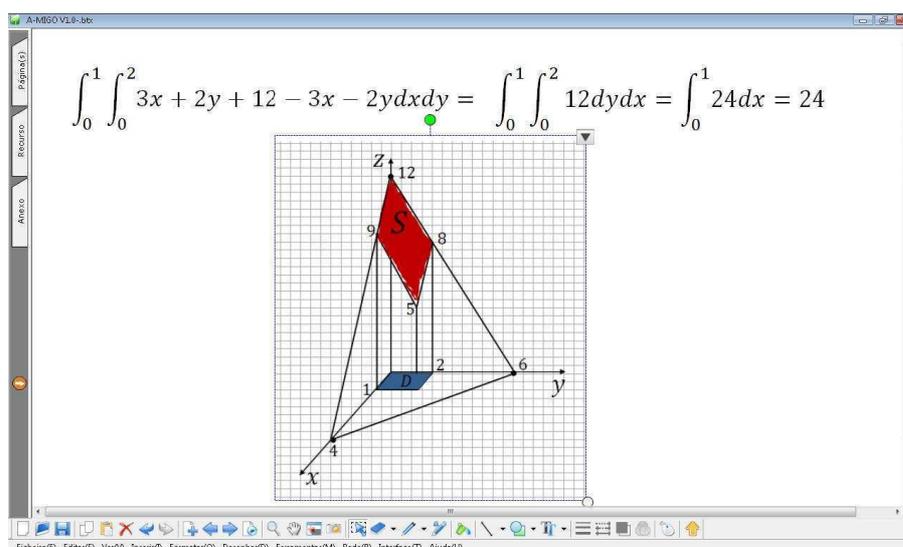


Figura 3.14: Desenho construído com as ferramentas do software A-migo

Neste nível de ensino, não foi possível retirar conclusões em relação ao impacto do quadro interativo na avaliação dos alunos devido ao escasso número de sessões em que foi utilizado.

Capítulo 4

Quadros interactivos no Mundo

“Utilizo as novas tecnologias nas aulas. O interesse maior do Magicboard consiste em poder guardar aquilo que se escreveu no quadro, para posterior consulta”.

Jaime Carvalho e Silva¹

Sabe-se que utilizam quadros interactivos em vários pontos do Mundo. Embora sendo as informações escassas, este capítulo é dedicado a observações, pesquisas, projectos e estudos efectuados sobre quadros interactivos pelos 5 continentes.

Segundo a Decision Tree Consulting (DTC) deu-se um crescimento na utilização de quadros interactivos de 55% nos Estados Unidos da América e na Europa, já no Médio Oriente e África do Sul o crescimento foi de 48%. Refere ainda que este crescimento vai continuar nos próximos anos. Segundo a SMART os quadros interactivos vão ter um crescimento de 200% a nível mundial nos próximos cinco anos e uma em cada seis salas de aula terá um quadro interactivo em 2011 [25].

4.1 Quadros interactivos em Portugal

Em Portugal, foi a partir do ano lectivo 2007/2008 que através do Plano de Acção para a Matemática (PAM) o Ministério da Educação equipou muitas

¹Professor no Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra.

escolas com quadros interactivos. Até então os existentes nas escolas portuguesas tinham sido adquiridos pelas próprias escolas ou recorrendo a projectos levados a cabo em parceria com as marcas de quadros interactivos. Devido ao elevado custo do equipamento, antes de 2007, as escolas que adquiriam quadros interactivos, não o podiam fazer no número que desejariam uma vez que não dispunham da autonomia financeira necessária, pelo que raras eram as que tinham mais de duas salas equipadas. Outras escolas, devido à participação em projectos dinamizados por centros de formação de associação de escolas (CFAE's) ou Centros de Competência Nónio (também conhecidos por Centros de Competência TIC, Centros de Competência CRIE ou Centros de Competência ERTE), em parceria com os fabricantes e/ou outras entidades viram as suas salas equipadas com quadros interactivos. São exemplo desses projectos “Aprender com Smart”(Centro de Competência Entre Mar e Serra e Smart); “Interact”(Centro de Formação de Entre Paiva e Caima e Promethean); Ria.EDU (Associação da Comunidade Educativa de Aveiro e Programa Aveiro Digital); Inovar com QI (extinto Centro de Formação de Penalva e Azurara, Centro de Formação EduFor e Hitachi). Portanto, até 2007 a inclusão dos quadros encontrava-se numa fase inicial ao contrário de outros países, cenário que Portugal espera inverter com o Plano Tecnológico da Educação, que a partir de 2009 e até 2010 vai permitir que todas as escolas, com a excepção dos Jardins de Infância e escolas do 1^o Ciclo do Ensino Básico, cuja responsabilidade dos equipamentos recai nas Câmaras Municipais, tenham quadros interactivos, apostando assim numa educação melhor e com qualidade para todos. Segundo o Ministério da Educação, em Agosto de 2009 foram entregues e colocados 7 613 quadros interactivos nas escolas, num investimento total de 9 milhões de euros. Até 2010 o Plano Tecnológico da Educação propõe-se atingir a meta de 1 quadro interactivo por cada 3 salas de aula do sistema de ensino dos 2^o e 3^o Ciclos e Secundário [15].

4.2 Quadros interactivos no resto da Europa

Continuando ainda na Europa, falemos do Reino Unido. É aqui que se verifica um grande número de quadros interactivos nas escolas. Em 2003, a publicação britânica “Survey of ICT in Schools”, indicava que nas escolas inglesas havia

uma elevada taxa de utilização de quadros interactivos em sala de aula. Referiam que nas escolas secundárias 82% tinham quadros interactivos e 48% das escolas do 1º Ciclo tinham pelo menos um quadro interactivo [16].

Já em 2004 o ICT in Schools analisou a provisão e utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas do ensino básico e secundário (especialmente na Inglaterra) e segundo a pesquisa concluiu-se que o número de escolas com quadros interactivos aumentou, sendo esse aumento de: 48% em 2003 para 68% em 2004 nas escolas do ensino básico; 82% em 2003 para 92% em 2004 nas escolas do ensino secundário; 53% em 2003 para 71% em 2004 nas escolas do ensino especial. Em relação ao número médio de quadros interactivos por escola: 2 nas escolas do ensino básico; 7,5 nas escolas do ensino secundário e 2,6 nas escolas do ensino especial (ICT in Schools Survey 2004) [24]. Segundo a empresa Decision Tree Consulting (DTC) do Reino Unido, empresa líder na área da pesquisa e investigação que documenta a venda de quadros interactivos há oito anos, 377 000 quadros interactivos foram vendidos a instituições de ensino em 2007; nesse mesmo ano surgem estudos que afirmam que 30 000 das escolas do Reino Unido estavam equipadas com esta tecnologia, 5 000 na Alemanha, 3 000 em França e Espanha e 1 500 na Polónia. A Dinamarca estava a planear instalar quadros interactivos nas suas escolas [55].

No Reino Unido, Reed (2001), estudou as reacções iniciais dos alunos à utilização dos quadros interactivos nas aulas: *“A vantagem imediata desta disposição, comparando com os alunos estarem sentados à frente de computadores individuais, é que os sites podem ser observados como uma actividade de grupo, para que a comunicação entre os membros do grupo continue, quer seja em inglês ou numa língua estrangeira. Um benefício adicional vem do facto de alguns membros do grupo que não estejam especialmente à vontade com os computadores em geral têm algum medo perante a ideia de procurar e utilizar sites sozinhos, especialmente os sites interactivos que requerem respostas regulares por parte deles. Permite aos membros do grupo perguntar e ouvir as perguntas e as reacções dos outros antes de começarem as tarefas individualmente”* [42]. Latham (2002), argumenta que os quadros interactivos *“proporcionam um potencial significativo para aumentar o sucesso através dum ensino e aprendizagem desenvolvidos, bem estruturados e interactivos”*

[28]. Na sua análise de 55 aulas gravadas em vídeo, Glover e al. (2005), ver [17], encontram evidência que sugere que os alunos estão conscientes de três benefícios-chave das aulas dadas com a ajuda do quadro interactivo:

- Uma apresentação mais viva e mais clara da matéria;
- A aprendizagem por etapas e a capacidade de rever matéria anterior;
- Respostas rápidas aos exemplos interactivos para que a aprendizagem seja reforçada ou revisitada.

Em 2003 numa apresentação na Terceira Conferência da Sociedade Europeia para a pesquisa no ensino da Matemática, Miller, Glover e Averis observaram que os conceitos matemáticos, como a geometria, com o quadro interactivo se tornam mais fáceis, uma vez que são visualizados e manipulados pelos alunos, “*ensinados mais facilmente através da representação visual e o uso da manipulação lógica e espacial*” afirmam ainda que a natureza integradora das lições no quadro interactivo “*parece melhorar o controlo da sala, estimular os alunos e desenvolver o ritmo das aulas*” [2].

Outros investigadores no Reino Unido encontraram correlações entre os quadros interactivos e o envolvimento do aluno/professor.

Ball (2003), descreve o potencial aumento do tempo para os professores estarem concentrados nas respostas dos alunos durante as aulas onde se utiliza o quadro interactivo [3].

Cunningham e al. (2003) apontam para os benefícios de uma aula envolvente e com um ritmo acelerado quando se utiliza o quadro interactivo [19].

Edwards e al. (2002), salientam as oportunidades que a flexibilidade do quadro interactivo permite aos alunos e professores, e a investigação focalizada no professor [34].

Latham (2002) refere que “*dois terços dos professores sentiam que o quadro interactivo oferecia estratégias para eles desenvolverem um ensino interactivo. Um terço afirmou que os alunos de todos os níveis de capacidades estavam com mais vontade agora de participar nas aulas*” e Cox e al. (2004) concluíram que os quadros interactivos permitem aos professores obter uma compreensão mais aprofundada das necessidades dos seus alunos e que os alunos estão mais capazes de aprender através da colaboração entre eles [44].

Bush e al. (2004) observaram que “os quadros tornaram o ensino mais visual e a aprendizagem mais interactiva, por sua vez encorajando maior participação por parte dos alunos, melhorando a sua motivação e concentração” [10].

E Cooper (2003) afirma que se oferecem às crianças inúmeras oportunidades de interactividade de diferentes tipos. Implicitamente está o sucesso e o orgulho de manusear esta tecnologia, nomeadamente perante adultos. Os quadros interactivos fazem com que a criança se envolva emocionalmente e esteja absorvida no processo de aprendizagem, focando a sua atenção de uma forma sensorial e variada. Estes factos foram observados e os professores têm-nos registado nos seus depoimentos [13]. Salienta também que os professores eram mais positivos em relação ao seu trabalho, uma vez que o quadro interactivo permitia que eles ensinassem de uma forma mais eficaz.

Já Smith [50] afirma que 78% dos alunos observados estavam motivados pelo uso do quadro interactivo e tiveram melhor compreensão do assunto quando foi apresentado visualmente num quadro interactivo em vez duma explicação completamente oral. Latham (2002) afirma que 84% dos professores dizem que se sentem mais eficazes no planeamento e preparação do curso, devido ao uso do quadro interactivo nas salas de aula [28].

Em 2005, em 12 departamentos de Matemática em escolas secundárias, observadas durante dois anos do seu projecto de pesquisa, Miller, Glover e Averis referem que o poder guardar o material duma lição “*significava que as lições básicas podiam ser refinadas duma aula para outra, ou dum ano para outro, à medida que as necessidades e contexto dos alunos mudavam*”. Num anterior artigo de conferência, Glover, Miller e Averis (2003) concluem que “*a fácil utilização do quadro interactivo faz com que os professores tenham uma oportunidade de explorar novas maneiras de desenvolver tópicos baseados nos pensamentos e ideias dos alunos. Isto poderia ter implicações positivas para a autonomia dos alunos*” [2].

Aqui ao lado, em Espanha, os quadros interactivos também têm sido alvo de investigações. A Promethean em parceria com um grupo de investigação em Didáctica e Multimédia da Universidade Autónoma de Barcelona, iniciou uma investigação em Dezembro de 2006 e terminada em Junho de 2008, em que participaram 60 centros (10 centros piloto e 50 colaboradores) e cerca de

400 professores dos ensinos público e privado de todos os níveis de ensino, onde 51 centros educativos primários e secundários foram equipados com quadros interactivos. O objectivo desta investigação era identificar o potencial do quadro interactivo para melhorar o processo de ensino e aprendizagem e ainda os modelos mais adequados que se podiam aplicar em salas de aula e as suas funcionalidades. No início deste projecto apenas 20% dos professores utilizavam as TIC em sala de aula, mas com o aparecimento dos quadros interactivos notou-se um enorme crescimento da integração das TIC nos processos de ensino e aprendizagem. Conclusões que se podem tirar numa fase inicial é que 91% dos professores utiliza o quadro para explicações da matéria, 71% utiliza-o para fazer pesquisas, 61% na resolução de exercícios, após de algum tempo de utilização dos quadros, 58% utilizam-nos para resolver exercícios em conjunto(professor/aluno) e 49% utiliza o quadro para apresentações de recursos e trabalhos por parte dos alunos. Em relação às vantagens do quadros, 96% dos professores afirma que motiva e chama a atenção dos alunos, 93% faz referência ao facto de ter acesso a recursos ajuda na compreensão da matéria por parte dos alunos, 84% indicam uma maior participação dos alunos e ainda 81% diz-se satisfeito com o quadro e considera que facilita a renovação metodológica [32].

Novas investigações estão a decorrer em Espanha [33], com duração de 2 anos, entre 2008 e 2010. As investigações serão realizadas principalmente nas áreas da Matemática, Inglês, Ciências Naturais e Físico-Química. O objectivo da investigação é analisar de que maneira e em que circunstâncias a realização de determinadas actividades didácticas de ensino e de aprendizagem, com o apoio dos quadros interactivos, pode contribuir para melhorar determinadas aprendizagens nos estudantes. Estão envolvidos 3 400 alunos e 85 professores, que têm que aplicar o software e explorar as suas potencialidades, partilhando depois com os colegas ou esclarecendo dúvidas. Ao longo da investigação haverá 40 encontros, distribuídos por 22 centros, escolas primárias, secundárias e do ensino superior, podendo ainda haver a hipótese de encontros em infantários e instituições de ensino especial.

Itália é outro país da Europa onde se utiliza o quadro interactivo. Na Croce-Morelli Public Middle School e no San Carlo College, 40 quadros interactivos estão instalados e foram bem recebidos em todos os níveis de ensino.

Actualmente mais de 1 300 alunos e professores do colégio beneficiam desta nova tecnologia todos os dias. Este colégio foi uma das primeiras instituições de educação em Itália a explorar e trabalhar com os quadros interactivos.



Figura 4.1: Quadro interactivo numa escola na Rússia

A Rússia é outro país com escolas equipadas com quadros interactivos, como por exemplo a escola Novosibirsk Gymnasium School 10 e a South Administration School District. Esta última tem como objectivo aumentar o uso das novas tecnologias nas salas de aula tendo instalado quadros interactivos em todas as salas de aula, num total de 216. Mais de 400 professores podem hoje explorar as potencialidades desta ferramenta.

4.3 Quadros interactivos na América

Este é dos continentes onde muitas escolas estão equipadas com quadros interactivos. No caso dos EUA, pesquisas afirmam que a funcionalidade dos quadros interactivos, juntamente com o seu software, permitem o desenvolvimento de actividades envolvendo alunos, que leva a promover maior atenção,

maior participação e interação resultando uma melhoria dos resultados relativos à aprendizagem dos alunos. Segundo Gerard e Widener (1999) “*O quadro interactivo apoia a interacção e a conversa em sala de aula, ajuda com a apresentação de novos elementos culturais e linguísticos*” [56].

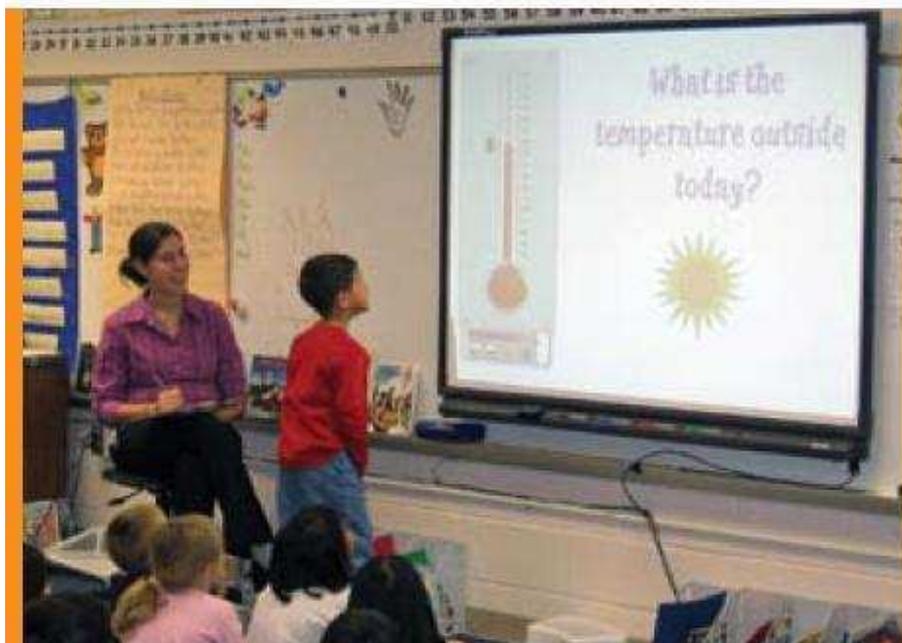


Figura 4.2: Quadro interactivo numa escola na Virgínia (EUA)

Miller et al. (2005b), referiu que os “*níveis mais altos de apresentação com os quadros interactivos significam que o professor e a disciplina têm mais credibilidade, devido às características avançadas da tecnologia de apoio. O quadro interactivo também tem credibilidade para os alunos, na medida em que é um meio parecido com o que utilizam e vêem no seu dia-a-dia, embora numa escala muito maior*” [18]. Um professor, entrevistado por Glover et al. (2005), forneceu mais evidência ao afirmar que “*Parecemos mais “fixes”, oferecemos uma tecnologia que compete com as outras formas de média na vida deles numa maneira profissional e animada*”.

Professores e investigadores nos EUA salientam que: trazem “a verdadeira emoção para a sala de aula” (Gerard e Widener, 1999) e incentivam os alunos a participar mais na aula, particularmente a ida ao quadro que se reveste de maior interesse pela interação com a tecnologia.

A utilização do quadro interactivo em ambiente de aprendizagem tem-se mostrado responsável pelo aumento da assiduidade e da motivação dos alunos, Tate afirma que nos tópicos abordados em sala de aula usando o quadro interactivo os alunos demonstram um maior interesse e entusiasmo, aumentando em alguns casos a taxa de assiduidade às aulas ministradas com os quadros interactivos para os 97,1% [53].

Em relação à Academia Dore, em Charlotte, Carolina do Norte, tem todas as salas equipadas com quadros interactivos.

Em 1995 no México o governo anunciou o intenção de equipar todas as escolas primárias com um laboratório de computadores. Sendo que em 2005 só 10% das escolas estavam equipadas e muitas das escolas nem sabiam se iriam estar equipadas até ao final do século XXI. Temos ainda o Colégio La Salle, Guadalajara, no México com um total de 105 quadros interactivos.

4.4 Quadros interactivos em África

A África do Sul é mais um país com muitas escolas equipadas com quadros interactivos. Uma delas é a Escola Secundária de Atlantis, Western. Trata-se de uma escola com 1 630 alunos e cerca de 60 professores. O primeiro quadro interactivo surgiu em 2005, no ano seguinte mais 2 quadros foram comprados pelo projecto Khanya e outros 2 oferecidos pela Microsoft Corporation. Em 2005 o governo referiu que nos dois anos seguintes iria equipar as salas de aula da Bergvliet High School com o SMART Board e que no fim de 2006 outras escolas da África do Sul também estariam equipadas. Durante 2007 mais 16 quadros foram instalados e todos os professores estavam em contacto com os quadros interactivos SMART Board em todas as aulas, diariamente. No colégio Kearsney, Bothas Hill, também existem salas equipadas com quadros da SMART Board. Segundo o especialista Brendon Fulton, equiparam algumas salas por causa dos benefícios dos quadros interactivos, e vão continuar a equipar as salas deste colégio até atingir o objectivo: uma sala um quadro.

Em Pretória, existe uma escola primária, Lotus Gardens Primary School, situada numa localidade pobre, onde o problema de insucesso tem uma grande expressão. Para fazer face a este problema a escola instalou um quadro interactivo oferecido por um distribuidor de quadros interactivos na África do

Sul e, segundo a opinião de alguns professores, o quadro veio ajudar a explicar a matéria, a cativar a atenção dos alunos e a fomentar a participação nas aulas. “Os alunos agora participam na aula, levantam-se, pegam na caneta e “toca” a trabalhar.” afirma Mags Moodley, professora na escola. Aliás, ela chega a afirmar que os alunos passaram a gostar de Matemática.

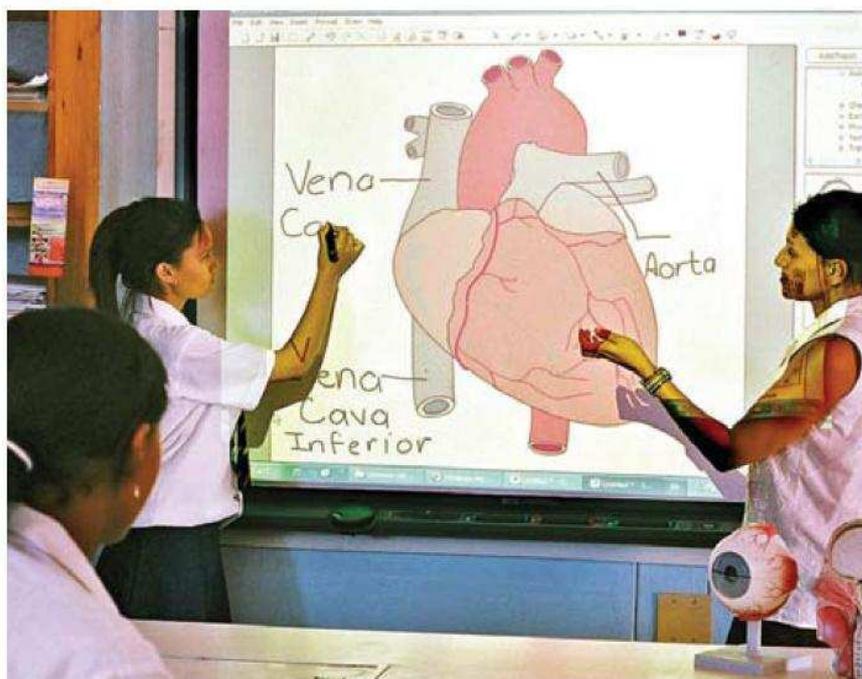


Figura 4.3: Quadro interactivo numa escola secundária na África do Sul

Uma escola preparatória para rapazes, a Pridwin Preparatory School for Boys, de excelente reputação académica, tem alunos entre os 5 e os 13 anos de idade. Os alunos dominam as tecnologias, têm as suas aulas utilizando tecnologia, nomeadamente o computador está presente em todas as disciplinas. Pelo facto de dominarem as tecnologias, os responsáveis desta escola acharam que deviam ter quadros interactivos, tendo o primeiro quadro interactivo sido adquirido em 2003. Em Pridwin os primeiros a utilizar os quadros foram os professores de Matemática e de “*Literacia Computacional*”, mais tarde chegaram às outras disciplinas, havendo ao todo 14 quadros interactivos. O objectivo desta escola era durante 2007 instalar um quadro em todas as salas.

Da África do Sul surgem comentários por parte dos directores das esco-

las de que a combinação de computadores portáteis para os professores e a utilização dos quadros interactivos fornecem um caminho mais rápido e mais eficiente/económico para integrar as TIC no currículo.

4.5 Quadros interactivos na Oceânia

Relativamente à Austrália as pesquisas e investigações ainda são escassas, mas os investigadores que estudaram o impacto dos quadros interactivos neste país também encontraram um aumento de potencial para um envolvimento interactivo nas aulas onde as TIC estão integradas (Kent, 2003) e indicaram que ensinar com um quadro interactivo é *“mais divertido, mais envolvente, mais emocionante e tem um impacto sobre a diversão, a rapidez e a profundidade da aprendizagem”* (Lee e Boyle, 2003).

Na Austrália os professores que utilizam os quadros interactivos nas suas aulas, sentem e afirmam que há um aumento de produtividade. Segundo Kent (2003), *“os quadros interactivos permitem aos professores aproveitar as potencialidades das TIC no processo de ensinar e aprender de formas que simplesmente não são possíveis com a abordagem tradicional dos computadores pessoais”* [27]. Já Lee e Boyle (2003) observam que *“todos os professores que utilizam o quadro interactivo comentaram sobre a necessidade de encurtar o tempo dedicado a actividades. As crianças pareciam completar o trabalho mais rapidamente e em mais profundidade com o uso do quadro interactivo”*.

No final de 2005, a escola primária Curl North na Austrália pediu emprestado um quadro interactivo e os professores ficaram impressionados com as suas capacidades e logo decidiram investir na aquisição de um, passando mais tarde a ter 14 quadros interactivos [22].

4.6 Quadros interactivos na Ásia

Sendo a China actualmente um país de onde se importa grande parte da mais recente tecnologia que utilizamos, alguma dessa tecnologia é também para consumo interno e assim os quadros interactivos chegaram a algumas das suas salas de aula.

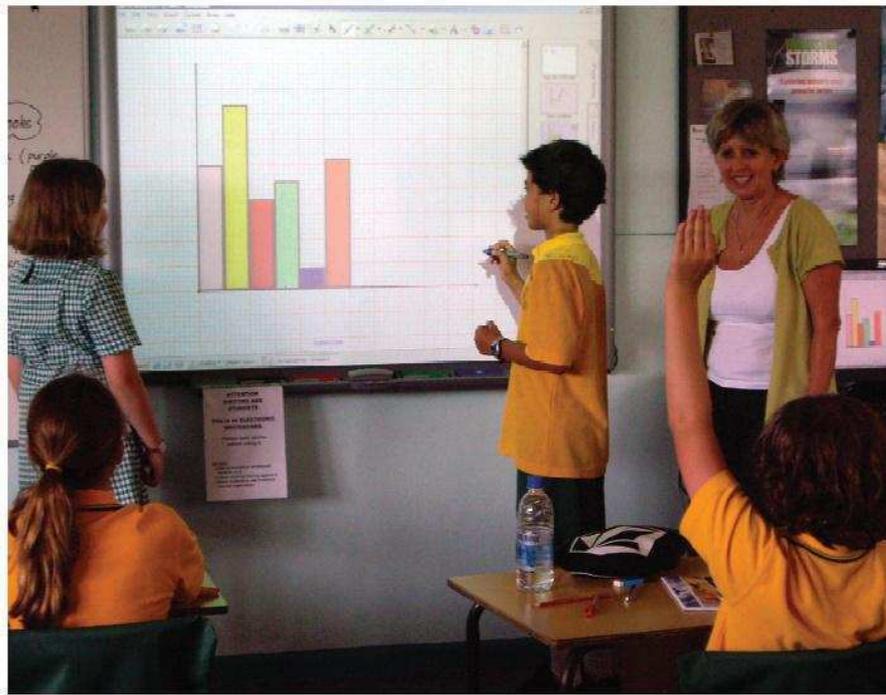


Figura 4.4: Quadro interactivo numa escola na Austrália

Em Março de 2003, através de um projecto piloto levado a efeito em Hong Kong, 10 escolas foram seleccionadas para receberem 3 quadros interactivos cada.

No LuWan Center, em Shanghai, existe um programa em que participam crianças do ensino pré-escolar designado FasTracKids (ver em [30]), que é um programa de 96 semanas destinado a crianças dos três aos seis anos e que ajuda a desenvolver competências, encorajando a pensar independentemente, a cultivar a sua criatividade e a trabalhar a comunicação [23].

Na escola secundária TKW Secondary de Hong kong, entre Agosto de 2005 e Agosto de 2006 foram instalados 36 quadros interactivos nas suas salas de aula.

Em Março de 2005, a Hong Kong's Education e Manpower Bureau (EMB) iniciaram o desenvolvimento de um projecto com quadros interactivos, equipando 10 escolas, entre elas a Tsiang Pik Shan, que recebeu 3 quadros. A escolha do espaço para colocar os quadros interactivos teve em mente a sua

utilização para diversas disciplinas.

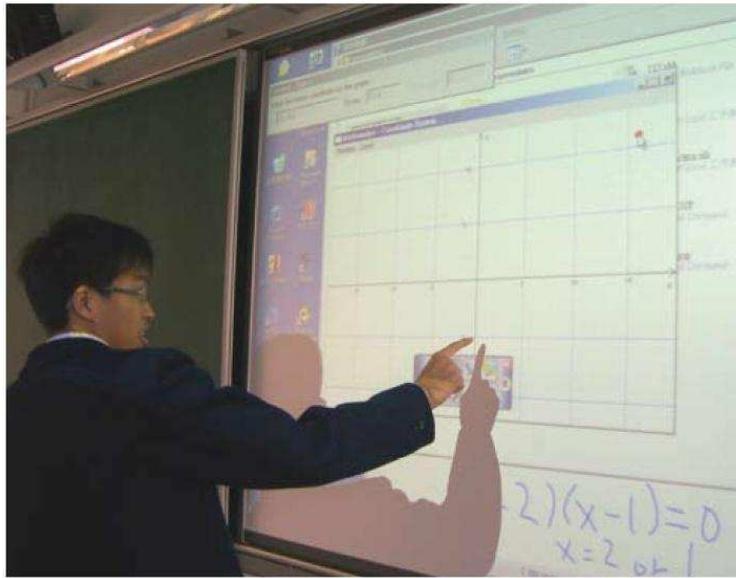


Figura 4.5: Quadro interactivo numa escola da China

Como se pode observar, o quadro interactivo disseminado por todo o mundo e é do consenso geral que a motivação para a aprendizagem tem sido favorecida com o seu uso.

Capítulo 5

Projecto Inovar com QI

“Quando usamos um Magicboard observamos sempre um avivar das experiências de aprendizagem pela imagem, som e movimento. Os alunos podem Ver, Ouvir e Sentir o Quadro”.

José Miguel Sousa¹

5.1 Projecto Inovar com QI

Nesta secção aborda-se a importância da introdução dos quadros interactivos nas escolas de uma forma organizada. Como exemplo faz-se referência a um projecto pioneiro a nível nacional, o Projecto “Inovar com QI”, cujo modelo organizativo pode ser adaptado para qualquer escola.

Em 2006, altura em que os quadros interactivos começaram a surgir com maior visibilidade em Portugal, o então Centro de Formação de Associação de Escolas dos Concelhos de Mangualde e Penalva do Castelo (CFPA), actualmente extinto devido à reestruturação da rede nacional de centros de formação levada a cabo em 2008 pelo Ministério da Educação, deu origem à criação de um novo Centro de Formação de Associação de Escolas dos concelhos de Nelas, Mangualde, Penalva do Castelo, Sátão e Vila Nova de Paiva, denominado Centro de Formação EduFor, que continuou o desenvolvimento do projecto herdado do CFPA. A ideia da implementação de um projecto para introdução de quadros interactivos surgiu após a grande receptividade demonstrada pelos

¹Director do Centro de Formação EduFor e professor de Matemática.

professores num workshop/exposição realizada em Março de 2006 na Escola Secundária Felismina Alcântara, escola sede do CFPA e também do EduFor, em Mangualde, onde as empresas de quadros interactivos existentes no mercado nacional fizeram uma demonstração dos seus equipamentos. Após este evento, uma das empresas, a Areal Editores SA, demonstrou interesse em efectuar uma parceria com o centro de formação para criar um projecto de apoio à introdução dos quadros interactivos em sala de aula. O CFPA aceitou o desafio do qual resultou o “Projecto Inovar com QI”. Inicialmente ficou estabelecido que teria a duração de 3 anos: de Setembro de 2006 a Agosto de 2009. No entanto, prevê-se que ele continue a existir embora com algumas alterações.

Para a Areal Editores, representante dos quadros interactivos Magicboard / StarBoard² em Portugal, o Projecto Inovar com QI permitiu dar visibilidade nacional aos seus produtos e criar uma comunidade de prática de professores e educadores, utilizadores de quadros interactivos Magicboard / StarBoard que entre si partilham as suas experiências. Para o Centro de Formação, e obviamente para as escolas associadas, permitiu equipar algumas das suas salas com meios tecnológicos de ponta, com o intuito de melhorar o desempenho profissional dos docentes, bem como os resultados dos alunos.

Devido ao Projecto Inovar com QI [11], 26 salas de aula das escolas envolvidas, dos concelhos de Mangualde e Penalva do Castelo e mais 4 escolas de outras regiões do país (Odivelas, Ovar, Porto e Funchal), de todos os níveis de ensino, desde o Pré-Escolar ao Ensino Secundário, foram equipadas com quadros interactivos.

Tecnologia envolvida no Projecto:

- 26 Quadros Interactivos Magicboard FX-77;
- 26 Projectores de Vídeo;
- 26 Computadores multimédia com ligação à Internet;
- 26 Tablets;

²O distribuidor nacional dos quadros interactivos internacionalmente conhecidos pela marca StarBoard decidiu efectuar um *rebranding* para Magicboard válido apenas no mercado nacional.

- 5 Sistemas de Votação TurningPoint;
- 1 Um Portal *online*;

Estão directamente envolvidos neste projecto 82 docentes que, por nele participarem, obtiveram o direito à utilização dos equipamentos bem como à formação necessária. Tinham como dever transmitir informações pormenorizadas sobre a forma como utilizavam os quadros interactivos nas suas aulas.

O Projecto Inovar com QI disponibiliza um portal na Internet (www.inovar.pt) onde os docentes (todos utilizadores destes quadros interactivos) podem, entre outras actividades, receber formação, esclarecer dúvidas, obter aulas preparadas por outros colegas que através do portal partilham as suas experiências, materiais e também expor as suas ideias e opiniões. O objectivo deste portal é a criação de uma verdadeira Comunidade de Prática consciente que a utilização da tecnologia por si só não é garantia de sucesso escolar, nem que o seu uso indiscriminado garante o acesso à sua democratização.

Como linhas de actuação prioritárias, o Projecto pretende minimizar e ultrapassar todas as dificuldades inerentes ao uso dos quadros interactivos e respectiva tecnologia, em contexto de aprendizagem, uma vez que a utilização desta nova ferramenta implica uma alteração profunda das práticas lectivas, devido a diferentes estilos de aprendizagem que provêm da possibilidade de integrar texto, animação, som e vídeo no exercício das funções dos professores quer em sala de aula quer nas planificações das suas aulas, tendo em conta a utilização desta nova ferramenta [11].

Na opinião do director do Centro de Formação, Dr. José Miguel Sousa, “*os docentes são o veículo prioritário deste projecto, pois a utilização em contexto de sala de aula dos quadros interactivos constitui uma excelente oportunidade para desenvolverem novas metodologias e assim introduzir as TIC na aprendizagem dos alunos no contexto de sala de aula*”.

5.2 Modo de organização do Projecto

Desde o início o Projecto foi construído de modo a que os docentes fossem os veículos prioritários pois considera que só através deles se consegue inovar

o ensino utilizando este novo recurso na sala de aula: o quadro interactivo. Assim, foram considerados os seguintes pontos:

- Disponibilizar formação em contexto em vários momentos do ano lectivo (não só aos docentes mas também aos auxiliares de escola responsáveis pela manutenção dos equipamentos);
- Através de uma plataforma *online*, o portal do projecto, os professores partilhem as suas aulas sob a forma de Diários de Bordo;
- Assegurar que na organização dos horários, os docentes envolvidos tenham o maior número de aulas possível em salas equipadas com quadro interactivo.

À primeira vista este último ponto pode parecer pouco democrático, contudo, para permitir obter resultados fiáveis sobre o uso da tecnologia em contexto de sala de aula é necessário que esta seja uma prática comum, abrangendo o maior número de turmas possível e permitindo que o professor apenas faça uma planificação [11].

Para ministrar formação aos docentes, a estratégia levada a efeito pelo Projecto assentou, do ponto de vista dos recursos humanos, na mobilização de um formador técnico em tempo parcial, cuja tarefa fundamental foi evoluindo da resolução dos problemas sentidos pelos professores envolvidos no projecto à formação em novas aplicações e recursos passíveis de utilização no quadro interactivo.

A oferta de formação foi organizada em ciclos anuais (seis ciclos em média por ano) destinada a todos os professores do Projecto e que foi pensada numa lógica de progressivo aprofundamento e diversificação de conteúdos e maestria de uso. Para além disso, foi disponibilizado um sistema de acompanhamento *online* e desenvolvidas algumas sessões de apoio mais específico e individualizado uma vez que os três anos previstos de duração do projecto exigiram que fosse sempre introduzida alguma inovação, alguma ideia chave que congregasse os professores em torno do projecto e fosse mantendo o seu interesse. No portal do projecto são disponibilizados, na área designada de “Auto-Formação” os recursos construídos para as sessões de formação que incluem, fichas práticas, manuais, guias e video-tutoriais [11] e [52].

Relativamente à partilha de experiências *inter-pares*, o projecto escolheu que fosse realizada através de Diários de Bordo que, para além dos recursos criados e utilizados pelo professor, incluem também as explicações necessárias sobre a forma como a aula foi exposta, como os recursos foram explorados, quais as dificuldades encontradas, que sugestões de alteração se propõem a fazer a quem decida adaptar o diário de bordo e o grau de satisfação com a planificação efectuada, cujas aulas decorreram sempre em sala com quadro interactivo e nas quais os professores aplicavam os conhecimentos técnicos adquiridos.

Em cada uma das escolas participantes foi definido um Coordenador de Projecto que funciona como elo de ligação entre os professores envolvidos na respectiva escola e o Centro de Formação, e, mais recentemente, entre os ganhos do Projecto, nomeadamente o “*know-how*” adquirido e a extensão do projecto a outros professores da mesma escola interessados em utilizar quadros interactivos através da realização de acções de formação na sua escola. O Coordenador do Projecto na escola tem também um papel relevante na definição das prioridades tecnológicas que melhor sentido dêem aos próximos ciclos de formação.

Uma vez que intensivamente o Projecto fez aumentar o número de equipamentos tecnológicos usados em sala de aula, deu origem a que periodicamente haja necessidade de efectuar um apoio técnico aos equipamentos a fim de evitar que qualquer falha neles interfira na dinâmica da aula. Assim, o Projecto Inovar com QI, com base na experiência adquirida, logo no primeiro ano do Projecto, criou em cada escola e agrupamento uma figura designada “Técnico de Escola do Projecto Inovar com QI”, que não é mais do que um assistente operacional da escola, mais conhecido por Auxiliar de Acção Educativa, que recebeu a formação necessária para desempenhar as funções de manutenção dos equipamentos do Projecto existentes nas salas. Algumas das suas funções são:

- Limpeza dos filtros dos videoprojectores;
- Substituição das pilhas das canetas com a regularidade necessária, dependendo do tipo de sistema utilizado no quadro interactivo;
- Alinhamento do videoprojector sempre que este se apresente “desali-

nhado”³;

- A calibração do quadro interactivo sempre que a escrita da caneta não coincida com a imagem projectada;
- A substituição dos tinteiros das impressoras (tarefa mais frequente no ensino Pré-Escolar e 1^o Ciclo);
- A manutenção do computador.

A existência deste técnico de escola contribui para que os professores se concentrem totalmente na planificação das suas actividades cientes de que eventuais problemas técnicos tendem a ocorrer com menor frequência ou ocorrendo terão solução imediata.

Também com os órgãos de direcção das escolas o Projecto conseguiu obter o seu envolvimento, o acompanhamento, a compreensão e o apoio para criar as condições necessárias para a promoção da autonomia, da segurança e o bem-estar dos professores face à integração destas soluções tecnológicas interactivas em sala de aula, tendo para isso garantido que as actividades lectivas fossem desenvolvidas em salas equipadas com quadro interactivo. Para além disso fomentou a constituição de grupos de trabalho ou projectos colaborativos dentro de cada escola, num espírito de entre-ajuda, partilha e cooperação com a criação, na componente não lectiva dos seus horários de trabalho, de uma reunião com os seu pares, que, em média, ronda as 2 horas semanais.

5.2.1 Benefícios para os envolvidos:

Para as escolas

Para além de permitir o apetrechamento de salas de aula com quadros interactivos multimédia, acompanhando o evoluir dos tempos, as escolas estão diferentes com a participação no Projecto. As mudanças prendem-se sobretudo com a alteração de práticas profissionais dos professores, das formas de

³Este problema ocorre porque existem professores que por desconhecimento de causa alteram a posição do videoprojector, o que pode ocorrer se for ligado directamente com o dedo em vez do telecomando. Essa alteração na posição, no foco ou no zoom implica que o técnico de escola ou o professor proceda ao realinhamento do videoprojector.

trabalharem e aprenderem em conjunto e do espírito de partilha de experiência e saberes. Ao renovarem as suas práticas pedagógicas impulsionam a melhoria do sucesso educativo [38].

Para o parceiro financiador

A promoção dos seus produtos e o estabelecimento de uma comunidade de utilizadores dos seus quadros interactivos. Além disso, o Projecto vai recolhendo as sugestões dos professores para o desenvolvimento das funcionalidades existentes e de novas ferramentas no software do quadro interactivo que depois são encaminhadas ao parceiro a fim de serem concretizadas e disponibilizadas nas próximas versões do software.

Para os docentes

No exercício das suas funções, passaram a poder planificar as suas aulas com um maior número de recursos e metodologias, ou seja, alargar a possibilidade de ministrarem estilos diferentes de ensino que provêm da possibilidade de integrar texto, movimento, animação, som e vídeo. Além disso, é notório o contributo que o Projecto teve para a ampliação das competências em TIC nos professores a partir do momento em que participaram no Projecto.

Para os alunos

Todos nós, professores ou educadores e restante comunidade, temos consciência do quanto é difícil, hoje em dia, cativar a atenção dos alunos para a aprendizagem dos conteúdos escolares. Neste sentido, o Projecto tornou o ensino mais dinâmico, mais interactivo, mais motivador, mais eficaz e significativo e, por conseguinte, contribuiu para melhorar a aprendizagem dos alunos.

5.2.2 Reacções

Transcrevem-se aqui algumas das reacções de dois docentes após as primeiras experiências com o quadro interactivo. Um docente do Projecto Inovar com QI depois de experimentar o quadro na sua sala de aula afirma:

“A minha experiência também tem sido algo que não consigo transmitir por palavras. É algo incrível a maneira de ver como alguns alunos mais tímidos

se entusiasmam de cada vez que trabalham neste quadro. Alunos do 1º ano de escolaridade que ao manifestarem dificuldades iniciais de leitura e escrita as foram superando a partir do momento que tiveram o Quadro na sala, tornando o meu trabalho muito mais aliciante ao ver a sua maior predisposição para estas novas aprendizagens. O quadro não será uma cura milagrosa para as dificuldades de aprendizagem de alguns dos nossos alunos, mas pode vir a ser um aliado de peso no seu trabalho, disso não tenho a menor dúvida”.

Um outro docente envolvido no Projecto refere:

“Mal entrei na sala, os meus alunos e as estagiárias que convidei a assistir, começaram a interrogar-se sobre a forma como o professor iria dar a aula. Os primeiros comentários que ouvi foram “O quadro é igual ao dos a Morangos com Açúcar”, “Como se escreve aí?”, etc.”.

5.2.3 Adaptação do modelo a outras escolas

Uma vez que as escolas têm vindo a receber cada vez mais quadros interactivos, mas ainda assim insuficientes para apetrechar todas as salas de aula, se se pretende mudar as práticas pedagógicas dos professores é necessário que a escola garanta o maior número de tempos lectivos possíveis aos professores em salas equipadas com quadros interactivos. Relembre-se que se a escola optar por uma posição mais democrática de distribuição das salas dos quadros interactivos, garantindo a todos os professores da escola, num cenário optimista, um quarto da sua componente lectiva nestas salas, isso não será suficiente para criar os hábitos necessários para uma metodologia diferente daquela que utiliza numa sala tradicional, acabando-se por fazer no quadro interactivo o mesmo que faria no quadro negro. Assim, para evitar um certo tipo de implementação anárquica dos quadros interactivos e também na utilização dos equipamentos, as escolas podem usar o modelo organizativo utilizado no Projecto Inovar com QI e adaptá-lo às suas necessidades. Isso implicará seleccionar um grupo de professores que irá ter prioridade na organização dos horários das actividades lectivas nas salas com quadros interactivos. A escolha de um professor para desempenhar o papel de Coordenador do Projecto, que poderá ser desempenhado pela figura já existente nas escolas que é o Coordenador TIC/PTE.

A formação ministrada aos professores, na falta de oferta pelo Ministério

da Educação e na impossibilidade financeira de a escola contratar um formador técnico, pode o Coordenador de Escola, com base no “*know how*” do Projecto Inovar com QI partilhado no portal do Projecto, ser o dinamizador de algumas sessões de formação na escola.

A criação do técnico de escola responsável pela manutenção dos equipamentos pode também ser efectuada por adaptação de funções de um assistente operacional. Por fim, o grupo de professores utilizadores dos quadros interactivos para partilhar as suas aulas pode recorrer à plataforma MOODLE ou a um servidor FTP dos materiais em formato digital que foram o suporte às suas aulas devidamente acompanhadas com os esclarecimentos constantes no Diário de Bordo.

Com este modelo, a escola consegue maximizar a utilização dos quadros interactivos permitindo, em simultâneo, que os professores se concentrem na preparação das suas aulas, cientes de que o quadro interactivo é uma ferramenta sempre disponível e por isso podem, sempre que entenderem, enriquecer os seus planos de aula com uma maior diversidade de objectos de aprendizagem, como os que se podem obter e criar em formato digital.

Capítulo 6

Conclusão

6.1 Análise de dados

Os resultados que aqui são apresentados resultam da consulta dos relatórios efectuados no âmbito do Projecto Inovar com QI [37] e [38], e dos inquéritos e entrevistas realizados aos envolvidos.

O relatório do 1^o ano do Projecto teve como base a análise dos dados recolhidos dos diários de bordo submetidos pelos professores e dos dados recolhidos através de questionários realizados aos professores participantes e a todos os seus alunos. No caso dos alunos do ensino pré-escolar os alunos efectuaram um desenho sobre o quadro interactivo.

O relatório efectuado no final do 2^o ano do Projecto teve como base os dados obtidos nos diários de bordo durante esse ano e nas entrevistas realizadas aos coordenadores de escola, formador e director do Centro Formação.

6.1.1 Diários de bordo

Da análise aos diários de bordo podemos referir que os professores durante os primeiros tempos de utilização do quadro interactivo sentiram algumas dificuldades com:

- Calibração do quadro interactivo;
- Falhas na escrita;
- Utilização de outras aplicações directamente pelo quadro (Modo PC);

- Tempo gasto com a procura das ferramentas disponibilizadas pelo software do quadro interactivo.

Estas dificuldades, foram progressivamente diminuindo ao longo do ano lectivo, chegando ao final praticamente superadas por todos os professores.

Ainda da análise dos diários de bordo retiram-se dados interessantes acerca da utilização do quadro interactivo:

- 61,7% dos professores utilizavam as ferramentas disponíveis do quadro interactivo;
- 65,6% dos professores traziam documentos pessoais de casa;
- 78,6% dos alunos utilizavam o quadro interactivo;
- 31,1% recorrem também a outros recursos didácticos;
- Numa escala de 1 a 5 o grau de satisfação com a utilização do quadro interactivo foi 4,2.

São ainda de referir alguns aspectos positivos salientados pelos professores:

- A poupança nos gastos com a organização escolar, nomeadamente, com fotocópias;
- Motivação, interesse e participação por parte dos alunos em sala de aula;
- outros aspectos podem ser consultados em [37]

Relativamente ao 2^o ano do Projecto as conclusões do relatório efectuado, [38], apontam para uma melhoria significativa na rentabilização do quadro interactivo em todos os níveis. A título de curiosidade, a disciplina com mais diários de bordo partilhados pelos professores no portal do Projecto foi a Matemática.

6.1.2 Inquérito aos professores do Projecto Inovar com QI

Pela análise dos questionários realizados aos professores destacam-se os recursos menos utilizados pelos professores nas suas aulas: Escola Virtual¹, software de edição de imagem, folhas de cálculo e bases de dados.

Em relação aos mais utilizados temos o software de apresentações, processador de texto e a Internet.

Relativamente à questão sobre a opinião dos professores relativa ao impacto do quadro interactivo nos alunos, salienta-se a participação e o desenvolvimento de competências. Quanto ao impacto do quadro interactivo na escola concordaram que houve mudanças, afirmando que se *“notam diferenças no modo como os alunos falam da escola e do que se faz nela, que podem ser atribuíveis aos quadros interactivos”*.

6.1.3 Inquérito aos alunos do Projecto Inovar com QI

O inquérito foi realizado a 1090 alunos das diferentes escolas participantes no Projecto Inovar com QI e das várias questões respondidas concluiu-se que:

- Apenas 0,03% ainda não tinham usado o quadro interactivo;
- Apenas 0,01% nunca tinham utilizado a caneta;
- 67% responderam terem realizado um teste de avaliação no quadro interactivo.

Nas respostas livres, quando questionados se gostaram da experiência de utilização do quadro interactivo a maioria respondeu que gostou muito e que era fácil utilizá-lo. Em relação a compreender a matéria e ao comportamento a resposta dos alunos foi positiva e que estão mais atentos, sendo por isso o comportamento satisfatório.

¹A Escola Virtual (<http://www.escolavirtual.pt>) é um projecto de ensino da Porto Editora que converte os conteúdos das disciplinas do 1^o ao 12^o ano de escolaridade em aulas interactivas que foi disponibilizado aos docentes do Projecto Inovar para utilizarem nas suas aulas.

6.1.4 Inquérito aos alunos do Ensino Superior

O inquérito em anexo foi realizado a alunos da Universidade de Aveiro depois de terem assistido a três sessões da unidade curricular Cálculo III, nas quais se utilizou o quadro interactivo. Os alunos responderam a um total de sete questões relacionadas com o uso deste instrumento (ver Anexos).

Da análise dos inquéritos conclui-se que:

- A maioria dos alunos afirma que a Universidade de Aveiro está bem equipada;
- A quase totalidade dos alunos acha vantajoso o uso de novas tecnologias em sala de aula;
- Não existiu consenso relativamente à utilização dos quadros interactivos nas aulas comparativamente ao quadro tradicional. Alguns alunos afirmam que os quadros interactivos são mais vantajosos por se pode guardar toda a informação não sendo necessário tirar apontamentos, o que permite ao aluno um melhor acompanhamento da aula. Por outro, alguns alunos afirmaram que o quadro tradicional é mais vantajoso por não se distraírem tanto ao ter de transcrever para o caderno os apontamentos;
- A maioria indica como vantagens do quadro interactivo a possibilidade de guardar todo o material, as cores e as ferramentas para criar imagens tridimensionais e gráficos;
- Alguns alunos mencionaram que o quadro interactivo é “mais lento” que o quadro tradicional por ter de se mudar de ferramenta muitas vezes e ainda a existência de falhas no software;
- Para todos os alunos foi a primeira vez que assistiram a uma aula onde se utilizou um quadro interactivo.

De um modo geral, os alunos concordam que os quadros interactivos são vantajosos e que deviam ser utilizados também nas outras unidades curriculares.

6.2 Reflexões Finais

Desde a sua origem que a escola tem o papel de formar, ensinar e ainda de preparar os alunos para o futuro. Por força do tempo em que vivemos e do modo de vida da actual e futuras gerações, torna-se necessário que a escola acompanhe esta evolução e recorra a novos métodos e estratégias de ensino apoiadas por novas ferramentas tecnológicas. Para conseguir esse acompanhamento as escolas necessitam de apanhar o “TGV” das Novas Tecnologias de Informação e da Comunicação, pois só com elas conseguirá adaptar-se aos novos interesses e necessidades dos alunos. De acordo com o Robert J. Marzano [35], os quadros interactivos tornaram-se mais frequentes nos últimos anos, e parece que a sua utilização vai continuar a crescer de forma exponencial. Pelo que, ter um quadro interactivo numa sala de aula, dentro dos próximos anos, será natural. O que poderá não ser natural, e é com alguma tristeza que o refiro, é o facto de duvidar da capacidade dos professores das escolas conseguirem organizar-se internamente por forma a criarem todas as condições necessárias para que a utilização dos quadros interactivos seja em prol de um ensino realmente diferente.

Quando os primeiros quadros interactivos surgiram, eram raros e talvez por isso todas as escolas tentaram obter um. Algumas conseguiram-no. Mas quem o utilizava? E quem o utilizava de verdade? Utilizar um quadro interactivo não é apenas ligar o videoprojector e fazer apresentações powerpoint ou coisa do género. Utilizar um quadro interactivo é alterar as práticas. É alterar as dinâmicas na sala de aula. É criar aulas diferentes. Mais dinâmicas, motivadoras e interactivas: mais digitais. É por isso que os quadros interactivos despertam tanto interesse. São vistos como o propulsor para uma nova forma de ensinar por permitir aceder a um leque mais vasto de recursos didácticos, educativos, pedagógicos. Podem ainda ser a solução para o aumento da concentração, da motivação e mesmo do desenvolvimento de competências nos alunos. Conclusões de uma investigação efectuada por Roberto J. Marzano [35] nos EUA, estimou que o sucesso de aprendizagem nos alunos aumenta em 16% quando se recorre à tecnologia. Realça ainda que 25% desse sucesso se deve ao facto de se utilizar o dispositivo de votação nas aulas², 31% pelo uso

²Em Portugal, a utilização de sistemas de votação em salas de aula com quadro interactivo

de técnicas mais comuns, como o esconder texto, arrastar imagens ou mesmo texto, etc. e 26% pelo transmitir informação através da Internet.

Para a realização deste trabalho, assisti a aulas de Matemática de todos os níveis de ensino e a experiência não podia ter sido mais gratificante. Todos os professores, que me abriram a porta às suas aulas e com quem estive em contacto, são um excelente exemplo. Adoram trabalhar com o quadro interactivo por ser uma óptima e utilíssima ferramenta de trabalho mesmo que não seja utilizada na aula inteira. Muitos dos que o utilizam há mais de 3 anos não se imaginam a trabalhar sem ele. A professora Eduarda Teixeira, da escola Ínsua de Penalva do Castelo, afirma que “*voltar a trabalhar só com o quadro tradicional na sua sala de aula era como voltar para a idade da pedra*”.

O facto de terem sucesso em todos os diferentes níveis educativos leva a concluir que o quadro interactivo é realmente uma ferramenta de uma qualidade inegável que pode adaptar-se a cada estilo de aprendizagem e a cada disciplina, independentemente dos alunos e do nível de ensino, incluindo também, os alunos com necessidades educativas especiais e crianças portadoras de deficiência. Para estes, o quadro interactivo é visto como um amigo que os ajuda e estimula na realização das tarefas escolares.

O quadro interactivo desperta o interesse e a auto-estima nos alunos dando-lhes a oportunidade de ir ao quadro mesmo naqueles que antes revelavam grande resistência em participar. O que permite afirmar que a utilização do quadro interactivo promove o interesse, a motivação, a participação, a concentração, o desenvolvimento de competências e aprendizagens e contribui ainda para a redução de ansiedade e do “medo”.

Realço a importância da introdução dos quadros interactivos nas escolas através de um modelo de organização bem definido, que é uma das principais conclusões do Projecto Inovar com QI após 3 anos de implementação [52]. O sucesso do Projecto alicerçou-se logo no final do primeiro ano de implementação [37] quando a utilização do quadro interactivo se tornou tão natural como durante muito tempo foi a utilização do quadro negro. Quando, hoje, se assiste a uma aula de qualquer um dos professores que participam no Projecto, constata-se que o quadro interactivo faz parte da “equação da aula”. Foi adoptado pelos professores e alunos como atalho de acesso rápido ao conhecimento

não é muito expressiva.

de uma forma mais interactiva e diferenciadora, tal como os tempos que vivemos o exige [52]. Por outro lado, um outro resultado do relatório, constata que também a tecnologia, por si só, não é suficiente. É possível utilizar o último grito das inovações tecnológicas com propósitos que podem ser o que há de mais retrógrado e conservador em matéria de pedagogia [38]. A mais-valia do quadro interactivo está nas alterações metodológicas que os professores podem com ele realizar. Diria até, que pode revolucionar completamente a forma de ensinar e aprender com interacção e participação dos alunos [52].

Os resultados de estudos e pesquisas realizados em outros países (apesar de escassos) sobre o impacto da utilização de quadros interactivos no ensino apontam para melhorias quer no processo de ensino-aprendizagem quer nos resultados dos alunos. Assim, acredito que o quadro interactivo pode ser o pretexto ideal para a mudança na Educação que é necessário fazer para voltar a colocar a escola como principal fonte de conhecimento e adaptada às exigências dos novos alunos. Estes estão receptivos a essa mudança e apontam nos quadros interactivos inúmeras vantagens ao referirem que podem ser utilizados para assimilar conhecimento e saber mais motivadora. E nós, Educadores?...

Bibliografia

- [1] *Sistema interactivo ebeam*, 2008, <http://quadrosinteractivos.webnode.com/sistema-interactivo-ebeam>, visitada a 8 de Junho 2009.
- [2] Derek Glover & David Miller & Doug Averis, *The impact of interactive whiteboard in classroom practice: Examples drawn from the teaching of mathematics in secondary school in england*. Paper presented at the Mathematics Education into the 21st Century Project Proceedings of the International Conference of the Decidable and Undecidable in Mathematics Education, September 2003, pp. 19–25.
- [3] Barbara Ball, *Teaching and learning mathematics with an interactive whiteboard*, Micromath (Spring), (2003), 4–7, <http://www.atm.org.uk/journal/micromath/mm191ball.pdf>, visitada em Janeiro de 2009.
- [4] Christopher Betcher, *The interactive whiteboard revolution: teaching with iwbs*, Australian Council Educational Research (ACER), 2009, 1ª publicação.
- [5] M. Lee & M. Boyle, *The educational effects and implications of the interactive whiteboard strategy of richardson primary school: A brief reveiw*, (2003), http://richardsonps.act.edu.au/RichardsonReview_Grey.pdf, visitada em Setembro 2008.
- [6] Greg Branham, *How to survive and succeed with an interactive whiteboard*, LDA, 2006.
- [7] Alison Carter, *Using interactive whiteboards with deaf children*, 2002, <http://www.bgfl.org/bgfl> visitada em Setembro 2009.

- [8] Batel Anjo & Amaral Carvalho, *Aprendizagem com recurso às tecnologias: a utilização de uma solução integrada para diagnóstico, ensino e aprendizagem*, Projecto Matemática e Ensino, Universidade de Aveiro. Documento de trabalho a publicar futuramente, 2007.
- [9] Clamus, *Quadros interactivos*, 2007, <http://www.clamus.pt>, visitada a 8 de Junho 2009.
- [10] N. Bush & Jonathan Priest & Robert Coe, *An exploration of the use of ict at the millenium primary school*, Greenwich, (2004).
- [11] Projecto Inovar com QI, *Implementação e cronograma do projecto*, 2009, <http://www.inovar.pt>, visitada a 12 de Janeiro 2008.
- [12] Bristh Educational Communications and Technology Agency (*BECTA*), *Use of interactive whiteboards in english*, (2004).
- [13] B. Cooper, *The significance of affective issues in successful learning with ict for year one and two pupils and their teachers: The final outcomes of the ict and the whole child project*. NIMIS and Whole Child project, Leeds University: Publicatiton forthcoming, (2003).
- [14] Teresa Pinto & Secundino Correia, *Utilizar um quadro interactivo na sala de aula: algumas dicas úteis*, Maio de 2006, <http://bica.cnotinfor.pt/2006/05/08/utilizar-um-quadro-interactivo-na-sala-de-aula-algumas-dicas-uteis>, visitada em Setembro 2008.
- [15] Ministério da Educação, *Plano tecnologico da educação*, 2009, <http://www.pte.gov.pt/pte/PT/index.htm>, visitada em Setembro de 2009.
- [16] Cnotinfor: Centro de Novas Tecnologias da Informação Lda., *O que são quadros interactivos para a sala de aula?*, http://actividades.imagina.pt/uploads/cnoti/quadros_interactivos.pdf, página visitada a 28 de Setembro de 2008.
- [17] D. Glover & D. Miller & D. Averis & V. Door, *Leadership implications of using interactive whiteboards: Linking technology and pedagogy in the management of change*, *Management in Education*, (2005), 27–30.

- [18] Dave Miller & Doug Averis & Victoria Door & Derek Glover, *How can the use of an interactive whiteboard enhance the nature of teaching and learning in secondary mathematics and modern foreign languages?* Becta ICT Research Bursary 2003-2004 Final Report, 2005, http://partners.becta.org.uk/upload-dir/downloads/page_documents/research/bursaries05/interactive_whiteboard.pdf, visitada a 8 de Agosto 2009.
- [19] Mark Cunningham & Kirstin Kerr & Rhona McEune & Paula Smith & Sue Harris, *Laptops for teachers: An evaluation of the first of the initiative*, (2003), http://partners.becta.org.uk/page_documents/research/lft_evaluation.pdf, visitada a 12 de Julho 2009.
- [20] Markus Hohenwarter, *What is geogebra?*, 2009, <http://www.geogebra.org>, visitada a 5 de Setembro 2009.
- [21] SMART Technologies Inc., *Sistema de quadros interactivos*, http://downloads01.smarttech.com/media/education/pdf/sb600i_ed_low.pdf, visitada a 1 de Agosto 2009.
- [22] ———, *Interactive whiteboards and learning improving student learning outcomes and streamlining lesson planning*, (2006), http://www2.smarttech.com/NR/rdonlyres/2C729F6E-0A8D-42B8-9B32-F90BE0A746D8/0/Int_Whiteboard_Research_Whitepaper_Update.pdf, visitada em Agosto de 2008.
- [23] ———, *Casos de estudos em vários países (k-12 case studies)*, (2009), <http://education.smarttech.com/st/en-US/News+and+research/Case+studies+and+best+practices/K-12+case+studies>, visitada em Setembro de 2009.
- [24] SMART Technologies Inc., *Como escolher um quadro interactivo*, <http://r21.ccems.pt/LinkClick.aspx?fileticket=p\%2Fnu6bf05ks\%3D&tabid=101&mid=1085&language=pt-PT>, visitada a Outubro de 2008.
- [25] ———, *Smart leads interactive whiteboard category in education*, 2008, <http://www2.smarttech.com/st/en-US/About+Us/News+Room/Media+>

Releases/2008+Media+Releases.htm?guid=4370B0D5-6835-472D-9F79-8EA68B4C0450, visitada a 30 de Setembro de 2008.

- [26] ———, *Sistema de quadros interactivos*, 2009, <http://www.smarttech.com/600i>, página visitada a 28 de Setembro de 2009.
- [27] Peter Kent, *e-teaching - the elusive promise*, 2004, <http://education.smarttech.com/NR/rdonlyres/B2197B4A-7164-48F8-8C79-483452CB5179/0/Kent2.pdf>, visitada a 8 de Agosto 2009.
- [28] Penny Latham, *Teaching and learning primary mathematics: The impact of interactive whiteboard*, 2002, <http://www.beam.co.uk/uploads/discpdf/RES03.pdf>, visitada em Outubro de 2008.
- [29] S. Fowell & P. Levy, *Developing a new professional practice: Model for networked learner support in higher education*, vol. 51, Journal of Documentation, 1995, <http://www.emeraldinsight.com/Insight/viewContentItem.do?contentType=Article&hdAction=lnkpdf&contentId=1650193>, visitada a 1 de Setembro 2009.
- [30] FasTracKids International Ltd., *Preparing children for school and life*, 2009, <http://www.fastrackkids.com>, visitada a 1 de Setembro 2009.
- [31] Promethean Ltd., *Activinspire: Software de desenvolvimento de aulas interactivas*, (2009), http://www.prometheanplanet.com/upload/pdf/ActivInspire_V1.3_BP.pdf, visitada em Julho de 2009.
- [32] Pere Marques, *Investigación promethean españa 2008-2010*, 2008, <http://www.peremarques.net/promethean>, página visitada a 29 de Setembro 2009.
- [33] ———, *Investigación sobre las aplicaciones educativas de las pizarras interactivas promethean (2006-2008)*, 2008, <http://www.peremarques.net/promethean>, página visitada a 29 de Setembro 2009.
- [34] Julie-Ann Edwards & Mike Hartnell & Rosalind Martin, *Interactive whiteboards: Some lessons from the classroom*, Journal Micro-math, Verão de 2002, http://eprints.soton.ac.uk/41305/01/MM18.2_article.pdf, visitada a 9 de Agosto de 2009, pp. 30–33.

- [35] Roberto J. Marzono, *Multiple measures: Teaching with interactive whiteboards*, vol. 67, Número 3, 2009, http://www.ascd.org/publications/educational_leadership/nov09/vol67/num03/Teaching_with_Interactive_Whiteboards.aspx, visitada em Outubro de 2009.
- [36] Eduardo Mira, *Guia para instalação da barra do mimio*, 2007, <http://www.edutec.srv.br/mimio>, visitada a 1 de Setembro 2009.
- [37] Ana Mouraz, *Introdução do quadro interactivo magicboard em sala de aula: Relatório de avaliação intermédia do 1º ano de implementação do projecto*, Tech. report, Centro de Formação de Penalva e Azurara, 2007.
- [38] ———, *Introdução do quadro interactivo magicboard em sala de aula: Relatório de avaliação intermédia do 2º ano de implementação do projecto*, Tech. report, Centro de Formação de Penalva e Azurara, 2008.
- [39] Izaias Cordeiro Néri, *Guia do usuário da graphmatica*, (2007), <http://www8.pair.com/ksoft/user/GuiaDoUsuario-Graphmaticav2003p.pdf>, visitada a 9 de Agosto 2009.
- [40] Inês Cardoso & Teresa Pinto, *A matemática e os quadros interactivos: uma revolução na forma de ensinar/aprender*, Janeiro de 2007, <http://bica.cnotinfor.pt/2006/12/15/a-matematica-e-os-quadros-interactivos-uma-revolucao-na-forma-de-ensinaraprender>, visitada em Setembro de 2008.
- [41] M. D. Pugh, *Using an interactive whiteboard with sld students*, 2001, <http://ferl.becta.org.uk/display.cfm?resid=1393&printable=1>, visitada em Outubro de 2008.
- [42] S. Reed, *Integrating an interactive whiteboard into language classroom*, 2001, <http://ferl.becta.org.uk/display.cfm?resid=15698&printable=1>, visitada em Outubro de 2008.
- [43] Célia Reis, *As tic no ensino da matemática*, Universidade Católica Portuguesa - Pólo de Viseu, (2007).

- [44] Margaret Cox & Mary Webb & Chris Abbott & Barry Blakeley & Tony Beauchamp & Valerie Rhodes, *Ict and pedagogy: A review of the research literature*, 2004, <http://publications.becta.org.uk/display.cfm?resID=25813>, visitada a 8 de Agosto 2009.
- [45] Areal Editores SA., *A escolha inteligente para soluções interactivas - magicboard fx-duo*, <http://www.magicboards.pt/aemb/home.aspx>, visitada a 1 de Agosto 2009.
- [46] Beltrão Coelho SA., *Quadros interactivos*, <http://www.beltraocoelho.pt/produtos/quadros/interwrite/corpo.htm>, visitada a 1 de Setembro 2009.
- [47] Patrícia Sampaio, *Uma experiência com o excel sobre proporcionalidade directa, utilizando o quadro interactivo*, http://www.apm.pt/files/_Co_Sampaio_486a00e943164.pdf, visitada em Junho de 2008.
- [48] CABRILOG SAS., *Innovative maths tools*, 2009, <http://www.cabri.com/cabri-3d.html>, visitada a 5 de Setembro 2009.
- [49] ———, *Inovative maths tools*, 2009, <http://www.cabri.com/cabri-2-plus.html>, visitada a 5 de Setembro 2009.
- [50] Anna Smith, *Interactive whiteboard evaluation*, 2000, <http://www.mirandanet.ac.uk/pubs/SMARTBoard.htm>, visitada a 8 de Agosto 2009.
- [51] P. A. Solvie, *The digital whiteboard: A tool in early literacy instructions*, Reading Teachers, (2004), 484–7.
- [52] Ana Mouraz & José Miguel Sousa, *Inovar com qi - 3 anos depois*, Tech. report, Centro de Formação EduFor, 2009.
- [53] L. Tate, *Using the interactive whiteboard to increase student retention, attention, participation, interest and success in required general education college course*, 2009, <http://www.smarterkids.org/research/paper/pdf/tate.pdf>, página visitada 6 de Julho de 2008.
- [54] Vernier Software & Technology, *Graphical analysis 3 basics*, 2009, <http://www.vernier.com/soft/ga.html>, visitada a 5 de Setembro 2009.

- [55] Herman Vermeiren, *Interactive whiteboards introduced in a belgian catholic primary school*, 2007, http://www.xplora.org/ww/en/pub/insight/school_innovation/learnenv/iwb_belgian_school.htm, visitada a 9 de Junho 2009.
- [56] Fabienne Gérard & Jamey Widener, *A smarter way to teach foreign language: The smartboard interactive whiteboard as a language learning tool*, 1999, <http://education.smarttech.com/ste/en-US/News+and+research/Research/International/US/1999/Foreign+Language+Class.htm>, visitada a 8 de Agosto 2009.

Apêndice A

Anexos

A.1 Inquéritos

A.1.1 Inquérito a alunos do Ensino Superior

Dirigido aos alunos de Cálculo III - Semestre Especial (2007/2008), Universidade de Aveiro. Realizado no âmbito da dissertação de Mestrado com o tema “Os quadros interactivos no ensino da Matemática”.

1. Acha que existem meios, não disponíveis na Universidade de Aveiro, que seria vantajoso utilizar em sala de aula? Se sim, indique quais.
2. Acha vantajosa a utilização das novas tecnologias no ensino?
3. Em particular, o que pensa sobre a utilização de quadros interactivos (QI) nas aulas, relativamente ao quadro tradicional?
4. Indique algumas vantagens dos quadros interactivos relativamente a outras tecnologias no ensino.
5. Indique algumas desvantagens dos quadros interactivos relativamente a outras tecnologias no ensino.
6. É a primeira vez que assiste a uma aula, onde se utiliza um quadro interactivo?

Sim Não

7. Para as afirmações que se seguem, expresse a sua opinião:

(C – Concordo; D – Discordo; SO – Sem opinião)

Afirmações	C	D	SO
Em geral, a utilização do quadro interactivo na aula foi vantajosa			
O professor pareceu ter experiência na utilização do quadro interactivo			
A utilização do quadro interactivo nas aulas tornou-as mais interessantes que as aulas anteriores			
O uso do quadro interactivo na aula facilitou a aprendizagem			
O software do quadro interactivo pareceu adequado para as aulas dadas			
É uma vantagem importante o material escrito no quadro interactivo ficar disponível para os alunos			
As salas de aula deveriam estar equipadas com quadros interactivos			
Deveriam ser utilizados quadros interactivos em todas as disciplinas			

A.1.2 Inquérito aos alunos do Projecto Inovar com QI

Dirigido a todos os níveis de ensino desde o Pré-Escolar ao Secundário. Disponibilizado pelo Projecto Inovar com QI.

 INOVAR com QI Centro de Formação de Penalva e Azurara

Questionário de Satisfação

Opinião dos alunos sobre a introdução do Quadro Interactivo, QI, em sala de aula

A finalidade deste questionário é conhecer melhor o impacto da introdução do Quadro Interactivo em sala de aula, perspectivada segundo os alunos, seus destinatários. As respostas ao questionário são anónimas e servem apenas para o fim referido.

Por favor, assinala agora os teus dados pessoais:

Idade:	Género: <input type="checkbox"/> Masc. <input type="checkbox"/> Fem.	Ano que frequentas:
Escola:		

Utilização do Quadro Interactivo na Sala de Aula

① Nas aulas em que é usado o QI já tiveste oportunidade de o utilizar?

Sim Não

Se respondeste **Sim**, refere o que fizeste e achaste da experiência (marcando com **X**):

1.1 Escrever com a caneta virtual: Não Fiz Fiz
Gostei Não Gostei Achei difícil Fiquei na mesma Achei fácil

1.2 Escrever com a caneta inteligente: Não Fiz Fiz
Gostei Não Gostei Achei difícil Fiquei na mesma Achei fácil

1.3 Usar a caneta como se fosse o rato do computador: Não Fiz Fiz
Gostei Não Gostei Achei difícil Fiquei na mesma Achei fácil

1.4 Escrever ou desenhar e depois mover, aumentar, diminuir, copiar, o que se escreveu ou desenhou para tornar mais lógico um assunto: Não Fiz Fiz
Gostei Não Gostei Achei difícil Fiquei na mesma Achei fácil

1.5 Colocar no QI textos ou imagens de outros programas de computador: Não Fiz Fiz
Gostei Não Gostei Achei difícil Fiquei na mesma Achei fácil

1.6 Colocar no QI textos ou imagens de outros programas de computador e escrever por cima:
Não Fiz Fiz
Gostei Não Gostei Achei difícil Fiquei na mesma Achei fácil

(V.S.F.F)

1



Figura A.1: Inquérito aos alunos: Página 1

- 1.7 Fazer ou corrigir no QI testes ou questionários: Não Fiz Fiz
 Gostei Não Gostei Achei difícil Fiquei na mesma Achei fácil
- 1.8 Usar as cores várias para escrever, sublinhar, pintar, etc.: Não Fiz Fiz
 Gostei Não Gostei Achei difícil Fiquei na mesma Achei fácil
- 1.9 Usar as formas já feitas que o quadro tem: Não Fiz Fiz
 Gostei Não Gostei Achei difícil Fiquei na mesma Achei fácil
- 1.10 Capturar imagens de filmes: Não Fiz Fiz
 Gostei Não Gostei Achei difícil Fiquei na mesma Achei fácil
- 1.11 Voltar a ver nas aulas seguintes o que se fez numa anterior: Não Fiz Fiz
 Gostei Não Gostei Achei difícil Fiquei na mesma Achei fácil

☺ Por favor, assinala com X o teu grau de concordância com as afirmações que seguem sobre os Quadros Interactivos, sendo:

 **Discordo muito**
  **Discordo**
  **Não tenho opinião**
  **Concordo**
  **Concordo muito**



2.1 Sinto-me mais motivado e interessado nas aulas quando o professor usa o QI					
2.2 Acho que usamos o QI da mesma maneira que usávamos o quadro antigo.					
2.3 O que acho mais interessante no QI é poder usar aqueles recursos todos: a caneta inteligente, os desenhos e formas pré-feitas, as cores, etc.					
2.4 O que acho mais interessante no QI é poder pôr documentos, imagens, filmes, mapas, etc., no quadro para ilustrar o que o professor está a explicar					
2.5 As aulas com QI são completamente diferentes das outras					
2.6 Acho que percebo melhor a matéria quando o professor usa o QI					
2.7 A maioria dos alunos da minha turma porta-se melhor nas aulas quando o professor usa o QI					

Muito obrigada pela tua participação.

Figura A.2: Inquérito aos alunos: Página 2

Recursos didácticos usados no Quadro Interactivo (Assine com X a sua opção)	Quase sempre	Muitas vezes	Às vezes	Já usei 1 vez ou outra	Nunca usei
Recursos do QI (formas, modelos de fundo, imagens)					
Textos, provenientes da Internet, de ficheiros próprios, etc.					
Imagens					
Filmes					
Dificuldades sentidas ao longo de 3 meses de aplicação mais sistemática (por favor liste as dificuldades mais importantes)					
Melhorias pensadas como necessárias: por favor liste as melhorias que pensa serem viáveis, no âmbito das categorias seguintes: Quanto ao acompanhamento e organização do Projecto pelo CFFA					
Quanto à organização do Projecto na Escola/ Agrupamento					
Quanto à organização do trabalho pessoal					

Figura A.4: Inquérito aos Professores: Página 2

Por favor, assinale o seu grau de concordância com as afirmações que seguem sobre os Quadros Interactivos (Assine com X a sua opção)	Concordo totalmente	Concordo	Discordo	Discordo totalmente	Não tenho opinião
	1. Precisei de pouco tempo para me familiarizar com o software e me sentir capaz de usar o quadro na minha sala de aula.				
2. Os alunos, de um modo geral, têm estado mais motivados e interessados nas aulas quando uso o QI.					
3. Acho que o QI não alterou as aulas: em vez de escrever no quadro tradicional escreve-se neste, que só tem a vantagem de se poder gravar.					
4. O que acho mais interessante no QI é a variedade de recursos: a caneta inteligente, as cores, os desenhos e formas pré-feitas, etc.					
5. O que acho mais interessante no QI é poder pôr documentos, imagens, filmes, mapas, etc., no quadro para ilustrar o que estou a explicar.					
6. As aulas que leciono com QI são completamente diferentes das outras.					
7. Tenho evidências quantitativas que os alunos percebem melhor os assuntos temáticos quando se usa o QI.					
8. A maioria dos alunos da(s) minha(s) turma(s) porta-se melhor nas aulas quando se usa o QI.					
9. Parece-me que o QI é uma moda. Quando a moda passar a motivação dos alunos e a sua capacidade de prestar atenção diminuirá.					
10. Se tivesse sempre nas minhas aulas um computador, com acesso à Internet e um projector de vídeo, o QI era dispensável.					
11. A maioria dos alunos da(s) minha(s) turma(s) participa mais e melhor nas aulas quando se usa o QI.					
12. Acho essencial que os alunos usem o QI e os seus recursos (escrever, corrigir, sublinhar, seleccionar, arrastar, etc.) como meios de pôr à prova competências cognitivas da minha disciplina.					
13. O QI é, afinal, um instrumento mais apelativo para as aulas magistrais: o professor explica e os alunos seguem a explicação.					
14. Quando realizo uma aula com QI, geralmente faço o que planeei, uso os recursos e a sequência que pensei usar.					
15. Quando realizo uma aula com QI, nem sempre uso os recursos que preparei com a intenção e a sequência inicialmente pensadas.					
16. O uso do QI exige-me mais esforço e actividade durante o decurso da aula.					

Figura A.5: Inquérito aos Professores: Página 3

	Concordo totalmente	Concordo	Discordo	Discordo totalmente	Não tenho opinião
17. A maioria das aulas em que uso o QI são mais eficientes: consegue-se fazer mais no mesmo tempo.					
18. Acho muito útil poder recorrer a aulas anteriores, ou a assuntos tratados antes para voltar a repor os assuntos importantes mais facilmente.					
19. O tempo médio que demoro a preparar uma aula de 90m com QI é superior ao que demoro a fazê-lo sem esse recurso.					
20. A Escola Virtual tem sido uma ferramenta muito interessante na preparação das aulas que dou com QI.					
21. A existência de software específico da minha disciplina tem sido uma ferramenta muito importante na preparação das aulas que dou com QI.					
22. O recurso à Internet tem sido uma ferramenta imprescindível na preparação das aulas que dou com QI.					
23. O apoio do Coordenador do Projecto da Escola tem sido essencial na preparação das aulas que dou com QI.					
24. O apoio do fórum do site <i>www.inovar.pt</i> tem sido importante na preparação das aulas que dou com QI.					
25. O apoio da rede de colegas da mesma escola que também estão no projecto tem sido essencial na preparação das aulas que dou com QI.					
26. Os outros colegas do departamento/grupo de docentes têm dado um contributo importante na preparação das aulas que dou com QI.					
27. Notei mudanças no modo como os alunos da minha Escola falam do que se faz nela, que penso poder atribuir-se à introdução dos QI.					
28. Notei mudanças nas práticas dos professores da minha Escola, que penso poder atribuir-se à introdução dos QI.					
29. Penso que a Gestão da minha Escola trata de forma especial os professores do projecto QI.					
Muito obrigada pela participação.					

Figura A.6: Inquérito aos Professores: Página 4

A.1.4 Material utilizado no Ensino Superior

Imagens de algumas das construções realizadas no Microsoft Office Word posteriormente copiadas através da ferramenta de captura de imagens (“câmara fotográfica”) para as páginas do flipchart construído no software do quadro interactivo.

Área de uma superfície parametrizada

Superfície S parametrizada por r regular (satisfaz $\frac{\partial r}{\partial u} \times \frac{\partial r}{\partial v} \neq 0$) definida num rectângulo

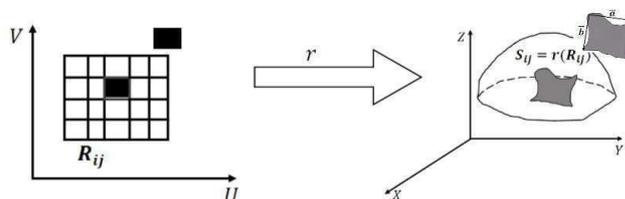


Figura A.7: Imagens criadas no Microsoft Office Word transferidas para o software do quadro interactivo através copiar-colar

Área de uma superfície parametrizada

A área de S é aproximadamente

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left\| \frac{\partial r}{\partial u}(u_i, v_j) \times \frac{\partial r}{\partial v}(u_i, v_j) \right\| \Delta u \Delta v$$

Tomando o limite (sucessivas partições com diâmetros cada vez menor) obtém-se

$$\text{Área de } S = \int \int_R \left\| \frac{\partial r}{\partial u}(u, v) \times \frac{\partial r}{\partial v}(u, v) \right\| du dv$$

Figura A.8: Imagem copiada utilizando a câmara fotográfica do software

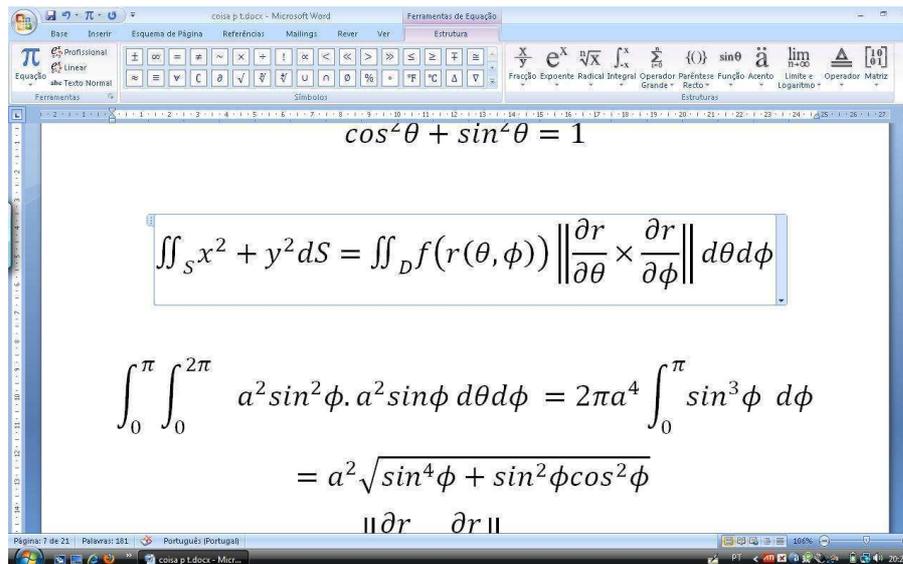


Figura A.9: Utilização do editor de equações do Microsoft Office