

Vera Lúcia Barbosa Marques

**OS QUADROS INTERACTIVOS NO ENSINO DA
MATEMÁTICA**



Universidade Portucalense Infante D. Henrique
Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia

Setembro 2009

Vera Lúcia Barbosa Marques

**OS QUADROS INTERACTIVOS NO ENSINO DA
MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Departamento de Inovação, Ciência e
Tecnologia da Universidade Portucalense como parte dos requisitos para a
obtenção do grau de Mestre em Matemática/Educação

Dissertação realizada sob a supervisão da Professora Doutora Ana Júlia
Malheiro Viamonte Figueira Sousa.



Universidade Portucalense Infante D. Henrique
Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia

Setembro 2009

Agradecimentos

Ao concluir esta dissertação, tenho uma enorme vontade de expressar a minha gratidão a todas as pessoas que me ajudaram, directa ou indirectamente, a alcançar este meu objectivo. Talvez sem perceberem, inspiraram-me ou ensinaram-me ao longo deste caminho.

À minha orientadora Dr.^a Ana Júlia Viamonte, por enriquecer o mundo da Ciência. Obrigada pela sua orientação, disponibilidade, paciência, exigência e acompanhamento sempre constante que me dispensou. Com carinho, o meu respeito e grande admiração, o meu muito obrigada por tudo o que aprendi.

Aos meus pais, deles recebi o dom mais precioso do Universo – a Vida. Já por isso seria infinitamente grata, mas eles não se contentaram em presentear-me apenas com ela, revestiram a minha existência de amor, carinho e dedicação. A eles, um muito obrigado do tamanho do mundo e tenham a certeza que cada minuto a mim dispensado foi de grande importância para ser o que sou hoje.

À minha família, a maior arma para enfrentarmos os desafios é o Amor, e nós provamos isso mesmo em cada dia que passa. Obrigada pela força e dedicação dada, por estarem sempre presentes na minha vida. O meu eterno carinho.

À minha amiga Cecília Barros, a quem tenho um carinho especial, onde a convivência mostrou-nos que o humor é sempre o melhor caminho para lidar com as situações da vida. Obrigada pela credibilidade na amizade, por partilharmos todos os momentos e por seres tão minha amiga.

Ao Gabriel, que sempre esteve a meu lado, pela sua ajuda incondicional, pelo seu apoio e confiança que em mim depositou. Obrigada por teres tanta paciência comigo.

A todos que de certa forma contribuíram para que eu chegasse até aqui, os meus agradecimentos.

Resumo

Hoje em dia, assistimos ao surgimento de novos ambientes de aprendizagem mediados pelas TIC, ambientes transformadores das práticas lectivas, proporcionadores de modelos alternativos de interacção entre professor/aluno, aluno/aluno e estes com relação aos conteúdos escolares.

É diante deste contexto que surge o Quadro Interactivo, como mais uma tecnologia em busca do seu espaço na sala de aula. Este apresenta-se, nas aulas de Matemática, como um recurso tecnológico de aparência familiar, de utilização simples e bastante motivador como recurso didáctico. Este estudo trata da aplicação de Quadros Interactivos no processo ensino-aprendizagem, particularmente na disciplina de Matemática. Tal como noutras áreas da actividade humana, a introdução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em contexto escolar, tem vindo a ser alvo de reflexão e análise, em relação aos impactos que elas têm e às mudanças que podem provocar no processo de ensino-aprendizagem. Assim sendo, esta temática necessita de uma pesquisa teórica de modo a verificar os seus efeitos.

Assim, numa primeira parte procedeu-se à investigação da relação entre o processo ensino-aprendizagem e as novas tecnologias em Portugal, bem como a sua relação com a disciplina de Matemática. Também se promoveu um estudo de cariz técnico e prático sobre os Quadros Interactivos.

De seguida, procedeu-se a um estudo de campo que envolveu turmas do 7º ano de escolaridade da escola EB 2,3 de Aver-o-Mar, onde através de um inquérito por questionário se enfatizou as opiniões dos alunos referentes a esta nova ferramenta tecnológica. Os resultados deste estudo foram bastante proveitosos, uma vez que os alunos revelaram ficar mais motivados e mais interessados nas aulas de Matemática.

Pelo exposto neste estudo, a utilização do Quadro Interactivo na disciplina de Matemática deveria ser uma constante, constituindo uma mais valia na prática lectiva, bem como na excelência dos docentes, sem descurar, no entanto, a exploração de cada uma das potencialidades pedagógicas deste recurso, para a sua máxima optimização.

Abstract

Nowadays we witness the appearance of new learning settings where computer's technologies have a major role, changing teaching as we used to know it, giving birth to different kinds of interactions either between students/ teachers or between students themselves. Likewise a new set of relations come forward between students and the learning process.

In this new setting of data technology the interactive board appears as one more tool looking for a place of its own in the classroom sphere. This particular board looks familiar, easy to handle and rather motivating to be used in the Maths lessons, with promising results. Therefore this study deals with the practical usage of Interactive boards in the teaching/learning process, particularly in the Maths area. As it happens in other areas of human activity, the introduction of data and communication technologies in the education grounds has been a matter of reflexion and analysis regarding the impact and changes they might cause in the teaching/learning process. Thus this theme needs a theoretical research that enables to verify its effects upon the educational process.

In a first stage it was conducted a research not only of the possible relationship between the teaching/learning process and the new technologies in Portugal but also its relationship with the Mathematics subject. Likewise it was developed a technical and practical study upon interactive boards.

Next step consisted on a practical research involving classes of seventh grade students from the School "EB 2,3 de Aver-o-Mar", in which through a poll it was gathered the students' opinion on the usage of this new technological tool. The outcome of this research was rather satisfying since the students showed a growing interest and motivation in the Mathematics classes.

Taking into account the data presented in this study, the usage of the Interactive Board in the Mathematics subject should be a regular practise, it is a valuable tool which praises both pedagogic daily practises and teacher's excellence, and nevertheless it is of utmost importance not to forget to explore all the potential this pedagogic resource has to offer.

Índice

CAPÍTULO 1 – Introdução	11
CAPÍTULO 2 – A Tecnologia e o Ensino-Aprendizagem	15
1 - Breve evolução do Ensino em Portugal.....	15
2 - As TIC no processo Ensino-Aprendizagem	19
2.1 - Novas Concepções de Aprendizagens	19
2.1.1 - Abordagem Construtivista	20
2.1.2 - Integração das Aprendizagens.....	21
2.1.3 - Aprendizagens Tecnológicas Específicas.....	23
2.1.4 - Aprendizagem Cooperativa/Colaborativa.....	25
CAPÍTULO 3 – As TIC na Matemática	28
1 - As TIC e o processo ensino-aprendizagem da Matemática.....	28
2 – O Quadro Interactivo: A Tecnologia ao serviço da Educação.....	32
2.1 – O conceito de Interactividade	33
2.2 - O que é uma Aula Interactiva.....	33
2.3 – Definição de Quadro Interactivo	36
2.4 – Vantagens e Desvantagens dos Quadros Interactivos.....	38
2.4.1 – Razões para a utilização de Quadros Interactivos	41
3 – Os Quadros Interactivos no Ensino da Matemática	43
3.1 – A primeira aula com o Quadro Interactivo.....	43
3.2 – Domínio temático onde melhor se aplica o Quadro Interactivo.....	50
3.3 – Utilização prática do Quadro Interactivo nas aulas de Matemática	52
3.3.1- Utilização de Applets na utilização dos Quadros Interactivos.....	53
3.3.2 - Fichas de Investigação Orientadas de Matemática.....	55
3.3.3 - Exercícios de consolidação dos conhecimentos interactivos aplicados ao Ensino da Matemática	72
3.3.4 - Utilização da Galeria de Recursos do Quadro Interactivo.....	76
3.3.5 - Utilização das ferramentas do Windows (Word, Excel e Power Point) no Quadro Interactivo.....	79

CAPÍTULO 4 - Estudo de Campo	80
1 - Caracterização da Escola E.B 2,3 Aver-o-Mar	80
2 – Os Quadros Interactivos no 7º Ano de Escolaridade.....	87
2.1 - As Competências Matemáticas no Ensino Básico	87
3 – Metodologia de Investigação	96
3.1 - Opções Metodológicas.....	96
3.2 - Definição do objecto em estudo	97
3.3 - Técnicas de recolha de dados.....	97
3.4 - Técnicas de análise de dados	99
4 - Apresentação e análise dos dados	99
4.1 - Apresentação dos dados.....	99
4.2 - Análise dos dados.....	100
CAPÍTULO 5 – Conclusão	121
Bibliografia	125
Anexos	129

Índice de Figuras

Figura 1 - Potencialidades da Internet na Aprendizagem.....	27
Figura 2 - Quadro Interactivo, Computador e Videoprojector	36
Figura 3 - Exemplo de uma Caneta Interactiva.....	37
Figura 4 - Aluno corrigindo o trabalho de casa	45
Figura 5 - Página do Quadro Interactivo com o Referencial Cartesiano.....	45
Figura 6 - Aluno a marcar as coordenadas de um ponto	46
Figura 7 - Aluno a escrever as coordenadas dos pontos.....	47
Figura 8 - Aplicação de um Quiz Interactivo.....	47
Figura 9 - Alunos a escrever no Modo Escritório.....	48
Figura 10 - Treino para a actividade da escola "Quem quer ser Cientista"	49
Figura 11 - Exemplos de applets utilizados nas aulas	54
Figura 12 - Exemplo de uma Ficha Interactiva utilizando o Quizfaber	74
Figura 13 - Exemplo de uma Actividade Interactiva utilizando o Hotpotatos	76
Figura 14 - Exemplos da Galeria do Quadro Interactivo.....	77
Figura 15 - Exemplos de Ferramentas Interactivas da Galeria do Quadro Interactivo	78
Figura 16 - Exemplos de Aplicações no Quadro Interactivo.....	79
Figura 17 - Fachada da Escola EB 2,3 de Aver-o-Mar	80
Figura 18 - Brasão de Aver-o-Mar.....	80
Figura 19 - Localização Geográfica de Aver-o-Mar.....	81
Figura 20 - Bloco A.....	82
Figura 21 - Bloco B.....	82
Figura 22 - Bloco D.....	82
Figura 23 - Sala de Estudo.....	82
Figura 24 - Bloco Gimnodesportivo.....	82
Figura 25 - Estufa Coberta.....	82
Figura 26 - Campo de Jogos	82
Figura 27 - Reprografia e Papelaria	83
Figura 28 - Cantina.....	83
Figura 29 - Refeitório	83
Figura 30 - Sala Convívio dos Alunos	83
Figura 31 - Clube BTT	83
Figura 32 - Clube de Pintura.....	83

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Pessoal Docente da Escola.....	84
Gráfico 2 - Distribuição dos Alunos por Tipologia do Nível de Ensino	85
Gráfico 3 - Contagem de Alunos Carenciados.....	86
Gráfico 4 - Caracterização da Amostra por Género	101
Gráfico 5 - Caracterização da Amostra por Idades	101
Gráfico 6 - Relação entre o Género e a Idade	102
Gráfico 7 - Questão 1 do Inquérito por Questionário.....	103
Gráfico 8 - Questão 2 do Inquérito por Questionário.....	104
Gráfico 9 - Questão 3 do Inquérito por Questionário.....	104
Gráfico 10 - Questão 4 do Inquérito por Questionário.....	105
Gráfico 11 - Questão 5 do Inquérito por Questionário.....	106
Gráfico 12 - Questão 6 do Inquérito por Questionário.....	107
Gráfico 13 - Questão 7 do Inquérito por Questionário.....	108
Gráfico 14 - Questão 8 do Inquérito por Questionário.....	109
Gráfico 15 - Questão 9 do Inquérito por Questionário.....	110
Gráfico 16 - Questão 10 do Inquérito por Questionário.....	110
Gráfico 17 - Questão 11 do Inquérito por Questionário.....	111
Gráfico 18 - Questão 12 do Inquérito por Questionário.....	112
Gráfico 19 - Questão 13 do Inquérito por Questionário.....	113
Gráfico 20 - Questão 14 do Inquérito por Questionário.....	113
Gráfico 21 - Questão 15 do Inquérito por Questionário.....	114
Gráfico 22 - Questão 16 do Inquérito por Questionário.....	115
Gráfico 23 - Questão 17 do Inquérito por Questionário.....	116
Gráfico 24 - Questão 18 do Inquérito por Questionário.....	117
Gráfico 25 - Questão 19 do Inquérito por Questionário.....	118
Gráfico 26 - Questão 20 do Inquérito por Questionário.....	118
Gráfico 27 - Questão 21 do Inquérito por Questionário.....	119
Gráfico 28 - Questão 22 do Inquérito por Questionário.....	120

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Pessoal Docente da Escola	84
Tabela 2 - Habilitações do Pessoal Docente da Escola	84
Tabela 3 - Distribuição dos Alunos por Tipologia do Nível de Ensino e Género	85
Tabela 4 - Contexto Sócio-Económico do Pessoal Docente da Escola	86
Tabela 5 - Pessoal Não Docente da Escola.....	87

CAPÍTULO 1 – Introdução

O desenvolvimento tecnológico tem assumido um papel inovador e transformador na sociedade. Conscientes dessa realidade, os docentes não podem mais ficar alheios ao facto de que as novas tecnologias estão cada vez mais presentes na sua actividade profissional, sendo assim necessário adequar os métodos de ensino e as teorias de trabalho às novas tecnologias. É nesta nova era que assistimos ao surgimento de novos ambientes de aprendizagem mediados pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), ambientes transformadores das práticas lectivas, proporcionadores de modelos alternativos de interacção entre professor/aluno, aluno/aluno e estes com relação aos conteúdos escolares.

O uso de novas tecnologias no ensino tem-se mostrado uma real possibilidade nos dias actuais. Porém, mais do que simplesmente utilizar a tecnologia, os professores vêm-se diante da questão de como utilizá-la de modo proveitoso para sua prática docente.

No caso particular do ensino da Matemática, é importante que o mesmo possa ser realizado com a utilização de todas as facilidades que as TIC proporcionam - incluindo a disponibilidade de diferentes tipos de aplicações informáticas úteis para tal ensino - objectivando-se com isto possibilitar uma dinamização no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Coloca-se então a questão de saber qual a importância que as TIC têm no processo ensino-aprendizagem de Matemática. A verdade é que não é possível retroceder: as TIC estão por todo o lado, fazendo parte do nosso quotidiano. Se, por um lado, essa é uma realidade incontornável, por outro, muitos dos estudos que têm sido desenvolvidos levam-nos a perceber o seu grande potencial e a olhar a aprendizagem da Matemática de uma forma diferente e renovada, cogitando outros percursos, outros caminhos. A utilização de softwares na Matemática tem evidenciado que estes podem dar uma contribuição importante no sentido de promover a compreensão dos conceitos, a exploração de diversas representações e de as relacionar, a exploração de propriedades e de relações matemáticas, os processos de natureza indutiva e experimental, a generalização e os processos argumentativos e a modelação, entre outros.

É diante da utilização destes softwares que aparece no ensino-aprendizagem da Matemática uma ferramenta preciosa denominada de Quadro Interactivo. Este, apresenta-se como um recurso tecnológico de aparência familiar, de utilização simples e bastante potente como recurso didáctico. No entanto, é importante evidenciar que a simples introdução desta

tecnologia na sala de aula e a sua utilização por professores e alunos não garante por si só a aprendizagem dos conteúdos e o desenvolvimento de competências por parte dos alunos. Necessita-se acima de tudo, que o professor esteja munido de conhecimentos didáctico-pedagógicos actualizados que o motivem e o incentivem a inovar a sua prática docente diária de forma a retirar o máximo das potencialidades que este recurso, em princípio, permite.

O Quadro Interactivo é considerado como uma forte ferramenta de aprendizagem. Este combina o uso dos quadros convencionais com todos os recursos dos sistemas multimédia e das TIC, como a possibilidade de efectuar sob a sua superfície anotações com uma caneta electrónica e a de projecção de conteúdos multimédia em formato idóneo para a visualização em grupo. Estas potencialidades contribuem em grande medida para a abertura de debates construtivos e desperta a atenção dos alunos, motivando-os a participar de uma forma mais activa na aula.

A utilização do Quadro Interactivo na sala de aula deveria ser uma prática diária e um valor cultural pelo qual se identificassem os professores na sua prática lectiva diária. Pretende-se ainda, que as actividades dos professores e dos alunos a serem desenvolvidas na aula, previstas nas orientações metodológicas, nos livros de texto e nos planos de cada lição, tenham em conta a exploração de cada uma das potencialidades pedagógicas deste recurso.

Partindo do princípio que os Quadros Interactivos são recursos novos na escola e para os professores, a formação de comunidades de prática organizadas por áreas disciplinares ou interdisciplinares, poderá constituir-se como um espaço de partilha de experiências das boas práticas metodológicas e de discussão das dificuldades encontradas na sua utilização. Grande parte dos docentes concordam que o ensino da Matemática, pode e deve melhorar se soubermos explorar os variados recursos existentes ao nosso alcance, nomeadamente o Quadro Interactivo.

Das inúmeras potencialidades desta ferramenta didáctica realça-se a utilização de imagens, cores e softwares dinâmicos necessários para a estimulação e motivação dos alunos nas aulas de Matemática. A diversidade de softwares existentes é uma das questões a ter em conta quando se pretende inferir o seu papel no ensino-aprendizagem da Matemática. Numa classificação breve, poderemos encontrar várias categorias de programas que estão disponíveis e acessíveis aos professores e alunos. Surgem aqui softwares diversos envolvendo essencialmente as modalidades de exercício e prática, jogos e simulações. No caso da modalidade de exercício e prática aparecem versões electrónicas de exercícios que o aluno deve resolver apelando essencialmente à memorização e repetição de procedimentos. Os jogos são uma outra modalidade de software, onde o aluno tem alguma liberdade de

interacção e descoberta das relações que se estabelecem num dado contexto, constituindo-se numa forma divertida de aprender conceitos que podem, por vezes, apresentar configurações complexas, difíceis de simular na prática. As simulações e a modelação referem-se essencialmente à possibilidade de reproduzir no Quadro Interactivo modelos de fenómenos do mundo real que dificilmente poderiam ser trabalhados pelos alunos com papel e lápis com igual qualidade e realismo. A simulação e a modelação constituem ambientes, onde o aluno pode desenvolver hipóteses e testá-las, analisando resultados obtidos. Uma outra categoria de software, que apresenta um leque bastante amplo de utilizações, é aquela que permite utilizar o Quadro Interactivo como ferramenta. Processadores de texto, bases de dados, programas de cálculo e de geometria dinâmica, são alguns dos exemplos deste tipo de ferramentas. Aqui, é necessário que o professor conheça bem as suas potencialidades para poder tirar partido da sua utilização no processo de ensino-aprendizagem.

Nesta perspectiva pretendeu-se estudar o contributo dos Quadros Interactivos no ensino da Matemática. Por ser recente e inovadora, esta ferramenta educativa prestou-se desde cedo ao tema desta dissertação, um caminho aliciante, porque muito há ainda para descobrir e para trilhar nesta área.

Este estudo permitiu associar ao trabalho efectuado diariamente na escola, uma componente teórica que o consubstancia, por outro lado forneceu um campo de experimentação ideal, onde os alunos são alvo da aplicação desta nova ferramenta, testando-se reacções, interacções e resultados numa simbiose perfeita entre teoria e prática inovadora com resultados entusiasmantes.

Para uma melhor compreensão do tema abordado nesta dissertação, foram definidas as seguintes questões de investigação:

1. Qual o contributo das TIC no processo ensino-aprendizagem da Matemática?
2. O que é um Quadro Interactivo?
3. Quais as vantagens e desvantagens desta ferramenta ao serviço da Educação?
4. Qual a importância dos Quadros Interactivos no ensino da Matemática?
5. Qual a temática que tem mais proveito aquando da utilização do Quadro Interactivo?
6. Quais os recursos práticos existentes aquando da utilização do Quadro Interactivo nas aulas de Matemática?

Esta dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos e um conjunto de anexos referenciados ao longo do corpo do estudo. De seguida, de forma muito sucinta, apresentam-se os principais tópicos abordados em cada capítulo.

Com o primeiro capítulo, **Introdução**, faz-se uma abordagem à contextualização do estudo e à apresentação da caracterização geral do estudo descrevendo o tema e as questões de investigação.

No segundo e terceiro capítulos, “**A Tecnologia e o ensino-aprendizagem**” e “**As TIC e a Matemática**”, é efectuada a fundamentação teórica, fazendo uma abordagem aos temas que justificam e enquadram o interesse e a relevância do estudo. No segundo capítulo intitulam-se os temas como “*Breve evolução do ensino em Portugal*” e “*As TIC no processo ensino-aprendizagem*”; no terceiro capítulo aborda-se os temas tais como: “*As TIC e o processo ensino-aprendizagem da Matemática*”, “*O Quadro Interactivo ao serviço da Educação*” que se subdivide em “O conceito de Interactividade”, “O que é uma aula interactiva”, “Definição do Quadro Interactivo”, “Vantagens e Desvantagens dos Quadros Interactivos”. Outro tema a destacar neste capítulo é “*Os Quadros Interactivos no ensino da Matemática*”. Deste ponto, ainda consta sub pontos – “A primeira aula com o Quadro Interactivo”, “Domínio temático onde melhor se aplica o Quadro Interactivo”, “Utilização prática do Quadro Interactivo nas aulas de Matemática”.

No quarto capítulo, **Estudo de Campo**, evidenciam-se as seguintes temáticas: “Caracterização da Escola EB 2,3 Aver-o-Mar”, “Os Quadros Interactivos no 7º Ano de Escolaridade” com o sub-tema “As Competências Matemáticas no Ensino Básico”.

Na “*Metodologia de Investigação*”, apresentam-se as razões que levaram a adoptar como método de investigação o estudo de caso, expondo as opções metodológicas, os instrumentos e procedimentos de recolha e tratamento da informação.

Na “*Apresentação e Análise dos Dados*”, procedeu-se à exposição dos dados que esteve na base do estudo empírico. Na análise dos dados é realizada a discussão dos resultados.

A dissertação termina com o capítulo **Conclusão**, no qual se descrevem as conclusões decorrentes do estudo. Termina-se este capítulo reflectindo sobre algumas implicações do estudo ao nível da investigação e das práticas educativas neste domínio e delineando-se eventuais linhas de desenvolvimento posterior.

CAPÍTULO 2 – A Tecnologia e o Ensino-Aprendizagem

1 - Breve evolução do Ensino em Portugal

Em 1976, António Teodoro escreve um livro intitulado *Perspectiva do ensino em Portugal*, no qual assume a educação “*como uma efectiva transmissão de conhecimento de uma geração a outra, reflectindo, tanto pelo seu conteúdo como pelo seu modo de transmissão, a ideologia da classe dominante*” (Teodoro, 1976). Em 1835, Rodrigo da Fonseca Magalhães estabelece, em Portugal, pela primeira vez, o princípio da escolaridade obrigatória e gratuita, sendo novamente abolida em 1844, por Costa Cabral (Teodoro, 1976). Em 1836/37, novas reformas são instituídas por Passos Manuel, no ensino primário, sem no entanto se afastar dos ideais da reforma anterior, neste nível de ensino. Também criou o ensino liceal, o conservatório de arte dramática e musical e os conservatórios de artes e ofícios, constituindo segundo Teodoro o “*primeiro esboço das escolas industriais*” (Teodoro, 1976).

Em 1844, as reformas de Costa Cabral constituíram um recuo assinalável às anteriores reformas, tendo em 1852 procedido à criação do ensino industrial. No entanto, todas estas medidas foram abolidas, em 1870, aquando da substituição do governo do duque de Saldanha pelo governo do bispo de Viseu (Teodoro, 1976).

Levou mais de um século, impulsionada talvez pela segunda revolução industrial e pelo progresso tecnológico no final do pós-guerra, para que a educação primária e secundária comesçassem a registar alguma afluência. Em 1956, verificou-se a primeira grande reforma educativa em Portugal. Nessa altura entrava em vigor a escolaridade obrigatória mínima de quatro anos, tendo passado para seis anos em 1964 e para nove anos em 1986. Foi com a segunda reforma educativa, que introduziu os seis anos de escolaridade obrigatória, que tiveram início as escolas preparatórias e as telescolas¹. As telescolas recorriam à televisão para transmitir os conteúdos programáticos equivalentes aos existentes nas escolas preparatórias. Segundo Trindade (1990), não é possível considerar a metodologia do ensino da telescola como uma metodologia de ensino à distância “*pois trata-se de ensino presencial (em classe, sujeito a horários, com a presença do professor), mas apoiado por meios audiovisuais*” (Trindade, 1990, *apud* Lima & Capitão, 2003).

¹ Surgiram dez anos após a reforma e tiveram como objectivo proporcionar aos alunos que viviam em locais mais isolados o acesso à escolarização, evitando desta forma as deslocações penosas e demoradas desses alunos, assim como diminuir o número de alunos que acabavam por desistir da escola.

Hoje, para além da preocupação evidente de aumentar o número de alunos a frequentar o ensino obrigatório ou alargar o número de anos do ensino obrigatório, é também preocupação do Ministério da Educação, impulsionar a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação. Tal torna-se evidente quando, retrospectivamente, efectuamos um estudo acerca das iniciativas nos últimos vinte anos em relação a este assunto. Em termos históricos, o projecto pioneiro chamou-se *MINERVA* (Meios Informáticos no Ensino: Racionalização, Valorização, Actualização).

Segundo o exposto no Livro Verde para a Sociedade da Informação, o Projecto *MINERVA*

“Foi a primeira iniciativa financiada pelo Ministério da Educação que teve uma expressão nacional na introdução das novas tecnologias no ensino em Portugal. Lançado em 1985, prolongou-se até 1994. Os seus objectivos contemplavam diversas vertentes: apetrechamento informático das escolas, formação de professores e de formadores de professores; desenvolvimento de software educativo; promoção da investigação no âmbito da utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nos Ensinos Básico e Secundário” (Gago, 1997).

Conclui-se portanto, que este projecto pretendeu disseminar a informática nas escolas dos ensinos Básico e Secundário.

Quando o Projecto *MINERVA* terminou, mais de 200 escolas faziam uso da telemática de forma educativa e davam, então, os primeiros passos na *Internet* (Freitas, 2002). De facto, em meados da década de 90, Portugal inicia os primeiros contactos com a maior rede do mundo, a *Internet* e, mais especificamente, a *Word Wide Web*. Apenas dois anos após a introdução da *Internet* em Portugal, o Governo português avançou com a iniciativa *Internet na Escola* “para disponibilizar computadores e acessos através de linhas telefónicas digitais (*RDIS*)” (UMIC, Do *MINERVA* à banda larga).

Em Outubro de 1996, dois anos após o término de projecto *MINERVA* e em paralelo com a iniciativa *Internet na Escola*, o Ministério da Educação lançou o *Programa Nónio-Século XXI (Programa de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação)*, o qual é composto por quatro linhas de orientação: aplicação e desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC); formação em TIC; criação e desenvolvimento de *software* educativo e difusão de informação e cooperação internacional. Além do incentivo à criação de Centros de Competência, com projectos em áreas pedagógico-tecnológicas vocacionados para a escola, e do apoio financeiro a projectos educativos das escolas dos ensinos Básico e Secundário, o *NÓNIO* pretendeu trabalhar na definição de áreas tecnológicas prioritárias e de

modelos de acções de formação de professores em Tecnologias de Informação, bem como na promoção da acreditação de acções de formação (em articulação com o Programa FOCO).

Por outro lado, o NÓNIO foi criado com o propósito de ter também um papel relevante no apoio às seguintes actividades: produção e edição de *software* educativo; produção de informação de interesse educativo, como conteúdos a disponibilizar na *Internet*; participação de professores dos ensinos Básico e Secundário em congressos internacionais sobre TIC na Educação; participação de nacionais dos PALOP em congressos realizados em Portugal naquele âmbito (Gago, 1997).

Em 2003, com o arranque da iniciativa Nacional para a Banda Larga pela Unidade de Missão Inovação e Conhecimento (UMIC), pretendeu-se diminuir o rácio aluno/computador com acesso a banda larga, de forma a alcançar a média europeia, promover a criação gratuita de redes escolares de acesso em banda larga ou estimular a adopção de tempos escolares dedicados a “visitas de estudo virtuais”.

Em 2004, o governo português anunciou que mais de 1100 salas de aula iriam ser equipadas com computadores e *Internet* de banda larga, tendo como principal finalidade diminuir o rácio computador/aluno que segundo a OCDE (Fevereiro de 2004) está na ordem dos 14 computadores por cada aluno do ensino Secundário, estando, portanto, ainda afastado da média nos países da organização que se situa em 9 alunos por computador. (UMIC, Do MINERVA à banda larga).

Em 2005, anunciou-se também a promoção de acções de formação para professores e o lançamento das disciplinas de TIC nos 9º e 10º anos de escolaridade.

Paralelamente, a UMIC promoveu um concurso público com vista a dar acesso à *Internet* em banda larga a mais de 8000 escolas dos ensinos Básico e Secundário.

Segundo informação disponibilizada pelo Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (GEPE) do Ministério da Educação, é de referir que o número de computadores ligados à *Internet* nos estabelecimentos de ensino cresceu 22% em 2005/2006 e 2006/2007. Em 2006/2007 o número de alunos por computador ligado à *Internet* no conjunto das escolas do ensino Básico e Secundário era de 11,7 tendo decrescido mais de 16% em relação ao ano anterior.

Em Agosto de 2007, foi aprovado o **Plano Tecnológico da Educação**, com os seguintes objectivos:

- Atingir uma média de 2 alunos por computador com ligação à *Internet* (em 2006 era 9,6 alunos por computador);
- Equipar todas as salas de aula com videoprojector;

- Assegurar em todas as escolas acesso à Internet a pelo menos 48 Mbps;
- Adotar um cartão electrónico de identificação para todos os alunos;
- Massificar o uso de meios electrónicos de comunicação, fornecendo endereços de correio electrónico a todos os alunos e professores;
- Assegurar que 90% dos professores e 50% dos alunos certifiquem as suas competências em TIC.

Foi também lançado o Programa e-Escola que fornece a estudantes do 10º ano, a professores do ensino Básico e Secundário, e a adultos e jovens em formação no Programa Novas Oportunidades, o qual tem como objectivo qualificar 1 milhão de pessoas até 2010, computadores portáteis com ligações em banda larga a custos reduzidos (um valor inicial de 150 euros e uma mensalidade de 15 euros). Este programa deve atingir meio milhão de pessoas.

No dia 30 de Julho de 2008, o Governo lançou o programa e-escolinhas, no âmbito do qual meio milhão de alunos do 1º Ciclo vão receber o novo Computador Português de Baixo Custo Desenvolvido para Alunos (“Magalhães”).

Porque é necessário que o aluno/formando sinta que a escola (real ou virtual) tem um objectivo que o liga à vida e, por isso, ele tem de encontrar nela o que encontra na vida (Freitas, 1997), o Governo deve actuar para que os nossos jovens se sintam motivados e integrados nas nossas escolas e não desajustados à sociedade envolvente.

Numa era dominada pela tecnologia, o fenómeno da iliteracia passa não só pelo domínio de competências linguísticas, atributo do ensino tradicional, mas cada vez mais pela mestria das novas tecnologias, daí a urgência em democratizá-las, dominá-las e aplicá-las ao ensino-aprendizagem. As exigências do mercado de trabalho, cada vez mais voltadas para as tecnologias de ponta, reclamam por um premente ajuste do ensino a uma realidade em constante transformação, que por seu turno, obriga a uma constante actualização capaz de acompanhar a rapidez da mudança e evolução inerentes às novas tecnologias facilmente obsoletas. As novas gerações mais motivadas para a utilização dos computadores, Quadros Interactivos, mails, chats, texting, sms, etc. são terreno fértil para otimizar recursos, produtividade e alcançar a excelência, pelo que a escola desempenha, neste âmbito, um papel de destaque como facilitador dessa aprendizagem, estabelecendo um elo de ligação com as reais necessidades do mercado de trabalho.

2 - As TIC no processo Ensino-Aprendizagem

A palavra tecnologia adquiriu nos últimos tempos uma grande importância que não assumia anteriormente, aparecendo como um termo que caracteriza a própria sociedade - Sociedade de Informação e Conhecimento. Por sua vez, como a escola não deve nem pode ficar à margem das mudanças sociais e tecnológicas, deve envolver a sua comunidade o mais possível em contextos reais de sociedade e fornecer-lhe ferramentas necessárias para que os seus actores possam operar nos diversos campos do conhecimento. Neste contexto, a informática, bem como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), assumem um papel cada vez mais activo no processo ensino-aprendizagem.

Na escola, a disciplina de TIC está incluída no currículo para que os alunos adquiram competências nessa área e o seu uso proporciona a dinamização de práticas pedagógicas e novas metodologias de aprendizagem. As técnicas de ensino assentes nas TIC, oferecem grandes oportunidades e potencialidades de inovação dos métodos de ensino e de aprendizagem. Pois, se por um lado, as TIC amplificam a funcionalidade da acção docente, por outro lado permitem a construção de materiais educativos que optimizam as estratégias pedagógicas, reduzindo ainda a existência de “tempos mortos”, por vezes propícios à indisciplina na sala de aula.

As TIC, quando integradas de forma adequada, prometem uma mudança qualitativa na forma como pode ocorrer a aprendizagem.

2.1 - Novas Concepções de Aprendizagens

Como todo o ensino deve visar a aprendizagem, é fundamental que o professor saiba de que forma pode contribuir para a melhoria do processo ensino/aprendizagem. Entende-se por aprendizagem, qualquer mudança estável e permanente dos processos mentais ou comportamentais, induzida, muitas das vezes, pela experiência, pela interacção do indivíduo com o meio ou, simplesmente, através de treino (Sprinthall & Sprinthall, 1993). Desde a sua nascença, o ser humano apresenta uma elevada capacidade de aprendizagem, a qual explica na maioria das vezes os seus comportamentos e atitudes.

Nos últimos tempos, as TIC mudaram a forma de ensinar, mas muito mais a forma de aprender. Evoluiu-se para uma sociedade do saber, baseada na capacidade de construção de

conhecimentos, onde as TIC funcionarão como instrumentos poderosos na construção de conhecimentos, capacidades e atitudes.

Segundo Sir John Daniel (2001) *“As TIC têm a si associadas duas componentes de transformação essenciais ao processo educativo: 1. colocam os sujeitos numa relação com o conhecimento; 2. facilitam e enriquecem a interacção entre as pessoas”* (Pinto, 2002). As TIC abrem novos horizontes à escola e criam oportunidades que reformulam as relações entre professores e alunos e revêem a relação da escola com o meio social ao diversificar os espaços de construção de conhecimento, ao revolucionar processos e metodologias de aprendizagens, permitindo-lhe uma nova forma de comunicação com os alunos e com o mundo. Ninguém pode ficar indiferente à influência das diversas interacções e experiências que o aluno tem com o meio, por exemplo, à influência da televisão ou ao uso da Internet na construção de conhecimento.

Actualmente, é reconhecido pelos intervenientes no processo educativo e pelos especialistas em educação que o processo de aprendizagem é muito mais construtivo do que transmitido. A aprendizagem significativa (Ausubel) é muito mais consistente que a obtida pela simples recepção e que qualquer tipo de aprendizagem tem como suporte as concepções prévias de que o indivíduo já é portador. Esta nova concepção de aprendizagem baseia-se na construção significativa do conhecimento por parte do aluno.

De um modo geral, todos os responsáveis educativos concordam que a aprendizagem assente na construção significativa, sendo muito mais rica e mais duradoura do que uma aprendizagem por simples recepção. Toda a didáctica de ciências experimentais, na qual a informática se inclui, fundamenta-se nesta noção construtivista.

2.1.1 - Abordagem Construtivista

As várias teorias comportamentalistas que defendem que a aprendizagem pode ocorrer sob a forma de condicionamento, por exemplo, através de associações treinadas entre estímulos e respostas (principais autores: Pavlov, Watson, Thorndike e Skinner), têm vindo a ser postas em causa por uma concepção de aprendizagem mais abrangente que tem a sua origem numa abordagem construtivista. Desde Piaget que se sabe da existência de dois aspectos fundamentais associados ao acto de aprender: o conhecimento constrói-se muito mais do que se transmite e no acto de aprender conta muito o que já se sabe.

O construtivismo é uma proposta pedagógica derivada da teoria de Jean Piaget, mas também de Bruner, Ausubel e outros autores, cuja principal premissa é a de que o

conhecimento é um constructo mental, produto da interacção do indivíduo com o meio. Numa abordagem construtivista, o sujeito de aprendizagem é visto como um sujeito activo, gerador do seu próprio conhecimento que obtém através de construção/integração de informação nova nas suas estruturas de saber, associando-as a representações existentes ou criando novas representações (Pinto, 2002).

As teorias construtivistas sustentam a ideia do aluno activo, com poder para criar o seu próprio mundo e evoluir com o resultado da sua própria experiência. A aprendizagem torna-se num processo onde a descoberta do significado, a organização e ordem numa situação é capaz de acarretar uma mudança interior. O papel do professor será mais complexo e activo do que nos modelos clássicos, uma vez que, rompe com a ideia da transmissão de informação, nas quais os alunos assumem um papel passivo, preocupados apenas em reproduzir tais informações quando solicitados. O papel do professor será o de ajudar o aluno a compreender a estrutura geral, enquanto que o papel do aluno será o de descobrir a forma mais eficaz de construir o seu próprio conhecimento, partindo do que sabe ao que é capaz de aprender. O aluno constrói o seu conhecimento e encontra soluções para os problemas, aprende ajustando a nova informação aos conhecimentos que já possui. Nesta abordagem a autonomia e a iniciativa são encorajadas e valoriza-se as relações de cooperação entre alunos.

As teorias construtivistas constituem, actualmente, o paradigma de referência para desenvolver ambientes de aprendizagem recorrendo às TIC e favorecer a sua integração na sala de aula. Neste contexto, as ferramentas informáticas devem incluir ideias sobre boas práticas pedagógicas, em que a margem para as competências de colaboração e comunicação tem de ser igualmente objecto de atenção, tanto para o ensino de uma disciplina como para as várias áreas interdisciplinares.

2.1.2 - Integração das Aprendizagens

Na escola, a transversalidade curricular e a interdisciplinaridade visam a difusão do conhecimento, de forma a favorecer a integração de aprendizagens e garantir a capacidade do aluno em poder levar até à vida real a adequação dos saberes construídos num contexto concreto. É importante, por isso, que o professor crie e simule diferentes contextos para que o aluno aprenda a adaptar os conhecimentos a outros cenários que se lhe depare.

Manuel L. da Silva Pinto considera que *“Em termos educativos, diz-se que se dá a integração das aprendizagens quando, a partir de um número limitado de situações de*

aprendizagens, seja possível ao sujeito criar um número ilimitado de situações reais” (Pinto, 2002). O conceito de integração de aprendizagens pode, ainda, ser visto como a capacidade que cada um tem de utilizar aquilo que aprendeu para estruturar não só o seu pensamento, mas a sua forma de estar e de agir com os outros.

A integração e a transferência de aprendizagens acontecem, também, quando se verifica uma capacidade da aplicação de conhecimentos nas várias áreas inter e transdisciplinares. Por exemplo “Fazer um trabalho para um jornal é muito mais que fazer uma simples redacção. Aplicar a Matemática para resolver um problema de Física é bem mais do que resolver uma equação só por si” (Pinto, 2002). Não existem dúvidas que as TIC desempenham aqui um papel crucial, na medida em que as ferramentas de hardware e software utilizadas, além de poderem ser utilizadas e reutilizadas em qualquer uma das áreas disciplinares (ex: Matemática, Física, Biologia, etc.). Elas próprias são geradoras de competências pessoais e de hábitos mentais que representam a essência da integração de aprendizagens. As TIC exercem, de certa forma, uma influência de ordem cognitiva no sujeito através das características de interface com o utilizador. A própria utilização envolve o sujeito na familiarização, descodificação e na interpretação de um conjunto de procedimentos, facilitando a transferência das competências adquiridas para outros domínios. Salienta-se aqui, a perspectiva construtiva da aprendizagem, uma vez que os alunos são elementos activos na construção dos seus próprios conhecimentos, os quais sendo significativos facilmente se transpõem para diversos contextos ou situações. Por exemplo, apesar de um aluno aprender a utilizar um determinado processador de texto na disciplina de TIC (quem diz o processador de texto, diz qualquer outra ferramenta associada às TIC), não significa que essas aprendizagens e competências adquiridas se limitem a ser utilizadas nessa mesma disciplina. Pelo contrário, essas competências devem ser integradas nas diferentes disciplinas, por exemplo, para a elaboração de relatórios, ou ainda para a redacção do jornal da escola. Cada vez mais as ferramentas inerentes às TIC deixam de ser pelouro desta área do saber para se tornarem num fenómeno transversal, que percorre as diversas disciplinas, num fenómeno de interdisciplinaridade de conteúdos e saberes, que envolvem docentes e alunos num novo projecto de aprendizagem, mais motivador e empreendedor.

2.1.3 - Aprendizagens Tecnológicas Específicas

Como é do conhecimento geral, e já foi anteriormente referido, o recurso às TIC, bem como às suas ferramentas específicas, trazem valor acrescentado a todo o processo de ensino-aprendizagem.

As aprendizagens tecnológicas devem ser associadas à lógica curricular das diferentes áreas do saber. Aos vários níveis de ensino, do 1º ciclo ao ensino Secundário, as TIC fazem parte do currículo, quer como disciplina obrigatória (9º e 10º anos), quer numa vertente não-disciplinar (área de enriquecimento curricular). Notícias recentes do Ministério da Educação indicam, que as TIC como disciplina obrigatória irá começar mais cedo (7º ano e não apenas no 9º ano).

No currículo, a disciplina de TIC pretende dar uma formação global aos alunos na área da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação, permitindo que estes adquiram competências de utilização das tecnologias em ambientes de aprendizagem significativos, ou seja, que os alunos desenvolvam competências no uso da informática em articulação com aprendizagens e tecnologias específicas de outras áreas curriculares, disciplinares e não disciplinares.

Segundo o programa da disciplina, são finalidades das TIC, no 9º e 10º anos de escolaridade (Programa de TIC 9º e 10º anos, 2003):

- ◆ *Fomentar a disponibilidade para uma aprendizagem ao longo da vida como condição necessária à adaptação a novas situações e à capacidade de resolver problemas no contexto da sociedade do conhecimento;*
- ◆ *Promover a autonomia, a criatividade, a responsabilidade, bem como a capacidade para trabalhar em equipa na perspectiva de abertura à mudança, à diversidade cultural e ao exercício de uma cidadania activa;*
- ◆ *Fomentar o interesse pela pesquisa, pela descoberta e pela inovação à luz da necessidade de fazer face aos desafios resultantes;*
- ◆ *Promover o desenvolvimento de competências na utilização das tecnologias da informação e comunicação que permitam uma literacia digital generalizada, tendo em conta a igualdade de oportunidade e coesão social;*

- ◆ *Fomentar a análise crítica da função e do poder das novas tecnologias da informação e comunicação;*
- ◆ *Desenvolver a capacidade de pesquisar, tratar, produzir e comunicar informação, quer pelos meios tradicionais, quer através das novas tecnologias da informação e comunicação;*
- ◆ *Desenvolver capacidades para utilizar adequadamente e manipular com rigor técnico aplicações informáticas, nomeadamente em articulação com as aprendizagens e tecnologias específicas das outras áreas de formação;*
- ◆ *Promover as práticas inerentes às normas de segurança dos dados e da informação;*
- ◆ *Promover as práticas que estejam relacionadas com os condicionalismos das profissões da área da informática, nomeadamente a ergonomia e a saúde ocular.*

Dada a constante evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é importante que os conteúdos programáticos contemplem as características dos equipamentos, metodologias e ferramentas. Mas, é sobretudo importante que o currículo contemple propostas educativas que fomentem nos alunos hábitos e saberes adaptáveis e que lhes permitam ir aprendendo de forma sólida e eficiente. Será importante que o aluno saiba usar as TIC para aprender nos vários contextos e não simplesmente aprender a usar as TIC.

Neste sentido, o programa de TIC do 9º e 10º anos refere, ainda, algumas orientações metodológicas, a saber:

“(...) as aulas deverão privilegiar a participação dos alunos em projectos, na resolução de problemas e de exercícios que simulem a realidade das empresas e instituições ou que abordem temas de outras áreas disciplinares.

(...) a articulação de saberes das várias disciplinas deverá ser posta em prática através da realização de pequenos projectos que permitam ao aluno encarar a utilização das aplicações informáticas não como um fim em si, mas, pelo contrário, como uma ferramenta poderosa para facilitar a comunicação, o tratamento de dados e a

resolução de problemas. Deste modo, torna-se imprescindível e fundamental que o docente de TIC articule eficazmente com o Conselho de Turma.

Sugere-se também a realização de projectos de investigação colaborativa com alunos de outras escolas portuguesas e mesmo escolas de outros países, otimizando assim as potencialidades de comunicação via Internet e correio electrónico.

O professor deverá adoptar estratégias que motivem o aluno a envolver-se na sua própria aprendizagem e que permitam desenvolver a sua autonomia e iniciativa.”

(Programa de TIC 9º e 10º anos, 2003)

Apesar de todas as vantagens já referidas sobre as competências em TIC e as mais-valias de estas serem utilizadas no processo de aprendizagem, não podemos ser ingénuos ao ponto de pensar que as TIC poderão ser o antídoto para todos os “problemas” que se relacionam com a escola.

2.1.4 - Aprendizagem Cooperativa/Colaborativa

Como se viu na secção anterior, uma das finalidades da disciplina de TIC é “*Promover a autonomia, a criatividade, a responsabilidade, bem como a capacidade para trabalhar em equipa na perspectiva de abertura à mudança, à diversidade cultural e ao exercício de uma cidadania activa*”. Na sala de aula, o trabalho de grupo pode ser adoptado, de forma geral para qualquer tipo de abordagem ao ensino e à aprendizagem e tem subjacente a filosofia da aprendizagem cooperativa ou colaborativa.

A aprendizagem cooperativa destaca a participação activa e a interacção, tanto dos alunos como dos professores. Os alunos trabalham em conjunto, num esforço comum, ajudando-se mutuamente na realização de uma determinada tarefa. O conhecimento é visto como um constructo social e, por isso, o processo educativo é favorecido pela participação social em ambientes que propiciem a interacção e a colaboração. Pretende-se que estes ambientes de aprendizagem sejam ricos em possibilidades e propiciem o crescimento do grupo. A aprendizagem cooperativa também proporciona suporte moral aos membros do grupo, o que os incentiva à exploração e à descoberta e os motiva para prosseguir nas tarefas. As diferentes estratégias usadas na aprendizagem cooperativa têm como finalidade facilitar a realização pessoal, fazendo com que os membros do grupo se sintam responsabilizados pelo sucesso uns dos outros.

Vários estudos indicam que há muito a ganhar ao providenciar para que os alunos colaborem em pares ou pequenos grupos quando realizam actividades ou exercícios. A aprendizagem cooperativa apresenta vantagens a vários níveis:

- ◆ Incentiva os alunos a aprenderem entre eles, a valorizar os conhecimentos dos outros e a tirar partido das experiências de cada um;
- ◆ Aumenta o interesse do aluno na matéria e a valorização do próprio trabalho;
- ◆ Aumenta as atitudes positivas e as interacções sociais entre alunos que diferem em género, raça, nível social e noutras características;
- ◆ Aumenta as competências sociais, de interacção e de comunicação efectivas;
- ◆ Cria o potencial para benefícios cognitivos e metacognitivos envolvendo os alunos em diálogos sobre as estratégias trabalho e a resolução de problemas relacionadas com a tarefa e, deste modo, disponíveis para discussão e reflexão;
- ◆ Incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico e a abertura mental.

A sala de aula é, assim, um excelente lugar para desenvolver competências de socialização, de saber estar num grupo de trabalho.

Para que o método de aprendizagem cooperativa funcione da forma desejada, entre outros factores, é importante que sejam atribuídas tarefas a todos os elementos do grupo, para que estes percebam que se falharem não são eles que falham, mas o grupo. É importante também, que o professor faça uma real avaliação de todo o processo tendo em consideração a avaliação das interacções dos grupos, a retroacção constante, tempo para a reflexão e avaliação dos processos no grupo (Freitas & Freitas, 2002).

Como é do conhecimento geral, a tecnologia tem um forte potencial para suportar formas diversificadas de interacção, de comunicação e de colaboração nas tarefas de construção de conhecimento em que estão comprometidos os membros da comunidade de aprendizagem. As áreas da telemática e das telecomunicações têm revolucionado os conceitos de tempo e espaço na comunicação entre as pessoas, no acesso à informação, na produção e na construção do conhecimento. Daí que, por exemplo, numa vertente mais global se tire partido das potencialidades da Internet e do correio electrónico, para a realização de trabalhos de grupo mais complexos, bem como a realização de projectos colaborativos alargados a outras escolas ou a outras instituições. Neste sentido, a Internet propicia a criação de ambientes ricos, motivadores, interactivos, colaborativos e cooperativos geradores de conhecimento. Actualmente, a noção de isolamento associada, inicialmente, ao trabalho

individual desenvolvido no computador, castrador de competências sociais, porque acto isolado entre homem/máquina foi colocado de lado, uma vez que cada vez mais a Internet gera um elo intrincado de relações humanas. A Internet permite a troca de informação, as conferências e comunicações internas e externas na rede com todo o mundo, dando uma nova concepção colaborativa da educação, contribuindo muito, para a abertura da escola ao meio (Pinto, 2002). Abrem-se, não só novas janelas para o mundo, tornando-o familiar e assíduo na nossa casa ou escola, desperta-se para novas culturas, formas de estar, agir e pensar, que permitem alargar os horizontes, ultrapassar barreiras, gerar tolerância pelo contacto com a diferença, mas também revoluciona-se o ensino e a aprendizagem. Cada área do saber pode reinventar-se, criar fóruns de dúvidas, chats de dúvidas on-line, blogs, webquests, facultar práticas inovadoras, motivadoras e geradoras do sucesso, sem os constrangimentos de tempo e espaço.

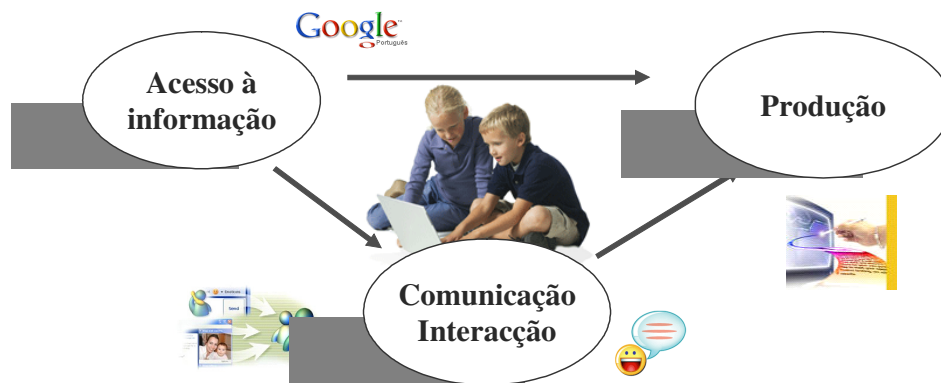


Figura 1 - Potencialidades da Internet na Aprendizagem

Estes factores tornaram a Internet numa plataforma cada vez mais utilizada para o ensino à distância e para a utilização e participação de fóruns sobre o ensino. O desafio será compreender que o sucesso da aprendizagem depende da eficaz utilização das TIC, acompanhada de uma mudança de postura e de atitude quanto ao modo de realização das diferentes tarefas.

CAPÍTULO 3 – As TIC na Matemática

1 - As TIC e o processo ensino-aprendizagem da Matemática

O uso das TIC no ensino faz parte de um processo natural do avanço da ciência, não sendo por isso, pertinente discutir-se a utilização do computador nas escolas, pois ele está inserido directa ou indirectamente, no quotidiano das pessoas e é um instrumento, quase que obrigatório, em todos os sectores da sociedade. Fala-se actualmente da geração tecnológica, designando toda uma camada de jovens cuja utilização empírica das tecnologias começa desde cedo, num esforço auto-didacta, verificando-se uma apetência quase inata para descobrir, criar, manusear, desvendar os trilhos tecnológicos. É certo que os alunos, na sua maioria, utilizam o computador apenas como entretenimento e, muitas vezes, despendem muito mais tempo nos computadores do que em outras actividades.

Contudo, quando falamos de ensino e aprendizagem não podemos esquecer da diversidade dos alunos que existem. Se existem alunos peritos em ferramentas digitais, também existem, por sua vez, alunos cujo contacto com esta realidade é muito reduzido. Assim sendo, a escola tem dupla responsabilidade: ajudar estes alunos a contactarem com estas tecnologias e educar e orientar para uma boa utilização destes recursos.

Relativamente ao ensino da Matemática é cada vez mais prudente a utilização das tecnologias como motivação à disciplina, uma vez que a esta se associa uma carga negativa, daí não despertar o interesse e consequentemente não ser apelativa para os alunos. Por estas razões, constata-se a seguinte realidade: o insucesso escolar, o desinteresse e a desmotivação generalizada pela disciplina de Matemática. Como refere Ponte (1988),

“O insucesso traduz-se não apenas em níveis de aprendizagem profundamente insatisfatórios, mas também na falta de confiança na utilização dos conceitos e técnicas matemáticas, numa visão geral empobrecida e deturpada da natureza desta ciência, e numa atitude de alheamento ou mesmo de repulsa relativamente a esta matéria.”

Para ultrapassar os problemas existentes no ensino da Matemática é necessária a intervenção dos professores e dos alunos bem como das autoridades educativas. De facto, os níveis de insucesso na Matemática têm suscitado algumas preocupações nos dias de hoje, mas

sabe-se, que os alunos só aprendem se estiverem motivados e envolvidos nas tarefas que realizam.

Assim, não restam dúvidas que o professor tem um papel fulcral no ensino da Matemática. O professor não pode continuar a utilizar o método expositivo de ensino que lhe foi ensinado há uns anos atrás. O grande desafio está na preparação dos alunos para um futuro altamente tecnológico, *“e que exige de cada indivíduo um enorme potencial criativo que lhe permita lidar com situações do dia-a-dia profissional, cada vez mais diversificadas e complexas.”* (Vasconcelos, 2000, www.ipv.pt).

Assim, uma forma de renovar o processo ensino-aprendizagem da Matemática é a revisão dos métodos de ensino de forma a tirarem o maior partido das tecnologias, nomeadamente o computador, as calculadoras gráficas, o Quadro Interactivo, etc., transformando assim os processos pedagógicos. É necessário que a escola prepare o aluno para que este esteja sempre apto a aprender e isto implica que *“a Matemática deve valorizar formas dinâmicas de aprendizagem”*. (Duarte, 1991).

O autor (Duarte, 1991), resumiu o que se espera dos novos empregos, no que diz respeito à Matemática:

- a) Capacidade de atacar problemas com operações apropriadas;
- b) Conhecimento de várias técnicas para abordar e trabalhar em problemas;
- c) Compreensão dos aspectos matemáticos subjacentes a um problema;
- d) Capacidade de trabalhar em grupo na resolução de problemas;
- e) Capacidade para ver a aplicabilidade de ideias matemáticas a problemas correntes ou complexos;
- f) Preparação para novas situações problemáticas abertas, dado que muitos problemas da vida real não estão bem formulados;
- g) Crença na utilidade e valor da Matemática.

Repare-se que dificilmente se potencia o desenvolvimento destas capacidades nos alunos, dado que o trabalho matemático assenta essencialmente na resolução isolada de exercícios, vendo a Matemática *“como um conjunto de receitas para resolver exercícios”*. (Velo, 1998).

Actualmente, os alunos encontram-se enfadados pela Matemática exposta em aulas teóricas, com a resolução de exercícios, utilizando o recurso ao quadro, giz, manual escolar e fichas de trabalho. Estamos perante uma geração cuja capacidade de atenção e

concentração se pauta pelas novas tecnologias, o que acarreta algumas dificuldades em termos de retenção de informação e de manter um pico de concentração constante durante longos períodos de tempo. O recurso sistemático a aulas expositivas, seguido de prática sucessiva através de exercícios práticos embora necessária, não deve constituir um fim em si mesmo, uma vez que resulta num esforço redundante e pouco otimizador de resultados. Para contrariar esta perspectiva, a presença das tecnologias torna-se imprescindível e o computador *“deve estar, ou pelo menos ser usado prioritariamente na aula de Matemática, e não apenas na sala de computadores ou mesmo nos Clubes de Informática”*. (Velo, 1998).

Existem características específicas do computador que facilitam uma abordagem activa e exploratória do ensino-aprendizagem da Matemática que constitui uma forte razão para uma crescente confiança e gosto pela Matemática, por parte dos alunos envolvidos neste processo.

“O computador pode ser simultaneamente uma ferramenta e uma fonte de ideias e inspiração. O computador facilita extraordinariamente uma abordagem experimental e intuitiva da Matemática. Deste modo se poderá caminhar para que o aluno assuma cada vez mais a condução do seu próprio processo de aprendizagem.” (Ponte, 1992a).

Não restam dúvidas que é uma mais valia o uso do computador e das tecnologias como material integrante a ser utilizado no ensino da Matemática. Isto, porque a participação activa é um grande estímulo para o sucesso do ensino-aprendizagem da Matemática. De acordo com Raully (1992), este conceito de actividade própria não se prende com o manuseamento do computador, mas com o pensamento independente e a escolha da actuação adequada.

“ A utilização do computador na aula de Matemática confere ao professor um novo papel insubstituível, comportando um novo tipo de relações humanas, compatíveis com o uso criativo dos meios electrónicos.” (Velo, 1988).

O professor neste novo método de ensino deixa de ser o detentor do conhecimento a quem cabe a tarefa de transmitir de forma a que os alunos saibam elaborar um conjunto de exercícios correctamente, cabendo ao professor juntar-se aos alunos, a ser um moderador, a ser um impulsionador do espírito crítico e da descoberta.

O aluno é convidado a abandonar a sua postura passiva de mero repositório de conhecimentos, para participar activamente na construção do seu próprio saber, é a noção de aprender fazendo, em que o professor deixa de debitar conhecimentos para ser um mero facilitador, indicando percursos e sugerindo soluções.

Deixar-se-á em grande medida de parte o ensino individualizado, privilegiando as actividades em grupo, onde os alunos têm possibilidade de se corrigirem colectivamente, confrontarem propostas e estratégias, bem como observarem diferentes processos de raciocínio e de refutação.

Mas, qual será uma das maiores preocupações do professor? Decerto, que neste momento a que mais vigora é a diversificação das situações de aprendizagem, de acordo com os interesses e aptidões dos alunos. Através das novas tecnologias, é possível obter trabalhos diferentes, ou então trabalhos iguais com explorações diferentes, dando resposta às necessidades, interesses, motivações e ritmos de aprendizagem de cada aluno. O professor tem a capacidade de desenvolver o espírito criativo, o prazer da descoberta e os hábitos de trabalho em grupo.

O autor Ponte (1997), refere que existem quatro grandes áreas de influência das tecnologias no processo ensino-aprendizagem da Matemática:

- a) Como um instrumento de cálculo;
- b) Como instrumento de demonstração;
- c) Como fonte de problemas;
- d) Como meio auxiliar de investigação.

O autor acredita que o computador não é útil apenas para a evolução da Matemática, mas também para os alunos que querem ou têm de aprender esta disciplina. Este instrumento de trabalho é sobretudo, um meio de manter os alunos motivados para as actividades e aprendizagens propostas.

Hoje em dia, para além do computador, existe também um vasto conjunto de programas matemáticos que contribuem para o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem da Matemática (Geogebra, The Geometer's Sketchpad, ...) bem como o acesso à Internet que põe à disposição do ensino *“um manancial inesgotável de informações e possibilidades de interacção sobre os mais variados assuntos. Entre estes contam-se, naturalmente, muitos com relevância directa para o ensino e a aprendizagem da Matemática.*

(Ponte, 2000b). Este tipo de ferramenta proporciona na disciplina de Matemática um trabalho colaborativo, de pesquisa o que o torna bastante apelativo ao olhar dos alunos.

É através destas tecnologias que o processo ensino-aprendizagem se torna um instrumento da motivação, da curiosidade, da resolução de tarefas atractivas e com a possibilidade de por si só procurar ultrapassar as dificuldades através da pesquisa e da discussão com os colegas.

De todas estas aplicações das TIC a que “está na moda” é a utilização dos Quadros Interactivos nas aulas de Matemática. É uma ferramenta de trabalho importante para o desenvolvimento do raciocínio matemático e abstracto, que possibilita a construção do conhecimento, desenvolve o aprender a observar e a compreender imagens, facilita a capacidade de associação de conceitos, bem como o espírito crítico, tornando a Matemática apelativa para o público-alvo.

2 – O Quadro Interactivo: A Tecnologia ao serviço da Educação

“Nas várias áreas de ensino, o impacto das novas tecnologias alterou algumas prioridades a nível de objectivos educacionais e acarretou a necessidade de aquisição de novas competências por parte dos professores que pretendem cumprir com eficiência as exigências actuais da sua actividade. Tirar partido das oportunidades educacionais oferecidas pela tecnologia bem como entender o seu impacto cultural e social, são algumas dessas novas competências.”

(Boero, Dapuzo & Parenti, 1996)

À medida que cada vez mais professores aceitam, como inevitável, a necessidade de integrar as Tecnologias de Informação e Comunicação na sala de aula, cresce a oferta de uma panóplia de opções de apoio à planificação criativa e funcionalidade da sala de aula através da utilização dinâmica das novas tecnologias. Com a utilização das aplicações e ferramentas existentes, os professores têm possibilidade de criar aulas estimulantes, com materiais e ferramentas fáceis de utilizar, que influenciem os alunos positivamente.

O Quadro Interactivo tanto serve como ferramenta de apresentação visual como um recurso interactivo de ensino.

2.1 – O conceito de Interactividade

Ao falarmos de Quadros Interactivos, a tecnologia que permite o controlo do computador através de uma caneta designa-se por *interactividade*. Os alunos, na sala de aula, exploram esta ferramenta para construir o conhecimento de forma participada. Mas, afinal, o que se pode dizer acerca da *interactividade*?

O conceito de *interactividade* advém do adjectivo interactivo cujo funcionamento permite ao utilizador algum nível de participação ou de suposta participação. É o modo de comunicação que vem desafiar a rádio, o cinema, a televisão onde permite a participação do público para se adequar ao movimento das tecnologias interactivas.

Existem vários exemplos do dia-a-dia, onde podemos aplicar o referido conceito: televisão interactiva quando o programa supõe respostas dos telespectadores por telefone, cinema interactivo cujas cadeiras balançam sincronizadamente com o filme exibido, teatro interactivo quando os actores se envolvem directamente com pessoas do público, brinquedos interactivos que dão informações quando manuseadas, etc.

Apesar do conceito de interacção ser mais antigo e designar a influência recíproca dos actos de pessoas ou grupos, apenas no final dos anos 70 e início da década de 80 é que aparece o conceito de *interactividade* no contexto das novas tecnologias de comunicação. Mas a *interactividade* não é apenas uma relação restrita entre homem-máquina (tecnologias, equipamentos ou sistemas da tecnologia informática), é um conceito de comunicação. Pode também significar a comunicação entre pessoas. Assim, a interactividade tem a ver basicamente com a capacidade de intercâmbio dos intervenientes no processo de comunicação, sejam eles humanos ou não. Neste sentido, um “sistema interactivo” seria aquele em que a informação produzida resulta de um “diálogo” com o utilizador.

2.2 - O que é uma Aula Interactiva

O Quadro Interactivo é uma ferramenta que despoleta uma mudança no nosso sistema de Educação. Permite à escola ser inovadora, facultando a todos os alunos o acesso a tecnologias que muitos não estão habituados a dispor.

Ao falarmos em aula interactiva não quer dizer necessariamente que temos que recorrer ao Quadro Interactivo, mas este é uma das melhores ferramentas pedagógicas para usufruirmos de uma educação com qualidade, onde os alunos tenham vontade de aprender.

Segundo Silva (2000),

"A sala de aula interactiva seria o ambiente em que professor interrompe a tradição do falar/ditar, deixando de identificar-se com o contador de histórias, e adopta uma postura semelhante a dos designers de software interactivo. Ele constrói um conjunto de territórios a serem explorados pelos alunos e disponibiliza co-autoria e múltiplas conexões, permitindo que o aluno também faça por si mesmo. Isto significa muito mais do que ser um conselheiro, uma ponte entre a informação e o entendimento, [...] um estimulador de curiosidade e fonte de dicas para que o aluno viaje sozinho no conhecimento obtido nos livros e nas redes de computador. [...] E a educação pode deixar de ser um produto para se tornar um processo de troca de acções que cria conhecimento e não apenas o reproduz".

Ao falarmos do Quadro Interactivo ressalta logo ao nosso pensamento o conceito de interactividade, ou seja, a interacção associada à relação entre o professor e a máquina, mas também não podemos descurar deste conceito relativamente à relação entre professor e aluno.

"Books will soon be obsolete in the schoolsScholars will soon be able to instruct through the eyes. It is possible to touch every branch of human knowledge with motion picture."

Thomas A Edison (1913)

No entanto, um dos problemas mais graves observados nesta onda tecnológica é a preparação adequada dos professores. Para que uma aula seja interactiva os professores precisam em primeira estância de serem motivados e encorajados para o uso da tecnologia no seu plano didáctico. É a maneira como o professor utiliza a tecnologia em sala de aula que vai determinar se ela contribuirá para um bom processo educacional ou não. Como sabemos, os alunos não são idênticos e diferem na capacidade intelectual, na cultura, no meio social e nas experiências anteriores. O mesmo aluno pode mudar de atitude de um dia para o outro dependendo da sua condição emocional.

Mas só o professor no contacto pessoal é que é capaz de identificar, estimular a curiosidade e fazer um trabalho pessoal com o aluno, mesmo num ensino recorrendo ao Quadro Interactivo. O professor é insubstituível!

Numa aula interactiva o professor não transmite o conhecimento mas sim propõe esse mesmo conhecimento, ou seja, o aluno não está simplesmente a olhar, a ouvir e a copiar, mas ele próprio cria, modifica constrói e articula o seu próprio conhecimento.

Já foi o tempo em que "*a escola é uma instituição que há cinco mil anos se baseia no falar-ditar do mestre*". (Pierre Lévy, 1999)

Para promover uma aula interactiva o professor precisa desenvolver pelo menos cinco capacidades:

- I. Pressupor a participação-intervenção dos alunos, sabendo que participar é muito mais que responder "sim" ou "não", é muito mais que escolher uma opção dada; participar é actuar na construção do conhecimento e da comunicação;
- II. Garantir a bidirecionalidade da emissão e recepção, sabendo que a comunicação e a aprendizagem são produzidas pela acção conjunta do professor e dos alunos;
- III. Disponibilizar múltiplas redes articulatórias, sabendo que não se propõe uma mensagem fechada, ao contrário, se oferece informações em redes de conexões, permitindo ao receptor ampla liberdade de associações, de significações;
- IV. Engendrar a cooperação, sabendo que a comunicação e o conhecimento se constroem entre alunos e professor como co-criação e não no trabalho solitário;
- V. Suscitar a expressão e a confrontação das subjectividades, sabendo que a fala livre e plural supõe lidar com as diferenças na construção da tolerância e da democracia.

Estas são capacidades necessárias para o professor aproveitar ao máximo o potencial das novas tecnologias na sala de aula, incentivando uma participação activa na construção de conhecimento, quase o "trial and error" da experimentação que consolida saberes, que deixam de ser debitados por uma entidade exógena e passam a ser parte integrante do aprendiz que vai aprender fazendo.

2.3 – Definição de Quadro Interactivo

“Um Quadro Interactivo é uma superfície que pode reconhecer a escrita electronicamente e que necessita de um computador e de um projector para funcionar. São geralmente utilizados no escritório e na sala de aula.

Os quadros electrónicos são usados para capturar apontamentos escritos na superfície do quadro, utilizando canetas próprias para tal que utilizam tinta electrónica, e/ou para controlar (seleccionar e arrastar) ou marcar notas ou apontamentos numa imagem gerada por computador e projectada no quadro vinda de um projector digital.

Os quadros interactivos estão claramente a substituir os quadros negros e os quadros de tinta. Funcionam como um ecrã de computador gigante, ao projectar-se a imagem do computador para o quadro por um projector externo. O computador pode inclusive ser controlado pelo quadro interactivo dado que existem sensores no quadro que, quando activados em diferentes locais, atraem o cursor do rato para lá. Existem três tipos diferentes de quadros interactivos com diferentes formas de controlar o computador através deles: os electromagnéticos, os sensíveis ao toque e os infravermelhos.”

Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre

Um Quadro Interactivo é um dispositivo de apresentação que necessita de três componentes: um computador, um projector digital (videoprojector) e o quadro interactivo propriamente dito.

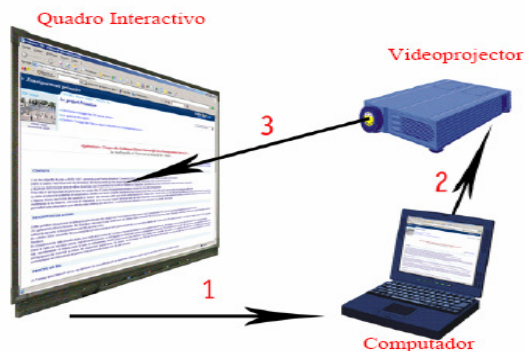


Figura 2 - Quadro Interactivo, Computador e Videoprojector

O Quadro Interactivo é uma combinação de um painel de visualização de grandes dimensões com um dispositivo de entrada, tendo aproximadamente as dimensões de um quadro normal. As informações provenientes do computador são apresentadas pelo projector no quadro que, essencialmente, funciona como um monitor. Para usar um Quadro Interactivo, dispõe-se de duas hipóteses: tocar no painel com o dedo ou com a caneta, tal como se utiliza o rato no computador, sendo esta a mais usual nas nossas escolas.

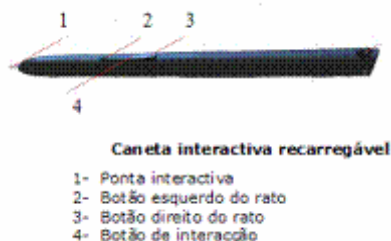


Figura 3 - Exemplo de uma Caneta Interactiva

Através desta tecnologia pode-se controlar aplicações, navegar na Web e escrever sobre aplicações, *Web sites* e vídeos digitais com tinta digital. O software pode igualmente incluir imagens e modelos relacionados com a disciplina, a partir dos quais pode-se criar e guardar aulas para utilização e revisão futuras.

Nas escolas, o Quadro Interactivo mais usual é classificado como sendo de projecção frontal, ou seja, o projector está localizado no tecto e projecta a imagem proveniente do computador no quadro.

Sabemos que esta tecnologia tem uma imensa adesão no Reino Unido. Os números indicam que 100% das escolas primárias e básicas e 98% das escolas secundárias têm pelo menos um Quadro Interactivo e que em 2007 mais de 55% das escolas primárias, básicas e secundárias já tinham todas as salas de aula equipadas com estes equipamentos.

Relativamente a Portugal, sabemos que muitas escolas já recorrem a este tipo de tecnologia através do Plano Tecnológico da Educação – PTE (Programa do XVII Governo Constitucional que tem como meta a modernização tecnológica das escolas do 2.º e 3.º ciclos do ensino Básico e do ensino Secundário, promovendo a integração e a utilização generalizada das TIC nos processos de ensino e de aprendizagem e na gestão escolar).

O Quadro Interactivo é uma ferramenta que pode ajudar os professores a criar espaços de aprendizagem entusiasmantes e seduzir crianças e jovens de todas as idades e capacidades.

É um quadro sensível ao toque, ligado a um computador, ou seja, o utilizador controla o computador ao tocar no quadro.

Pode ser utilizado de forma similar a um vulgar quadro de ardósia. Contudo, permite aos professores desenvolver as suas aulas, utilizando uma variedade de conteúdos multimédia, incluindo imagens, apresentações, filmes, Internet e sons. Adicionalmente, o discente, tal como o professor, pode manipular textos, objectos virtuais e fazer cálculos no ecrã, de forma interactiva e muito motivadora.

Ainda que a tecnologia dos Quadros Interactivos seja relativamente nova, neste momento começa a surgir ajuda aos professores na sua utilização para as actividades de ensino/aprendizagem, através de várias acções de formação. De facto, os professores utilizam esta tecnologia para desenvolver uma série de estratégias pedagógicas e estão a começar a explorar estas ferramentas para uma aprendizagem cada vez mais enriquecida.

Um Quadro Interactivo na sala de aula representa uma ferramenta versátil, altamente motivadora devido às suas próprias características de interactividade, introduzindo a exploração de múltiplos conceitos e conteúdos numa forma mais eficiente e efectiva. De facto, é uma tecnologia de elevada qualidade educacional para a colaboração e criação de percursos de aprendizagem e comunicação diversificados.

Em Portugal, a disponibilidade dos Quadros Interactivos nas escolas está muito ligada aos investimentos realizados pelas escolas, sobretudo suportados pelo Plano de Acção da Matemática e do primeiro projecto de fornecimento de Quadros Interactivos. Só assim se justifica o domínio da marca “Interwrite Workspace”, quanto ao tipo de quadro utilizado. (ver Anexo 1 – Exemplo de Descrição do Quadro Interactivo “Interwrite Workspace”)

2.4 – Vantagens e Desvantagens dos Quadros Interactivos

O progressivo desenvolvimento tecnológico a que se tem vindo a assistir nos últimos anos, bem como a grande difusão das Tecnologias de Informação e Comunicação na sociedade de hoje, são dois aspectos marcantes da actualidade, que não podem ser ignorados pela escola actual.

Pelo esforço crescente que se tem vindo a desenvolver, no sentido de mais e melhor motivação dos alunos, torna-se imprescindível enfrentar com confiança os desafios que se nos deparam, sendo necessário encontrar estratégias e metodologias que nos ajudem a ultrapassá-los.

A motivação dos alunos é um dos pontos delicados na sua formação, já que, será ela que fará com que eles se empenhem na aquisição de conhecimentos, revelando interesse e tornando a aprendizagem mais aliciante.

É neste sentido, que os tipos de aprendizagem baseados em novos modos de acesso ao conhecimento proporcionados pelos Quadros Interactivos são bastante diversificados. Os Quadros Interactivos apontam como principal característica, na sua maioria para aprendizagens, baseadas no papel activo do aluno e nas interacções com os contextos em que estão inseridos.

Os Quadros Interactivos são eficientes numa vasta gama de situações na sala de aula, desde o ensino para uma turma inteira à colaboração em pequenos grupos.

Vejam algumas **vantagens** que o Quadro Interactivo nos confere:

1. A instalação dos Quadros Interactivos nas salas de aula tem benefícios para a comunidade educativa;
2. Aumenta o nível de participação dos alunos;
3. Aumenta a motivação, o interesse e a assiduidade dos alunos;
4. Os professores podem apresentar texto, som, vídeo e hiperligações da Internet;
5. Os alunos e os professores podem anotar e realçar tópicos do material apresentado, incluindo documentos, diagramas e páginas Web;
6. Os alunos podem interagir com os quadros através da manipulação de palavras, números e imagens;
7. Os professores podem apresentar *applets*, vídeos, DVDs, CD-ROMs, etc.;
8. Todas as informações apresentadas no Quadro Interactivo podem ser impressas, guardadas, enviadas por correio electrónico ou publicadas numa página da Internet;
9. Potencializa a motivação dos alunos com necessidades educativas especiais;
10. Maior facilidade do trabalho colaborativo quer entre docentes quer entre alunos;
11. Os trabalhos feitos pelos alunos no computador podem ser apresentados no Quadro Interactivo, o que é mais uma maneira de os incentivar a fazê-los;
12. No ensino da Matemática, permite a visualização de figuras geométricas com medidas diferentes, ter o ecrã com uma base quadriculada, utilização da calculadora do computador, entre outros;

13. Preparação da aula em casa, no computador, passando para o Quadro Interactivo, não sendo necessário estar a passar tudo no quadro;
14. Elevada diversidade de propostas de actividades.

No entanto, não podemos ficar deslumbrados com a aplicação da informática à prática lectiva e devemos prestar especial atenção à introdução do Quadro Interactivo, pois podemos correr o risco deste ser interpretado como “entretenimento” perdendo a sua verdadeira essência educacional.

Nem todo o software pode ser considerado material pedagógico, por isso, os riscos da sua aplicação podem ser minimizados com uma avaliação criteriosa e uma planificação das actividades ajustada aos objectivos a alcançar, tendo sempre presente o real benefício educativo.

Este, só terá validade se usado na altura própria e capaz de captar o interesse do aluno. Logo, não deve ser introduzido quando o aluno revela pouco interesse, pouca maturidade ou cansaço pelas actividades com o uso das tecnologias.

Vejamos algumas **desvantagens** que o Quadro Interactivo nos confere:

1. É uma ferramenta de custos elevados, com falta de mobilidade e condições da sala de aula;
2. Necessita primeiro de aprendizagem do software específico de acordo com a marca de Quadros Interactivos utilizada;
3. A existência de alguma relutância por parte de alguns professores;
4. A sombra formada pelo posicionamento do professor ou do aluno em frente do projector;
5. Falta de software específico para a utilização dos Quadros Interactivos nas diversas disciplinas;
6. Dificuldades no ajuste da altura do Quadro Interactivo para uma só pessoa;
7. As canetas facilmente descarregam e descalibram;
8. A ocorrência inesperada de falhas técnicas (inexistência de electricidade, ausência de Internet, etc.) constituem um problema, pois o Quadro Interactivo deixa de funcionar.

Os Quadros Interactivos são mais uma ferramenta a utilizar no processo de ensino aprendizagem, que, pelas características elencadas, privilegia o saber fazendo, muito mais

apelativo e convidativo do que tornar o aluno um mero repositório de saberes; ele parte à descoberta, utilizando uma linguagem e universos que lhe são familiares, por isso mais convidativos e motivadores potenciando resultados, combatendo por si só o absentismo e a apatia que existem nas nossas escolas. Assim sendo, por todas estas razões, sem sombra de dúvida que actualmente é importante a existência e a utilização dos Quadros Interactivos no nosso ensino, bem como a formação adequada que permita uma utilização sistemática e pedagógica dos mesmos.

2.4.1 – Razões para a utilização de Quadros Interactivos

- Usar um Quadro Interactivo porquê?

Esta é uma pergunta cuja resposta passo a citar através da tradução de um artigo de Mary Ann Bell (Professora na Sam Houston State University em Huntsville, Texas).

(...) Primeiro de tudo, o que é um quadro electrónico interactivo? É um dispositivo de apresentação que é ligado a um computador. As imagens do computador são projectadas para o quadro através de um projector digital, onde podem ser vistas e manipuladas. Os utilizadores podem controlar o software no computador ou no próprio quadro. Os utilizadores podem adicionar notas e clarificar alguns pontos, usando as canetas do próprio quadro. Utilizando o seu dedo como um rato, o professor ou o aluno podem executar aplicações directamente no quadro. Todas as notas ou desenhos podem ser guardados ou imprimidos e distribuídos aos alunos.

Porque gosto tanto destes quadros interactivos? Eis 12 razões para o meu entusiasmo:

- 1. O quadro electrónico interactivo é excelente para apresentações, tanto a nível, empresarial, como educacional. Em contexto de sala de aula, é uma ferramenta bastante prática.*

- 2. Dado que é uma ferramenta muito colorida, torna-se mais estimulante. Os alunos tendem a reagir melhor a apresentações com o uso de cores e outras características que possam eles próprios configurar.*
- 3. A utilização deste quadro estimula alunos de todos os níveis de ensino. Do ensino pré-escolar ao ensino universitário existem relatos de grande sucesso, devido à interactividade permitida por este recurso.*
- 4. A educação à distância é outra potencialidade do quadro interactivo, através de ferramentas, como o NetMeeting, ou software específico da Smart Technologies (Bridgit Services).*
- 5. 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 simultaneamente.*
- 6. 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. A sua utilização criativa está apenas limitada à imaginação de professores e alunos.*
- 7. Este tipo de quadros são ferramentas muito atractivas e limpas, devido ao uso de canetas e apagadores electrónicos, ou do próprio dedo do utilizador.*
- 8. Alunos com capacidades motoras diminuídas ou limitadas podem também aceder ao quadro de uma forma atractiva e fácil. Relatos de professores indicam grandes sucessos, ao colocarem estes alunos a escreverem com o próprio dedo.*
- 9. Por ser interactivo, os utilizadores poderão dar as suas contribuições, quer directamente no quadro, quer através do computador.*
- 10. É de fácil ligação a outros periféricos, como câmaras fotográficas ou de vídeo. Também nestas demonstrações é possível acrescentar informação no quadro, como legendas ou notas.*

- 11. O quadro interactivo permite, ao acrescentar informações nas apresentações, guardar essas mesmas informações e publicá-las, tornando-as acessíveis a todos na Internet.*
- 12. É de facto bastante atractivo aos olhos dos alunos, devido a todas as suas potencialidades. Existem pesquisas que comprovam que a sua utilização aumenta a motivação e o interesse dos alunos pelas aulas, estimulando a sua participação."*

(Este artigo pode ser acedido na sua versão original em <http://teachers.net/gazette/JAN02/mabell.html>)

O Quadro Interactivo vem ao encontro da geração tecnológica, fala a linguagem dos jovens que dominam os SMS, os e-mails e a Internet, toca o seu universo de saberes, por isso é algo bem familiar e apelativo que capta a atenção e convida à participação. Optimiza recursos dentro do espaço de sala de aula, colmatando as lacunas de falta de equipamentos na generalidade das escolas, permitindo o acesso de um grupo alargado a um PC. Para além disso, os Quadros Interactivos dão os primeiros passos para alcançar a escola tecnológica do futuro em que alunos e professores podem estar ligados em rede, tirar dúvidas, estar presentes em fóruns, blogs, submeter à aprovação trabalhos, realizar testes ... sem a tradicional presença no mesmo espaço físico. É o eliminar barreiras espaciais e temporais que, por vezes, são entraves à aprendizagem.

3 – Os Quadros Interactivos no Ensino da Matemática

3.1 – A primeira aula com o Quadro Interactivo

Trabalhar com os alunos é partir de uma visão humanista que tem em conta o individual mas que pretende, através das interacções que se estabelecem ao longo do processo de trabalho, uma socialização do grupo turma. Ao trabalhar com os alunos, o grupo desenvolve várias competências, o desafio instala-se e surge o desejo de ambas as partes se empenharem no projecto. No âmbito da disciplina de Matemática, urge motivar os alunos e combater o desinteresse e apatia, uma vez que a Escola disponibiliza o recurso ao Quadro Interactivo, parecendo um precioso auxiliar para alcançar os objectivos almejados.

Como é prática corrente a qualquer docente, a utilização de uma nova ferramenta de trabalho exige preparação e treino. A utilização do Quadro Interactivo não é excepção, pelo que para otimizar este recurso tive que ser sujeita a um período de formação, ao qual se seguiu outro de experimentação e descoberta individual que me possibilitasse abrir horizontes e me facultasse as competências necessárias à condução confortável dos alunos neste novo universo.

Foi escolhido como público-alvo uma turma do 7º ano de Escolaridade, onde se procurou abordar um tema simples, ao qual foi devotado algumas horas de trabalho fruto da inexperiência na utilização desta ferramenta. Os alunos foram avisados atempadamente da alteração do espaço de sala de aula, o que por si só foi motivo de alvoroço e suscitou curiosidade crescente sobre os conteúdos a desenvolver na aula. Deu o toque de entrada das 8:20 que marca o início da aula de Matemática. Esta turma, por vezes, costuma chegar com um ligeiro atraso, no entanto desta feita ao toque, todos os alunos se encontravam pontualmente à porta da sala indicada. Quando foi dada ordem de entrada, os alunos viram logo o Quadro Interactivo perguntando se iam trabalhar nele. Foi dada uma resposta afirmativa e foi pedido para se acomodarem em grupos de três para uma melhor visualização do quadro. Só após alguns minutos é que a ordem foi restabelecida de tal forma era o entusiasmo deles. Os alunos sabiam da existência do Quadro Interactivo na escola contudo, nunca o tinham utilizado, apesar de já terem pedido insistentemente no ano transacto para o manusear.

A aula teve início com a correcção dos exercícios propostos para casa. Como habitual foi pedido a um voluntário para ir ao quadro, e contrariamente ao habitual a maioria da turma queria participar. Apenas um aluno não se manifestou justificando que não sabia como é que iria resolver os exercícios naquele quadro. Foi-lhe explicitado que teria que escrever da mesma forma que no quadro normal, mas em vez de ser com giz era com uma caneta interactiva, que tinha a mesma função do rato num computador. Aberto o Modo Interactivo, calibrou-se o quadro e abriu-se uma página em branco. Foi apresentado à turma as ferramentas base para trabalhar num quadro deste tipo: uma seta de selecção que permite a utilização da caneta como um rato, canetas, marcadores e borracha utilizados para escrever. De seguida foi solicitado a esse aluno que viesse ao quadro para resolver os exercícios.

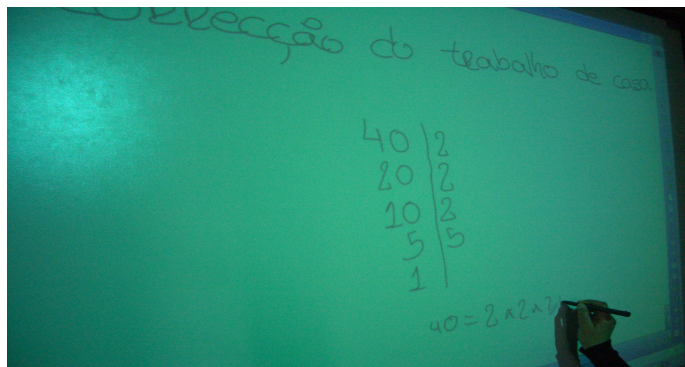


Figura 4 - Aluno corrigindo o trabalho de casa

O aluno ficou maravilhado ao escrever e apagar, comentava para a turma que “era um espectáculo”. Os exercícios foram corrigidos e gravados num ficheiro e mal o aluno regressou ao seu lugar já estava toda a turma com o dedo no ar. Ao solicitar o pretendido, a resposta foi:

- “Quero escrever no quadro”;
- “S’tora, deixe-nos ir”;
- “Estamos a portar bem, deixe-me ir fazer um exercício ao quadro!”.

O primeiro objectivo desta estratégia tinha sido alcançado: motivar os alunos para a aula, uma vez que esta turma às 8:20 não era por hábito muito participativa. Depois de mais um ou outro aluno ir ao quadro participar, deu-se início à abordagem do conteúdo programático que estava planeado para a aula em questão, isto é, “O Referencial Cartesiano – Coordenadas de Pontos”. Foi apresentado aos alunos uma página quadriculada e procedeu-se à sua explicação. Ao referir o que era o referencial cartesiano foi desenhado, com a ajuda da galeria do Quadro Interactivo, um sistema de eixos perpendiculares.

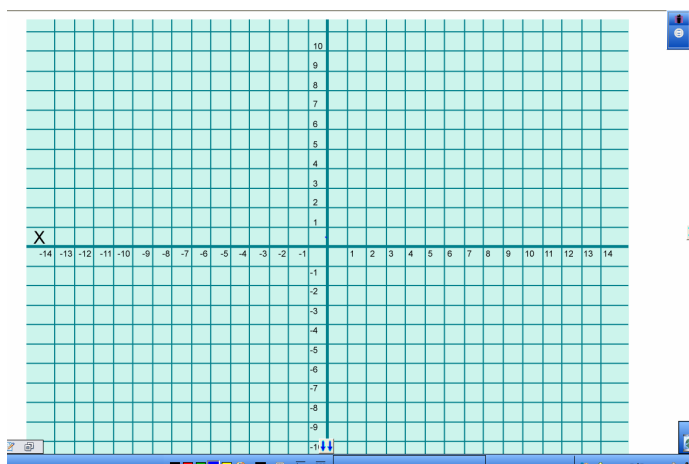


Figura 5 - Página do Quadro Interactivo com o Referencial Cartesiano

O primeiro comentário audível do fundo da sala foi:

-“Oh s’tora ficou direitinho o seu desenho”.

Comentário esse que motivou um sorriso geral, passando-se à explicação de outra ferramenta do Quadro Interactivo. Ao longo da explanação foi perguntado aos alunos se sabiam marcar os pontos neste tipo de referencial. Face à resposta negativa, passou-se de imediato à demonstração, seguida atentamente por múltiplos pares de olhos. Com a caneta inteligente marcou-se o referencial cartesiano, com a seta de selecção foi tracejado as coordenadas de um ponto aleatório e com outra cor, usando o marcador, marcou-se a letra maiúscula do ponto. Os rostos do grupo completamente hipnotizados a olharem para o quadro são inesquecíveis. De seguida, foi dada autorização a um aluno para ir ao quadro marcar as coordenadas de um ponto.

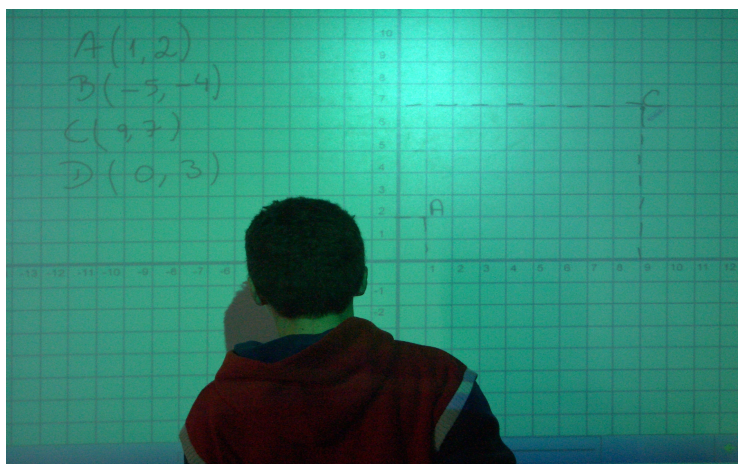


Figura 6 - Aluno a marcar as coordenadas de um ponto

Como professores, através desta tecnologia, torna-se muito mais fácil identificar as dificuldades dos alunos à medida que dizem as suas opiniões quanto à resolução de um exercício em frente dos demais. Desta forma, são verbalizadas dúvidas, hesitações que doutra forma teriam passado sem serem exploradas, ou porque os alunos por timidez não as colocariam ou simplesmente porque individualmente, no suporte papel não surgiriam. Estes momentos de feedback permitem que as dificuldades gerais sejam mais rapidamente ultrapassadas.

Uma vez que estavam sentados em grupos de três, foi proposta a seguinte actividade: cada grupo teria que representar, nos seus cadernos, alguns pontos e depois seriam corrigidos no quadro por cada um dos elementos do grupo. Trabalharam todos bem ansiosos por irem ao

quadro corrigi-los. Após a marcação dos pontos, realizaram a tarefa inversa: a partir dos pontos no referencial cartesiano, tinham que encontrar as coordenadas dos mesmos.

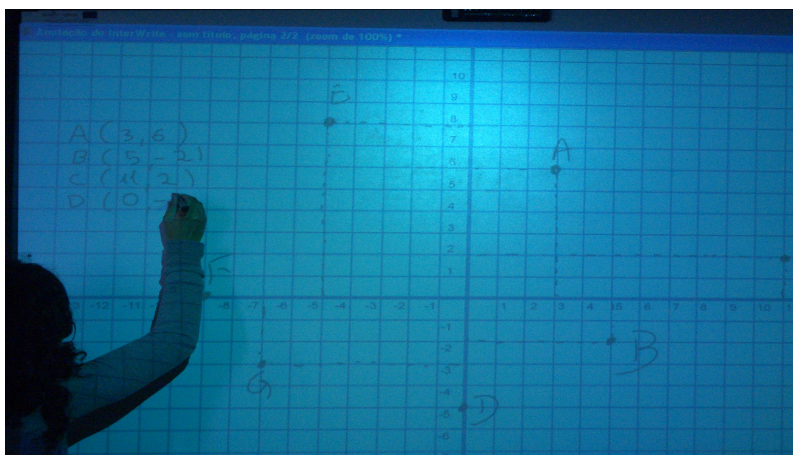


Figura 7 - Aluno a escrever as coordenadas dos pontos

Como era de esperar, este tipo de matéria é muito interessante do ponto de vista visual, tudo estava a ser feito com rigor e correcção, tudo o que acontece no quadro é uma novidade para os alunos. Enquanto professores, temos a possibilidade de surpreender os alunos, o que faz com que as aulas sejam muito mais estimulantes.

Uma estratégia utilizada no Quadro Interactivo foi a aplicação de um quiz interactivo, de escolha múltipla com som. Os alunos resolviam no caderno e depois iam ao quadro clicar na opção correcta. Foi uma alegria para eles verem uma ficha de trabalho com som.

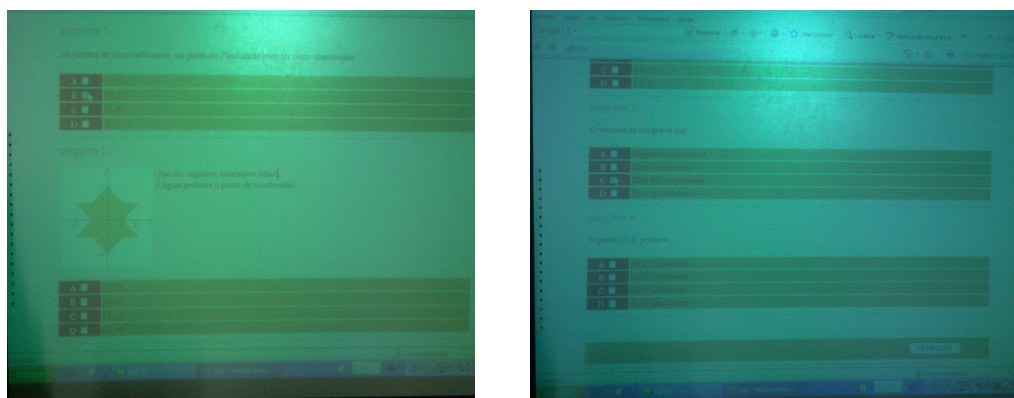


Figura 8 - Aplicação de um Quiz Interactivo

A aula de Matemática, espaço marcado normalmente por uma série de preconceitos relacionados com dificuldades intransponíveis, transformou-se de repente, num passe de

mágica, numa caixa cheia de surpresas agradáveis, em que a cor, o desenho e o som ensinavam e tornavam fácil o “monstro” chamado Matemática.

Para concluir a aula, como é habitual, foi proposta a realização de dois ou três conceitos apreendidos anteriormente. Desta vez, ao invés de serem transcritos no quadro, desligou-se o Modo Interactivo e foi seleccionado o Modo Escritório, onde é possível abrir documentos do Office. Foi aberto um documento do Word com os exercícios e respectivos espaços e eles respondiam no sítio correspondente.

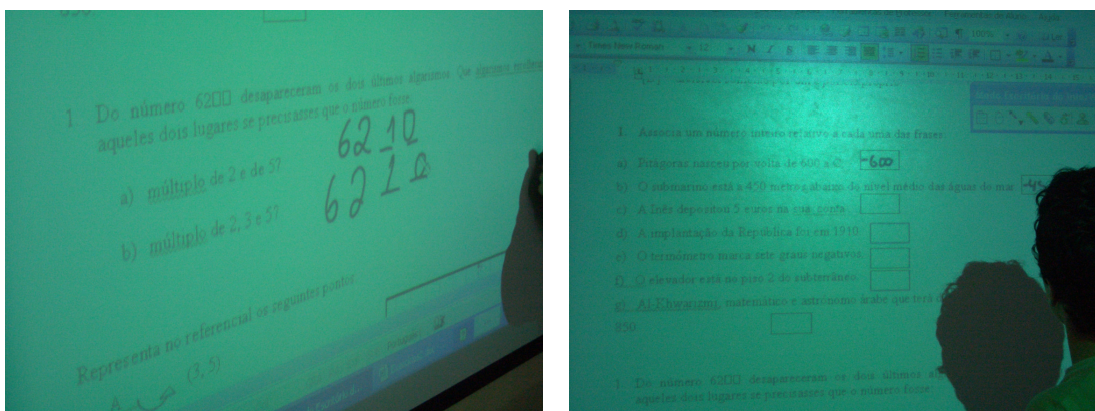


Figura 9 - Alunos a escrever no Modo Escritório

Mais uma vez, nem davam tempo para resolverem no caderno, queriam ir ao quadro. Uma aluna até comentou:

-“S’tora não é preciso escrever no caderno, a s’tora grava e depois tiramos fotocópias!”

Deu o toque de saída e surpreendentemente um grupo de alunos, em vez de ir para o intervalo, pediu autorização para ficarem a manusear o quadro sobre a orientação da docente.

No final da aula chegou-se à conclusão que foi uma primeira experiência com saldo positivo e interessante, para todos os intervenientes: para o docente, no acompanhamento, apoio e resolução dos conceitos leccionados e para os alunos, apesar de estarem algo expectantes e agitados no início, foram-se entusiasmando com os desafios com que se foram confrontando no decorrer da aula de Matemática.

A utilização do quadro interactivo muda a dinâmica na sala de aula. É mais um factor motivador para a aprendizagem. No caso dos alunos, ir ao quadro deixou de ser um momento de stress, para ser um momento de descontração e divertimento.

Uma vez que existem apenas dois Quadros Interactivos nesta escola, este tipo de aulas não é muito comum, mas sempre que a sala está disponível é possível a utilização dos

Quadros Interactivos, mesmo para as aulas de apoio. Relativamente a estas aulas, os alunos estão a ser treinados para o concurso da escola “Quem quer ser Cientista”, recorrendo-se para esse efeito a esta ferramenta, onde é possível visualizar as perguntas e discutir-se as resoluções.

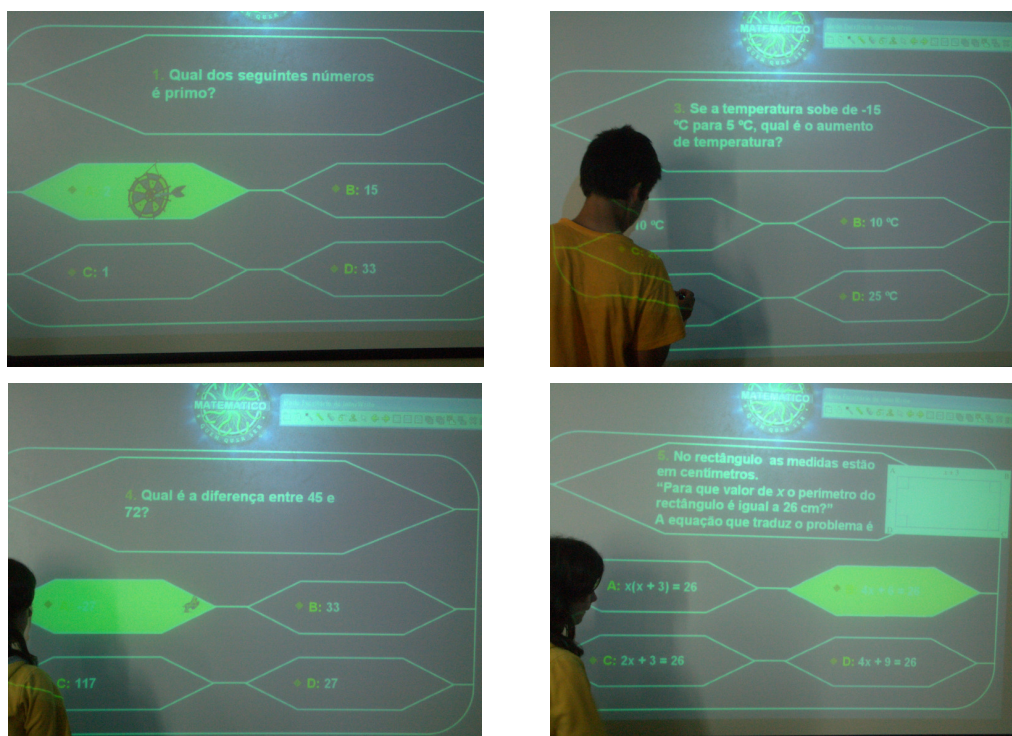


Figura 10 - Treino para a actividade da escola "Quem quer ser Cientista"

O Quadro Interactivo permite que o professor transforme uma actividade de turma numa actividade de grupo, conseguindo captar constantemente a atenção de cada aluno, evitando que estes se percam noutras actividades, quando o professor está de costas voltado para a turma. Os alunos demonstram claramente um grande entusiasmo por qualquer coisa nova - principalmente no que diz respeito às TIC - pelo que é muito mais fácil motivá-los. O papel do professor continua a ser o de sempre - guiar o grupo turma nas actividades - mas com actividades interactivas que ajudem a focar a atenção da turma, os alunos podem assim ajudar-se mutuamente na aprendizagem. É esta a grande vantagem do Quadro Interactivo: finalmente há maior motivação, interacção e entajuda entre os alunos, nas aulas de Matemática, que se tornam vivas, divertidas, envolventes, sem deixar de ser um espaço de aprendizagem e empenho.

3.2 – Domínio temático onde melhor se aplica o Quadro Interactivo

“Aprender Matemática é um direito básico de todas as pessoas”

(Abrantes, Serrazina e Oliveira, 1999)

As TIC têm sido apontadas nas últimas décadas como um ingrediente central no processo de mudança do ensino da Matemática: assumidas quer como uma certa inevitabilidade decorrente da informatização da sociedade quer como parte integrante de novas perspectivas sobre a natureza da matemática escolar e da aprendizagem na disciplina.

Os documentos curriculares dos vários níveis de escolaridade, no nosso país, têm vindo desde a década de 90 a incluir explicitamente as TIC nas suas orientações para o ensino.

Com a chegada, em força dos computadores e dos Quadros Interactivos às escolas, através dos projectos das Escolas e do Plano Tecnológico para a Educação, torna-se imperioso que os professores de Matemática conheçam e utilizem software específico que potenciam a aplicação das novas tecnologias ao ensino da sua disciplina. Por outro lado pretende-se que os professores de Matemática façam uma exploração e utilização deste software que permita a sua apropriação levando a que integrem este software, de um modo natural, nas práticas da sala de aula. O ensino da Matemática pauta-se por quatro domínios essenciais a saber: “Números e Cálculo, Geometria, Estatística e Probabilidades, Álgebra e Funções”.

Neste âmbito o que melhor se adequa à utilização do Quadro Interactivo é a Geometria uma vez que se presta a um maior dinamismo e manipulação em termos de software dinâmico.

A aprendizagem dos alunos através da Geometria Dinâmica

Nos nossos dias é muito usual ouvir-se falar da utilização dos Quadros Interactivos, recorrendo a programas de Geometria Dinâmica como o Geometer’s Sketchpad, o Geogebra, o Cabri-Geomètre, entre outros. Mas porque é tão frequente recorrer a este recurso aquando da utilização do Quadro Interactivo?

Ao nível do ensino Básico, na leccionação da Geometria é importante muitas vezes recorrer a este tipo de recurso uma vez que os alunos não conseguem “visualizar” determinados conceitos geométricos. É, por isso, necessário cativá-los, motivando-os para esta temática.

Esboços e diagramas têm um lugar importante no ensino-aprendizagem da Geometria e facilitam a passagem gradual do concreto ao abstracto. A importância das representações externas (desenhos, gráficos, diagramas) é usualmente aceite, mas cada indivíduo tem de criar uma representação mental do objecto, a figura. A distinção entre desenho e figura é uma das alterações essenciais introduzidas pelos softwares dinâmicos na aprendizagem da Geometria, os quais constituem ambientes propiciadores da descoberta de propriedades e relações geométricas, através do desenvolvimento da capacidade dos alunos estabelecerem e explorarem conjecturas (Schwartz, 1992).

Outra característica importante na aprendizagem da Geometria é a visualização. Esta é entendida como a capacidade de tratar informação visual e é uma das ferramentas utilizadas na resolução de problemas geométricos (Laborde, 1993a). O movimento e a modificação dos desenhos em softwares dinâmicos possibilitam uma mais fácil visualização das propriedades e relações geométricas (Laborde, 1993a).

Nos Quadros Interactivos, estes softwares funcionam como “espelhos intelectuais” (Schwartz, 1993), onde os alunos podem experimentar as suas ideias, merecendo especial destaque o feedback visual, devolvido pela manipulação dos desenhos no ecrã do quadro interactivo/computador ou como apoio na resolução de problemas.

Este feedback visual, através da manipulação de uma construção, permite verificar visualmente uma propriedade ou uma relação ou validar uma construção como resistente à manipulação directa (arrastamentos), ou seja, legitimar uma figura associada a diferentes representações externas.

Uma mais valia deste tipo de software dinâmico é a facilidade com que os alunos se adaptam e familiarizam com a sua utilização (apenas é executável se os alunos tiverem as instruções de construção, seguindo uma ficha guiada ou então visualizando no Quadro Interactivo a sua construção). Palavras como *arrastar* e *mover* passam rapidamente a fazer parte do seu vocabulário diário nas aulas de Geometria. Através deste recurso, os alunos não resolvem os problemas utilizando um plano delineado previamente, mas sim de uma forma interactiva com várias etapas, nas quais eles reexaminam as ideias matemáticas que utilizaram.

A aprendizagem neste tipo de ambientes interactivos pode seguir as seguintes etapas: prática (familiarização com o *software*); investigação, com criação de construções próprias; descrição e comunicação de hipóteses e resultados obtidos na investigação.

Recorrendo a esta nova ferramenta, a Geometria deixa de ser um obstáculo intransponível, para se transformar em algo aliciante, apelativo, criativo e sobretudo fonte de prazer e sabedoria.

3.3 – Utilização prática do Quadro Interactivo nas aulas de Matemática

“O processo de ensino-aprendizagem da Matemática assume características próprias conforme o nível etário dos alunos e o tipo de escola em que decorre. (...) E muito menos é possível pensar em ensinar hoje Matemática aos jovens de qualquer destas idades do mesmo modo que há 40 ou 400 anos.”

(Didáctica da Matemática – introdução, DES, 1997)

Existem diversos tipos de aulas de Matemática, cada uma com a sua dinâmica própria. Em muitas aulas, os conceitos e o conhecimento matemático são introduzidos pelo professor e os alunos têm um papel de meros receptores de informação. Noutras, através de recursos tecnológicos e dinâmicos, o saber é construído no decurso da própria actividade matemática, cabendo aos alunos um papel de participação activa e ao professor de organizador e dinamizador da aprendizagem.

“Ao longo da educação básica, todos os alunos devem ter oportunidades de viver diversos tipos de experiências de aprendizagem, sendo importante considerar aspectos transversais destas, assim como a utilização de recursos adequados (...) Os alunos devem, frequentemente ter a oportunidade de utilizar recursos de natureza diversa.”

(Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais, DEB, 2001)

Nos últimos anos, surgem propostas com o objectivo de melhorar as condições de ensino-aprendizagem nas escolas. Entre muitas, consta a dotação de equipamento apropriado para as aulas de Matemática, nomeadamente, o Quadro Interactivo, computadores, materiais e softwares diversificados adequados para a concretização de uma abordagem intuitiva e experimental desta disciplina.

Partindo deste pressuposto, uma grande parte dos docentes concorda que o ensino e, particularmente, o ensino da Matemática, pode e deve melhorar se soubermos explorar os variados recursos computacionais existentes ao nosso alcance. Assim, neste âmbito, procurou-se desenvolver de forma pragmática e motivadora alguns recursos e abordagens de conteúdos direccionados para o ensino Básico, recorrendo ao Quadro Interactivo, que passo a explicitar.

3.3.1- Utilização de Applets na utilização dos Quadros Interactivos

No ensino da Matemática, hoje em dia, é muito frequente ouvir-se falar de applets. Applets ou aplicações interactivas são pequenos programas que permitem a interactividade com o utilizador e destinam-se, normalmente, a desenvolver uma competência específica. Os applets têm como ponto-chave a possibilidade de se interagir com os conteúdos neles inscritos. Quando inseridos em contextos educativos com objectivos claros e bem definidos, os applets, que são animações virtuais, contribuem para a construção do conhecimento do aluno.

Entre várias vantagens atribuídas a este tipo de ferramenta, podemos citar o facto de que os alunos podem interagir directamente com o conteúdo (experimentação), criando uma intuição sobre determinado conceito explorado, de modo a tornar mais robusta a sua imagem de conceito sobre ele. Do ponto de vista do professor, este pode preparar uma aula interactiva com os applets e aplicá-la (sem qualquer alteração) na escola ou até mesmo em casa, à distância.

Assim sendo, considera-se que são uma ferramenta pedagógica que deve ser acessível aos alunos e professores, daí haver uma variada quantidade de applets disponibilizados na Internet, ao alcance de todos. De seguida, são expostos alguns exemplos de applets que se coadunam com as várias temáticas (ver Anexo 2 – Exemplos de applets utilizados nas aulas), onde são explicitados variadíssimos exemplos dos mesmos, ao serviço dos alunos alvo de estudo desta tese.

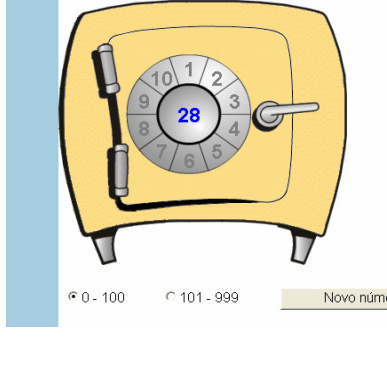
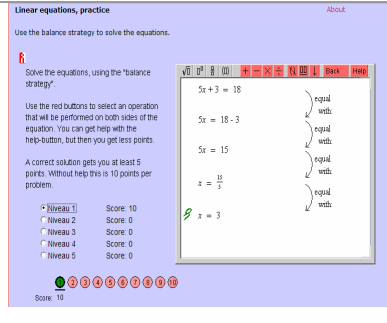
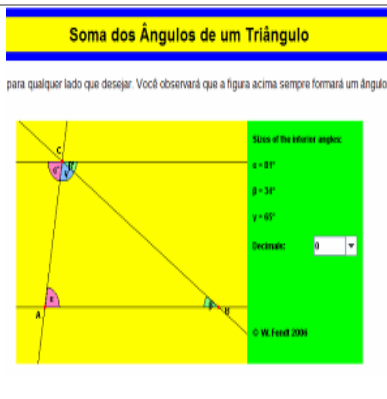
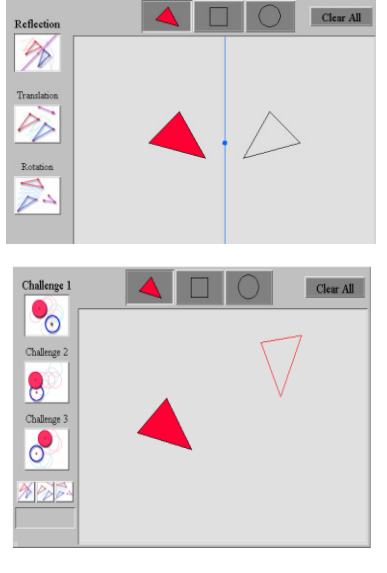
	<h3>Abre o cofre</h3> <p>Trata-se de um jogo numérico que obriga a identificar os divisores de um dado número escolhido à sorte para que o cofre se abra. Como este jogo envolve o uso dos divisores permite a sua aplicação no 7º ano de escolaridade na unidade “Conhecer melhor os números”. O uso deste recurso interactivo torna-se realmente aliciante e motivador, apelando em simultâneo para o cálculo mental.</p>
	<h3>Resolver equações pelos princípios de equivalência</h3> <p>Neste exemplo, os alunos resolvem uma equação passo a passo e a correcção é também feita passo a passo. O recurso está estruturado por níveis de dificuldade. É muito útil para consolidar procedimentos algébricos de rotina.</p>
	<h3>Ângulos</h3> <p>Através deste applet, o aluno colocando o cursor sobre um dos vértices poderá alterar as dimensões do triângulo e verificar que a soma das amplitudes dos ângulos internos se mantém constante e igual a 180º. Esta forma dinâmica permite uma melhor aprendizagem, envolve uma experimentação, levando o aluno sozinho a realizar a tarefa o que não seria fácil utilizando apenas os métodos matemáticas convencionais.</p>
	<h3>Isometrias</h3> <p>Este conjunto de dois applets permite visualizar transformações geométricas, dadas uma figura e a isometria, e em descobrir a transformação geométrica, dadas a figura inicial e a final. A tarefa enquadra-se no Programa em vigor, na unidade didáctica “Circunferência e polígonos. Rotações”, especificamente no tema “Isometrias”, leccionada no 9.º ano. No Currículo Nacional, enquadra-se no tema “Geometria”, desenvolvendo a competência “<i>predisposição para identificar transformações geométricas e a sensibilidade para relacionar a geometria com a arte e com a técnica</i>” e as experiências de aprendizagem inerentes são as investigações, comunicação, procedimentos, conexões e tecnologias.</p>

Figura 11 - Exemplos de applets utilizados nas aulas

3.3.2 - Fichas de Investigação Orientadas de Matemática

As fichas de investigação orientadas são os instrumentos que utilizados pelo professor de forma recorrente, sendo um auxiliar precioso na sua prática docente.

As fichas de trabalho de investigação orientadas/apoio são talvez a forma mais simples e eficaz de transformar uma aula, que já foi preparada anteriormente, recorrendo para esse efeito ao Quadro Interactivo. A actividade consiste em projectar a ficha de trabalho, possibilitando a análise conjunta de textos, imagens e gráficos, o acrescentar de anotações e até, quem sabe, consultar algum site na Internet para ajudar a construir uma resposta. Em relação à ficha orientada, em suporte de papel relativamente à sua exploração em suporte informático, ganha em motivação e empenho, revela-se muito mais aliciante devido às imagens a cores, à análise conjunta da turma, regista-se uma maior motivação na participação dos alunos e é factor a valorizar o facto dessas mesmas poderem ser guardadas no computador, para futura consulta dos alunos, para disponibilização na plataforma Moodle, possibilitando uma maior agilização de recursos.

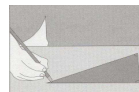
■ 7º Ano de Escolaridade

EXEMPLO 1:

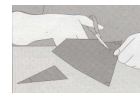
Ficha de Investigação de Matemática - 7ºAno

Amplitude dos Ângulos Internos de um Triângulo

1. Constrói um triângulo qualquer numa folha e pinta os ângulos.



2. Recorta o triângulo e, em seguida, os seus ângulos, como mostra a figura.



3. Dispõe os três ângulos sobre um transferidor, todos seguidos. O que observas?



4. Compara os resultados obtidos por cada aluno. O que podes concluir relativamente à soma das amplitudes dos ângulos internos?

Recorrendo ao programa de Geometria Dinâmica - Geogebra...

5. Desenha um triângulo qualquer.

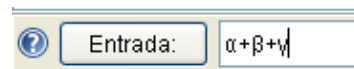


6. Mede a amplitude de cada um dos ângulos internos.



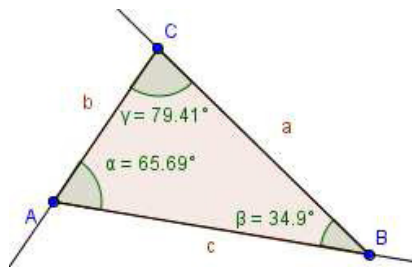
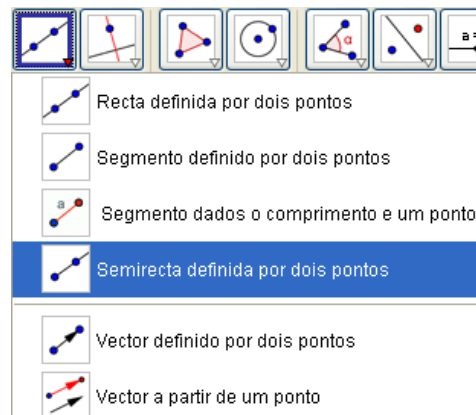
7. Adiciona as amplitudes dos três ângulos internos e observa o resultado.

É concordante com a conclusão obtida no ponto 4?

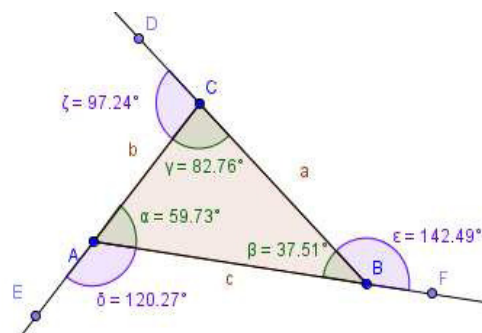


8. Arrasta os vértices do triângulo. Verifica que a soma das amplitudes dos ângulos internos se mantém.

9. Prolonga num dos sentidos cada um dos lados do triângulo, conforme mostra a figura. Para isso, constrói uma semi-recta passando pelos dois extremos de cada lado.



10. Marca um ponto sobre cada uma das semi-rectas anteriores, mas no exterior do triângulo, conforme sugere a figura (pontos D, E e F).



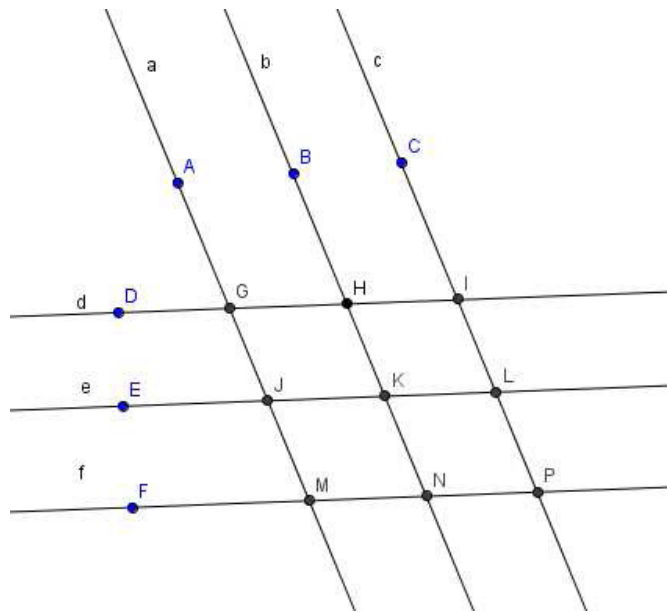
11. Mede a amplitude de cada um dos ângulos externos do triângulo (ângulos DCA, EAB e FBC).

12. Recorrendo às potencialidades do Geogebra descobre que relação existe entre a amplitude de um ângulo externo e as amplitudes dos ângulos internos não adjacentes de um triângulo. Explica como procedeste e o procura encontrar uma justificação para o facto de essa relação se verificar para todos os triângulos.
13. Recorrendo mais uma vez às potencialidades do Geogebra, retira conclusões relativamente à soma das amplitudes dos ângulos externos de qualquer triângulo.

EXEMPLO 2:

Ficha de Investigação de Matemática - 7ºAno

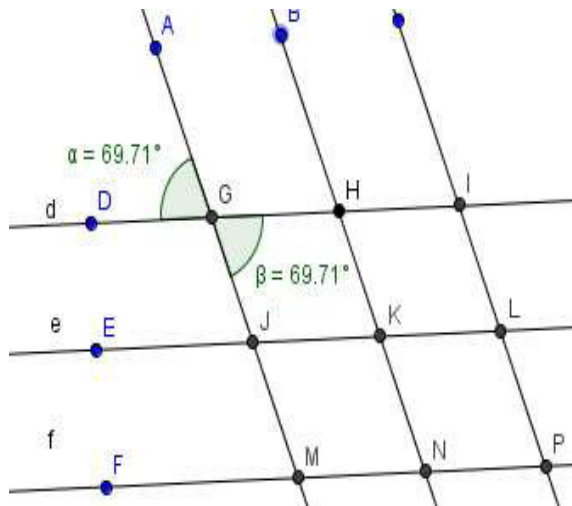
Relações entre Ângulos



Na figura que encontras no Quadro Interactivo, semelhante à apresentada anteriormente, estão representadas duas famílias de rectas paralelas, que se intersectam determinando vários ângulos.

1. Escolhe dois ângulos agudos quaisquer e mede as suas amplitudes. Qual a sua relação?
2. Altera a posição das rectas, mantendo as condições iniciais. A relação que encontraste no ponto anterior mantém-se?
3. Repete os passos anteriores com outros pares de ângulos agudos. O que verificas?
4. Repete todo o procedimento anterior, mas agora com pares de ângulos obtusos. Regista as tuas conclusões.
5. Desta vez, repete o procedimento escolhendo pares de ângulos diferentes (um ângulo agudo e um obtuso). Para cada par de ângulos relaciona as suas amplitudes.
6. Constata que todos os pares de ângulos que consideraste (sendo os dois agudos, os dois obtusos ou um ângulo agudo e um obtuso) são **ângulos de lados paralelos**.
7. Que conclusões retiras relativamente a ângulos de lados paralelos?

8. Provavelmente alguns dos pares de ângulos que escolheste até então, são constituídos por **ângulos verticalmente opostos**, isto é, ângulos que têm um vértice em comum e cujos lados de um estão no prolongamento dos lados do outro. Na figura seguinte, como exemplo, está representado um par de ângulos verticalmente opostos.



9. Representa outros pares de ângulos verticalmente opostos e retira conclusões.

8º Ano de Escolaridade

EXEMPLO 1:

Ficha de Investigação de Matemática - 8ºAno

Relação entre perímetros, áreas e comprimentos dos lados de polígonos semelhantes

- Qual a relação entre os perímetros, áreas e comprimentos dos lados de rectângulos semelhantes?
- Qual a relação entre os perímetros, áreas e comprimentos dos lados de polígonos semelhantes?

Para o conseguires vais recorrer ao seguinte applet:

<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap6/6.3/index.htm>

Começa por seleccionar

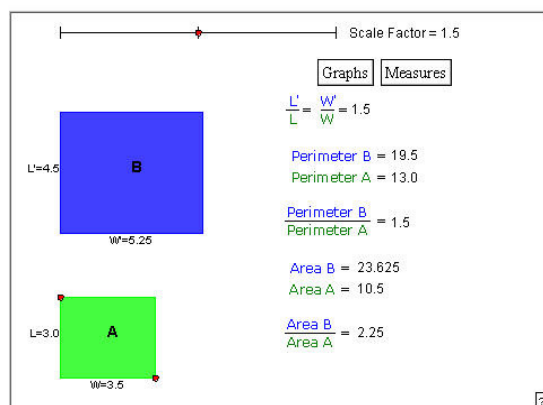


Side Length and Area of Similar Figures

Segue as indicações e faz os registos do que achares pertinente.

1º Passo:

Para te familiarizares com este applet começa por encontrar os valores do exemplo seguinte (clicando no ponto vermelho do Scale Factor e nos vértices vermelhos do rectângulo verde).



Recorda que:

Duas figuras são semelhantes, quando de uma para a outra,

- Os ângulos correspondentes são geometricamente iguais.

- A razão (quociente) entre os comprimentos de dois quaisquer segmentos correspondentes é constante. A esta razão constante chama-se **razão de semelhança** ou **escala**.

Os rectângulos do exemplo são semelhantes.

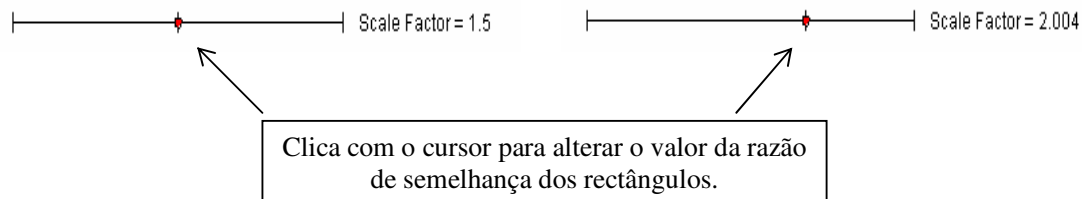
Começa por alterar a forma do rectângulo verde (clicando e arrastando o cursor sobre os seus vértices a vermelho)

Que valores alteram? Os rectângulos que obtiveste são semelhantes? Justifica o teu raciocínio.

2º Passo:

Sabendo que “Scale Factor” representa a razão de semelhança entre os rectângulos A e B, experimenta diferentes valores para a razão de semelhança (clicando e arrastando o ponto vermelho do Scale Factor).

Experimenta valores próximos de 0; 0,5; 1; 2 e 3 para a razão de semelhança (“Scale Factor”).



Faz o registo dos valores que obtiveste:

Razão de semelhança	$\frac{L'}{L}$	$\frac{W'}{W}$	$\frac{\text{Perímetro } B}{\text{Perímetro } A}$	$\frac{\text{Área } B}{\text{Área } A}$
1,5	1,5	1,5	1,5	2,25

Os rectângulos que encontraste são semelhantes? _____. Justifica o teu raciocínio.

3º Passo:

Chegaste a alguma regularidade? Será que consegues generalizar o teu raciocínio?
Representa por **r** a razão de semelhança entre os rectângulos.

Que podes dizer quanto à razão entre os comprimentos dos lados?

Que podes dizer quanto à razão entre os perímetros?

E quanto à razão entre as áreas?

Podemos concluir que

Sejam A e B dois rectângulos semelhantes.

**Se de A para B, a razão entre dois comprimentos é r,
então,**

- a razão entre os perímetros dos dois polígonos é _____ $\left(\frac{P_B}{P_A} = \text{---} \right)$;

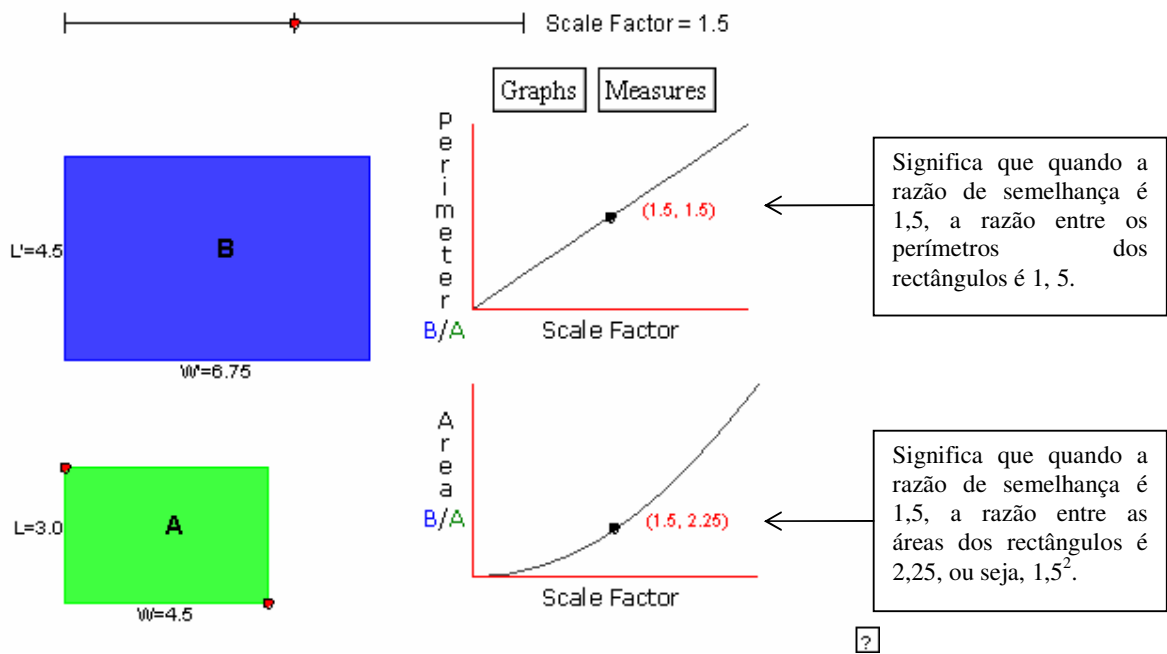
- a razão entre as áreas dos dois polígonos é _____ $\left(\frac{A_B}{A_A} = \text{---} \right)$.

4º Passo:

Clica agora, com o cursor, no rectângulo Graphs.

(Nota: Quando quiseres voltar ao ecrã inicial clica no rectângulo Measures).

Aparecem os gráficos que relacionam a razão de semelhança dos rectângulos (Scale Factor) com a razão entre os perímetros e a razão entre as áreas, dos mesmos rectângulos.



Experimenta com outros valores, podes utilizar os valores do passo anterior.

As situações são representadas através de uma recta ou de uma curva?

Razão de semelhança	Gráfico da razão entre os perímetros		Gráfico da razão entre as áreas	
	É recta?	É curva	É recta?	É curva?
1,5	É uma recta.	-----	-----	É uma curva

Recordando o que trabalhaste sobre gráficos, indica se traduzem situação ou situações de proporcionalidade directa? Justifica.

5º Passo:

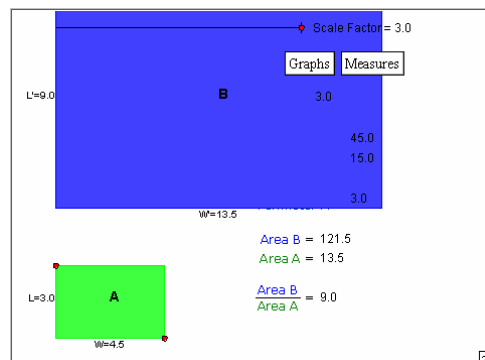
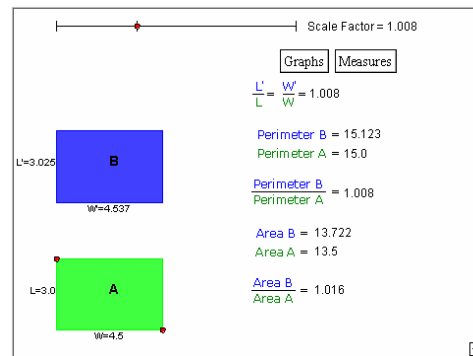
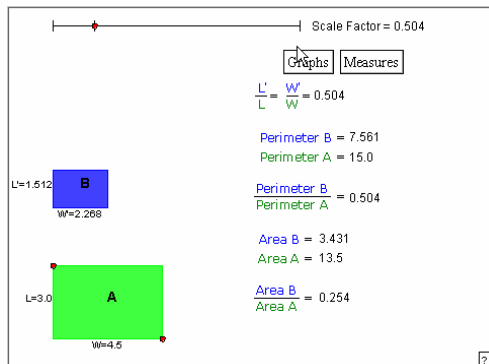
Vamos recordar...

Nos passos anteriores experimentaste diferentes valores para a razão de semelhança dos rectângulos A e B (Scale Factor).

Observa os valores que registaste na primeira tabela (no 2º Passo), pois vamos recordar o que representa a razão de semelhança de duas figuras.

Se não te recordas recorre ao applet e experimenta novamente.

Aqui estão três exemplos:



Seja r a razão de semelhança dos rectângulos, de A para B.

Qual é o tipo de semelhança, ou seja, qual é a relação entre os rectângulos A e B, quando:

$r < 1$ -

$r = 1$ -

$r > 1$ -

Desafio:

Escolhe dois polígonos semelhantes.

Será que relação entre os perímetros, áreas e comprimentos dos lados desses polígonos é igual à que encontraste no 3º Passo?

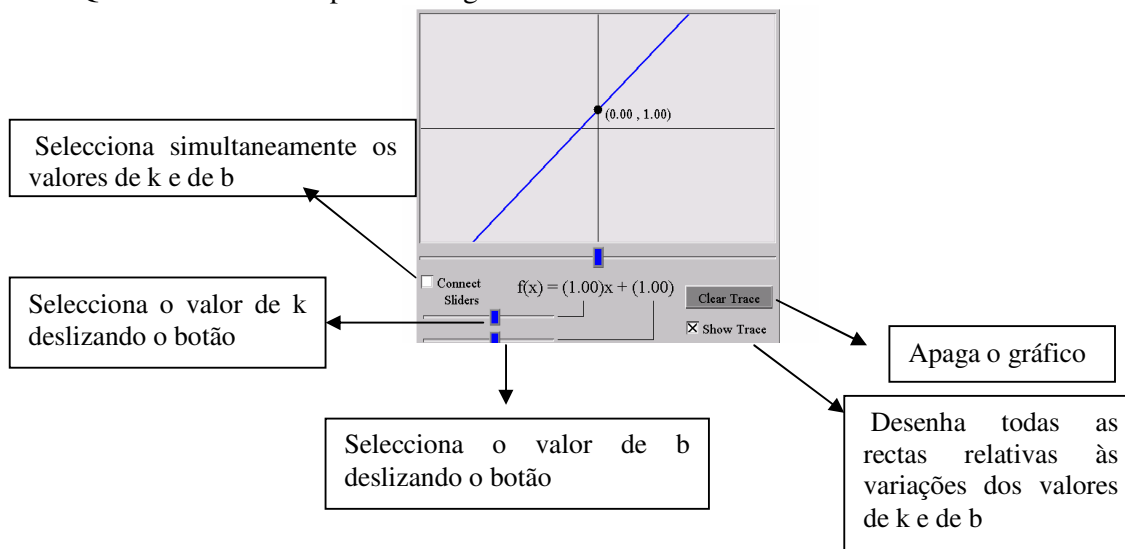
EXEMPLO 2:

Ficha de Investigação de Matemática - 8ºAno

Funções e sua Representação Gráfica

Recorrendo ao Quadro Interactivo, digita o seguinte endereço depois de entrares na Internet Explorer <http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap7/7.5/index.htm#applet>

Quando abrir o site aparece o seguinte:



Recorda que a expressão algébrica de uma função, cuja representação gráfica é uma recta, é da forma

$$f(x) = kx + b, \quad k, b \in \mathbb{Q}$$

Ao mexer nos “sliders” a recta muda de posição, faz algumas alterações e regista no seguinte quadro as tuas conclusões.

k	b	f(x) = kx + b	Esboço do gráfico	Classificação
0	1			
-2	0			
		$f(x) = -x + 1$		
-1	-2			
0,5	2			
0,2		$f(x) = 0,2x + 1$		

-0,1	-4			
-4		$f(x) = -4x$		
				Função Afim
				Função Linear

Observa os teus gráficos que construístes no quadro anterior e preenche os seguintes espaços:

Toda a função cujo gráfico passa na origem do referencial é da forma _____, e chama-se função _____ ou função de proporcionalidade _____.

Se $k = 0$, a recta é _____ a que chamamos função constante.

Todas as funções paralelas têm o mesmo valor de _____.

Todas as funções que não passam na origem de referencial são da forma _____ e o valor da ordenada na origem é _____.

Ao valor de k chama-se declive da recta. Quando $k > |1|$, a recta têm uma inclinação _____, ou seja está mais próxima do eixo dos _____. Se $0 < k < 1$, a recta aproxima-se do eixo dos _____.

■ 9º Ano de Escolaridade

EXEMPLO 1:

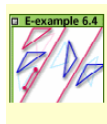
Ficha de Investigação de Matemática - 9ºAno

Transformações Geométricas

Nesta actividade podes explorar as propriedades das translações, reflexões e das rotações, acedendo para isso, ao site:

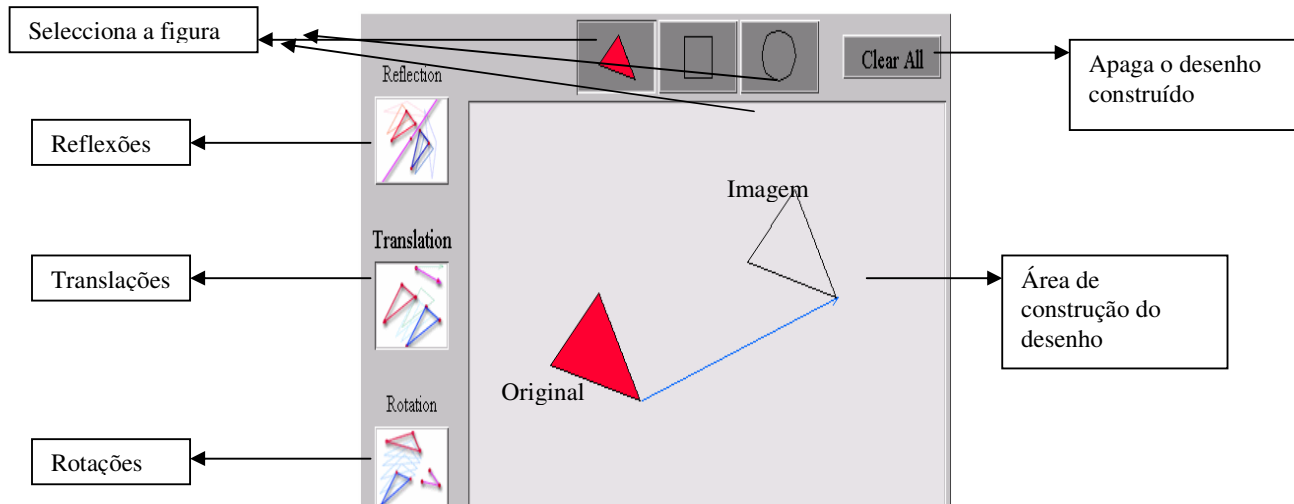
<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap6/6.4/index.htm>

Selecciona o seguinte applet:



Depois selecciona:

Visualizing Transformations



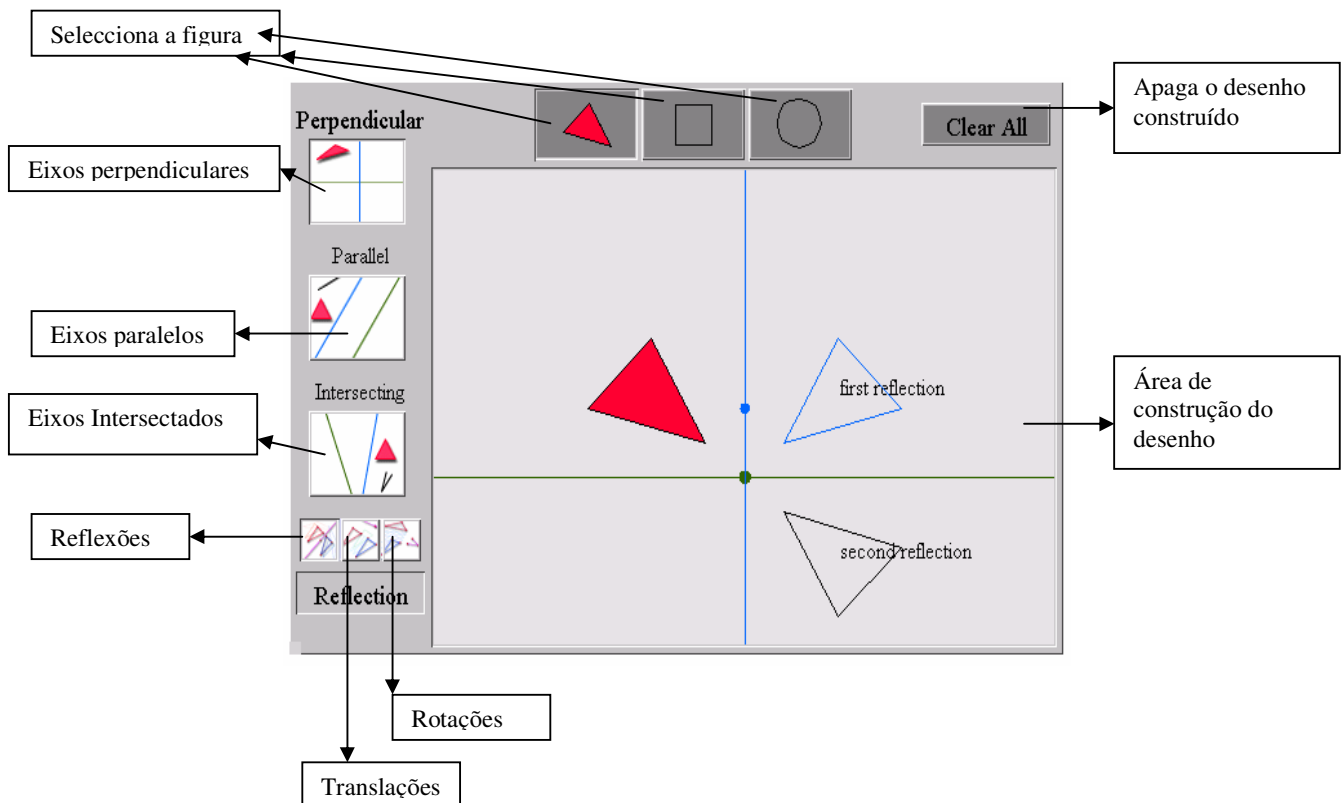
A tecla esquerda do rato permite mover os eixos, aumentar ou diminuir o tamanho do vector e mudar a direcção e o sentido, bem como escolher a amplitude e o sentido do ângulo no caso das rotações.

1ª Etapa:

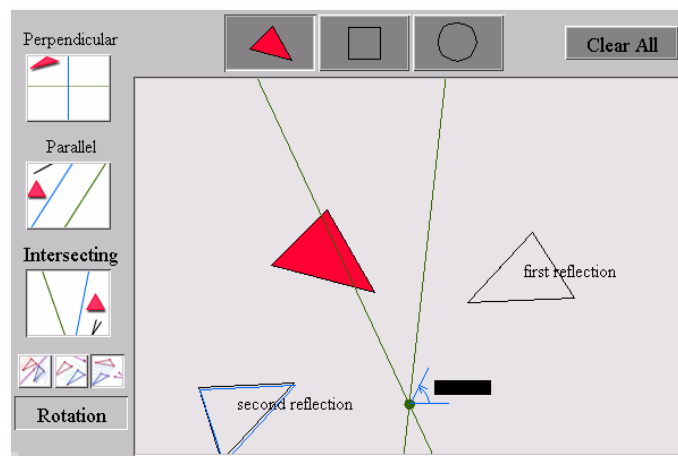
- 1- Efectua uma reflexão, de um triângulo sobre um eixo à tua escolha e descreve o que verificas relativamente às medidas dos lados e à amplitude dos ângulos da imagem do triângulo em relação ao triângulo original.
- 2- Constrói uma rotação, de um quadrado, com um ângulo à tua escolha e descreve o que verificas relativamente às medidas dos lados e à amplitude dos ângulos da imagem.
- 3- Faz uma translação de um círculo e diz o que se pode observar da figura transformada obtida da original.
Diz como se obtém a figura transformada a partir da original.

2ª Etapa:

Selecciona a opção:

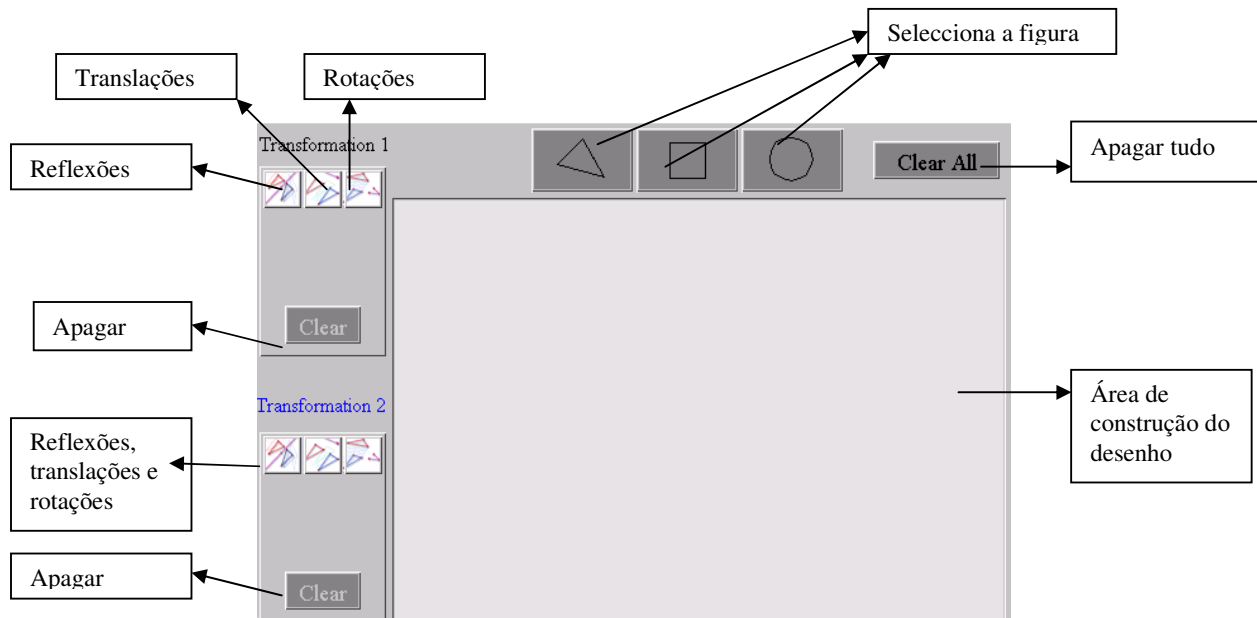


- 1- Constrói uma dupla reflexão usando eixos paralelos. O que observas?
- 2- A imagem da segunda reflexão construída na tarefa anterior, pode ser obtida por outra transformação geométrica a partir do objecto original. Indica qual.
Para realizares esta tarefa, selecciona uma das transformações geométricas (reflexões, translações ou rotações), depois de realizada a dupla reflexão.
- 3- Desenha uma dupla reflexão usando eixos perpendiculares. Indica outra transformação geométrica que pode ser utilizada para se obter a imagem da 2ª reflexão.
- 4- Indica quais foram as transformações geométricas usadas e indica qual a informação que está por baixo do rectângulo negro.
Sugestão: realiza a construção para verificares a resposta dada.



3ª Etapa

Selecciona a opção:



Neste painel podes compor transformações. A imagem da 1ª transformação geométrica aparece desenhada a preto e a imagem da 2ª transformação aparece a azul.

- 1- Constrói uma translação usando um vector na horizontal com o sentido da esquerda para a direita.
- 2- Constrói uma segunda transformação, através de uma translação usando um vector na vertical com o sentido de cima para baixo.

Completa, usando as palavras **paralelos**, **comprimento** e **amplitude**, a seguinte frase:

“ Numa translação, os segmentos de recta correspondentes são _____, e têm o mesmo _____ e os ângulos correspondentes têm a mesma _____.

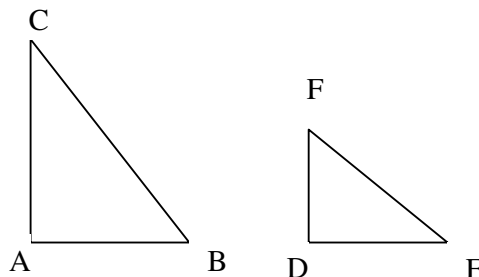
EXEMPLO 2:

Ficha de Investigação de Matemática - 9ºAno

Trigonometria – Para Descobrir ... Com Triângulos Rectângulos

1. Desenha no Geogebra dois triângulos não geometricamente iguais, $[ABC]$ e $[DEF]$, tais que:

- Sejam rectângulos em A e D, respectivamente;
- $\hat{A}BC = \hat{D}EF = 60^\circ$.



2. Os ângulos dos triângulos que desenhas são geometricamente iguais? E os lados?
3. Os triângulos são semelhantes? Justifica a tua resposta.
4. Indica, usando as letras da figura, a hipotenusa e os catetos de cada triângulo. Para os catetos identifica os que se opõem ao ângulo de 60° e os que são adjacentes a esse ângulo.
5. Depois de efectuares as medições necessárias, determina, relativamente ao triângulo $[ABC]$, os valores das razões:

- $\frac{\text{cateto oposto ao ângulo de } 60^\circ}{\text{hipotenusa}} = \underline{\hspace{2cm}}$

- $\frac{\text{cateto adjacente ao ângulo de } 60^\circ}{\text{hipotenusa}} = \underline{\hspace{2cm}}$

- $\frac{\text{cateto oposto ao ângulo de } 60^\circ}{\text{cateto adjacente ao ângulo de } 60^\circ} = \text{-----}$

6. Depois de efectuares as medições necessárias, determina, relativamente ao triângulo $[DEF]$, os valores das razões:

- $\frac{\text{cateto oposto ao ângulo de } 60^\circ}{\text{hipotenusa}} = \text{-----}$

- $\frac{\text{cateto adjacente ao ângulo de } 60^\circ}{\text{hipotenusa}} = \text{-----}$

- $\frac{\text{cateto oposto ao ângulo de } 60^\circ}{\text{cateto adjacente ao ângulo de } 60^\circ} = \text{-----}$

7. Compara os resultados obtidos em 5. e em 6. Que observas?

8. Verifica o que acontece se variares os valores correspondentes às razões, variando o tamanho dos triângulos (rentabiliza as potencialidades dinâmicas do Geogebra, deslocando os vértices de cada triângulo).

9. Será que o valor encontrado para cada razão depende dos lados dos triângulos? Porquê? E dependerá dos ângulos?

3.3.3 - Exercícios de consolidação dos conhecimentos interactivos aplicados ao Ensino da Matemática

No ensino actual, os docentes devem procurar novas formas de avaliar e de dar feedback ao trabalho do aluno. É neste panorama que através do Quadro Interactivo surge um novo conceito de exercícios de consolidação de conhecimentos ou “Questões de Aula” denominadas por fichas de avaliação auto corrigíveis ou simplesmente fichas

interactivas. Estas fichas interactivas normalmente são apresentadas em forma de quiz, ou seja, são constituídas por perguntas de resposta rápida, pelo que a sua correcção automática facilita o trabalho do professor e aumenta a velocidade de feedback aos alunos. Mesmo que nem todos os alunos possuam computador, a realização destes quiz em duas fases - escrita e interactiva - permite a realização simultânea de avaliação. É de salientar, que estas fichas podem ter uma grande diversidade de exercícios, desde a correspondência ou associação de frases/termos, às questões de verdadeiro e falso, às legendas de figuras, bem como as mais conhecidas questões de escolha única ou escolha múltipla. Outro aspecto importante é o facto desta proposta de ficha de avaliação integrada, englobar um 2 em 1: a ficha de avaliação integrada consta de uma parte que é realizada no Quadro Interactivo ou no computador, em que o aluno obtém imediatamente a avaliação das suas respostas, e uma parte com uma ou mais questões de desenvolvimento, onde se testa o que o aluno sabe de uma forma mais sistemática, obrigando-o a organizar as suas ideias por escrito. Outra vantagem que este recurso apresenta é que estas fichas interactivas podem ser realizadas com maior frequência (avaliação mais frequente é mais formativa) e podem englobar um volume maior de conhecimentos.

Os programas mais utilizados para a construção destas actividades interactivas são o *Quizfaber* e o *Hotpotatos*. Qualquer um destes programas cria um “teste” que é uma página de Internet que pode ser publicada ou passada aos alunos numa pen, para eles realizarem. O *Quizfaber* é ideal para fazer fichas de avaliação de conhecimentos que misturem os vários tipos de ficheiros - preenchimento de espaços, escolha múltipla, legenda, combinação de termos, etc.,... todos combinados numa única página de teste, onde no fim se pode obter a classificação global final. O *Hotpotatos* é ideal para fazer jogos de conhecimentos mais lúdicos, com a possibilidade também de misturar diferentes tipos de questões. Permite, por exemplo, criar jogos de palavras cruzadas e todos os tipos de questões que o programa anterior também permite. O *Hotpotatos* goza de uma maior possibilidade de integração, por exemplo, na plataforma Moodle.

EXEMPLO 1 (QUIZFABER):

Ficha Interactiva de Semelhança de Figuras

The image displays two screenshots of a web browser window showing an interactive quiz titled "Ficha Interactiva de Semelhança de Figuras".

The first screenshot shows the introduction text: "ATRAVÉS DESTE QUIZ PRETEDEMOS SABER SE JÁ TE FAMILIARIZASTE COM ALGUNS TERMOS IMPORTANTES REFERENTES AO TEMA 'FIGURAS SEMELHANTES'. CONCENTRA-TE E BOA SORTE!". Below this, "pergunta 1" asks: "Se entre dois polígonos a razão de semelhança é 1,5, estamos perante ...". The options are: A Redução, B Ampliação, and C Uma figura geometricamente igual.

The second screenshot shows "pergunta 2" asking: "Para que dois polígonos sejam geometricamente iguais, a razão de semelhança tem de ser ...". The option shown is A 2.

The third screenshot shows "pergunta 5" with a diagram of a lantern projecting a shadow of a ghost on a wall. The diagram shows a small ghost (1.2 units high) and a larger shadow (2.4 units high) on a wall 2.4 units away from the lantern. The distance from the lantern to the wall is 1.2 units. The question asks for the ratio of similarity associated with this enlargement. The options are: A 1/2, B 1,2/2,4, C 2, and D 2,4.

Figura 12 - Exemplo de uma Ficha Interactiva utilizando o Quizfaber

EXEMPLO 2 (HOTPOTATOS):

Palavras Cruzadas – Sólidos Geométricos/Números Inteiros e Decimais

Completa o exercício verificando de seguida a resposta clicando "verificar resposta". Se tiveres dificuldades clica em "Pista", para obteres uma letra que te poderá encaminhar para a resposta correcta.

VERTICAIS:

1. Polígono de quatro lados (quadrilátero), em que os lados opostos são iguais e paralelos.
2. Figura plana que, por dobragem, se transforma num sólido.
3. Polígono com 5 lados.
5. Na subtração, $20 - 5 = 15$, o 5 é designado por
11. A revolução no espaço de um rectângulo em torno de um eixo paralelo a um dos seus lados produz um
13. Nos poliedros regulares, um famoso matemático suiço estabeleceu a seguinte relação: $F +$

HORIZONTAIS:

1. Prisma cujas faces são paralelogramos, sendo que duas das suas seis faces são idênticas e paralelas entre si.
4. Propriedade da adição de números inteiros e decimais.
6. Na adição, $34 + 22 = 56$, o 34 e o 22 são as
7. Resultado de uma subtração.
8. Conjunto matemático sem qualquer elemento.
9. Modo de representação de um conjunto numérico sem mencionar os elementos que o constituem.
10. Poliedro constituído por 4 lados triangulares.
11. Propriedade da adição que permite trocar a ordem das parcelas sem alterar o resultado.
12. Figura plana limitada apenas por segmentos de recta
14. Sólido limitado apenas por superfícies planas.
15. Resultado de uma adição.

$$V = A + 2. \text{ De quem se trata?}$$

Figura 13 - Exemplo de uma Actividade Interactiva utilizando o Hotpotatos

3.3.4 - Utilização da Galeria de Recursos do Quadro Interactivo

É reconhecido que o recurso à imagem facilita a aprendizagem da leitura e escrita, assim como da Matemática. A imagem, na sua função estética, com cor, rompe com a monotonia, dando mais criatividade a uma mensagem (ex.: um problema/exercício ilustrado e colorido é mais apelativo esteticamente). Se o professor, após ou durante uma explicação, apresentar uma imagem, esta permite um reforço perceptivo, facilitando a compreensão e a memorização de vários aspectos que passariam despercebidos com uma explicação essencialmente oral.

Ainda valorizando o poder da imagem, no ensino Básico, a sua utilização gera atitudes de participação activa, diálogo, comunicação com os outros e fomenta a cooperação entre os alunos.

Quando se tem, dentro da sala de aula, um Quadro Interactivo onde se pode desfrutar desse colorido de imagem, onde se tem a facilidade de ampliar, facilitando a visualização de detalhes, onde o próprio escurecimento da sala permite concentrar a atenção, do aluno, no quadro, onde se tem a facilidade de manipulação no sentido de voltar atrás ou parar na imagem pretendida, onde as imagens interactivas servem como ponto de referência a uma aprendizagem, então reúnem-se excelentes condições para

uma melhor integração da aprendizagem, aumento da compreensão e retenção da informação essenciais para a sua progressão na escolaridade.

Todas estas ferramentas referidas anteriormente podem-se encontrar na galeria de recursos do Quadro Interactivo. Relativamente ao ensino da Matemática, existem diversas ferramentas que o Quadro Interactivo proporciona de modo a facilitar a aprendizagem dos alunos com um certo rigor (utilizando por exemplo a calculadora, a régua, o compasso, o transferidor, ...), imagens que podem ajudar na visualização de problemas e conteúdos programáticos bem como a exploração de alguns recursos construídos em Flash, prontos a serem manuseados.

EXEMPLO 1:

Imagens da Galeria do Quadro Interactivo

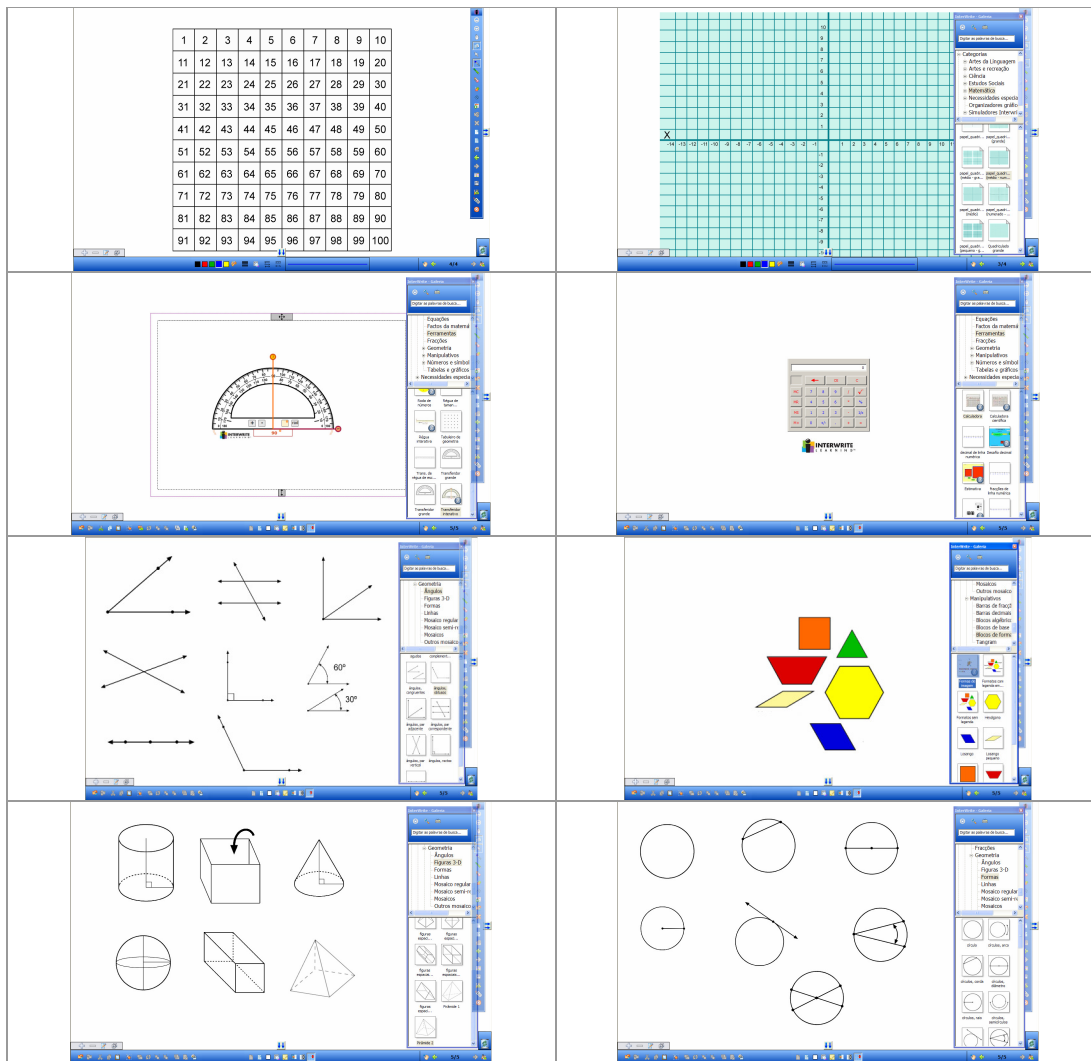


Figura 14 - Exemplos da Galeria do Quadro Interactivo

3.3.5 - Utilização das ferramentas do Windows (Word, Excel e Power Point) no Quadro Interactivo

Outro recurso bastante utilizado no Quadro Interactivo (no modo Escritório) é o recurso a ferramentas do Windows como o Microsoft Word, Excel e Power Point.

A grande vantagem que estas aplicações têm, é o facto de se poder escrever anotações nas fichas de trabalho, nos diapositivos ou na folha de cálculo, escrevendo directamente do quadro e no fim ter a possibilidade de gravar essas anotações. Nos ficheiros guardados, constará a apresentação exacta da matéria que ocorreu na sala de aula. Esta propriedade que o Quadro Interactivo apresenta torna-se bastante benéfica para alunos que precisam de rever a matéria dada, para alunos que por motivos de saúde não puderam assistir à aula ou mesmo para alunos estudiosos, de modo a prepararem-se para os testes de avaliação e exames nacionais.

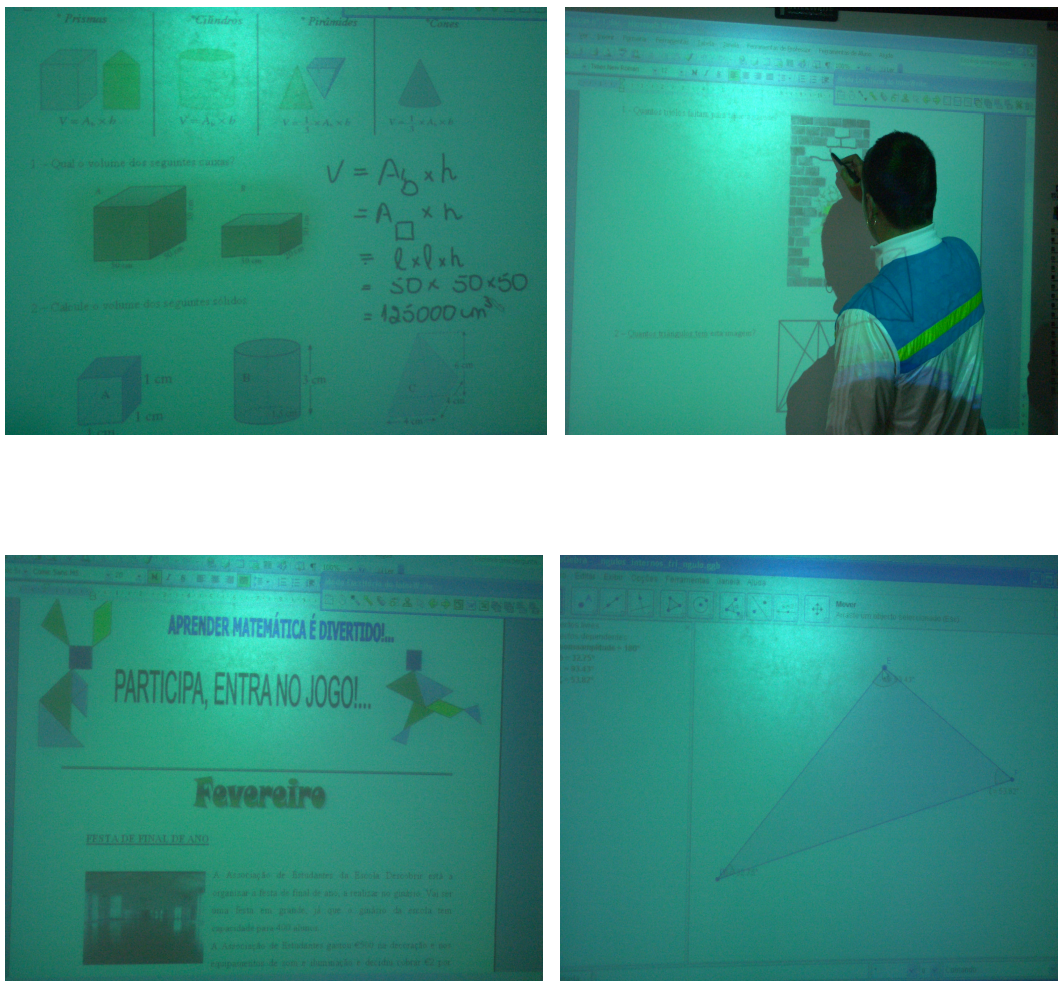


Figura 16 - Exemplos de Aplicações no Quadro Interactivo

CAPÍTULO 4 - Estudo de Campo

1 - Caracterização da Escola E.B 2,3 Aver-o-Mar



Figura 17 - Fachada da Escola EB 2,3 de Aver-o-Mar

História e Geografia

A Escola E.B 2,3 Aver-o-Mar situa-se no concelho da Póvoa de Varzim pertencente ao distrito do Porto. Aver-o-Mar era uma antiga aldeia piscatória e agrícola a norte da Póvoa de Varzim, *Abonemar* é o mais antigo topónimo de Aver-o-Mar e data de 1099. O povoamento do lugar deveu-se ao cavaleiro medieval D. Lourenço Fernandes da Cunha e seus sucessores. No século XV, já existia uma capelinha dedicada a Nossa Senhora das Neves, que foi aumentada no século XVIII pelas religiosas de Santa Clara do Porto.



Figura 18 - Brasão de Aver-o-Mar

Apesar de sempre ter pertencido à freguesia de Amorim, uma provisão régia no século XVII, uniu-a a um lugar do norte da então vila da Póvoa de Varzim; dado que era uma terra com uma população crescente de pescadores e lavradores.

Só em 1853 é que passa definitivamente para o concelho da Póvoa de Varzim como lugar da freguesia de Amorim. Constituiu freguesia própria em 10 de Agosto de 1922, separando-se de Amorim, algo que era ambicionado pelo lugar desde os finais do século XIX. Os núcleos rurais e piscatórios de Aver-o-Mar já eram significativos durante todo o século XX. Aver-o-Mar foi elevada a vila a 1 de Julho de 2003.



Figura 19 - Localização Geográfica de Aver-o-Mar

Do ponto de vista geográfico, a Escola E.B 2,3 Aver-o-Mar situa-se na zona Norte de Portugal, na planície litoral poveira. Aver-o-Mar tem como limites o mar a oeste, e as freguesias de Aguçadoura a norte, Navais a nordeste, Amorim a este, Beiriz a sudoeste e a Póvoa de Varzim a sul.

Recursos Físicos

A Escola EB 2,3 de Aver-o-Mar, é constituída por:

- **Bloco A:** um bloco polivalente onde se encontram os Serviços Administrativos, (Secretaria e SASE), Biblioteca/Centro de Recursos, Mediateca, Sala de Professores, Sala de Educação Musical, Sala de Directores de Turma, Sala para Atendimento dos Encarregados de Educação, Gabinete da Psicóloga, Conselho Executivo e duas salas de aula (salas de TIC).
- **Bloco C:** um bloco onde funcionam a Sala de Convívio dos Alunos, Papelaria/Reprografia, Bufete, Cantina, Sala de Pessoal Não Docente, Sala de Estudo e de Apoios;
- **Blocos B e D:** dois blocos de aulas (salas específicas e normais);
- **Um Bloco Gimnodesportivo**, com ginásio coberto, um campo de jogos exterior, que serve não só todo o Agrupamento, mas também a comunidade;

- **Estufa Coberta**, onde é realizada parte da formação técnica do Curso de Horticultura Floricultura (CEF).



Figura 20 - Bloco A



Figura 21 - Bloco B



Figura 22 - Bloco D



Figura 23 - Sala de Estudo



Figura 24 - Bloco Gimnodesportivo



Figura 25 - Estufa Coberta

Instalações específicas e sectores de prestação de serviços

Constituem instalações específicas:
Instalações Desportivas (Pavilhão Gimnodesportivo e Campo de Jogos Exteriores)
Salas de E.V.T., E.V., E.T. e E.M.
Salas de Ciências da Natureza e Ciências Naturais
Laboratório de Física e Química



Figura 26 - Campo de Jogos

Constituem serviços específicos de apoio:
Serviços Administrativos
Serviços de Acção Social Escolar (Refeitório e Cozinha, Bufete e Papelaria)
Biblioteca
Reprografia
Sala dos Serviços de Psicologia e Orientação Escolar
Sala de Estudo
Sala de Informática
Sala de Audiovisuais
Sala para Apoio Pedagógico Acrescido (APA)
Sala de Atendimento dos Encarregados de Educação
Sala de Trabalho
Sala dos Docentes e respectivo bufete
Sala do Pessoal Não Docente



Figura 27 - Reprografia e Papelaria



Figura 28 - Cantina



Figura 29 - Refeitório



Figura 30 - Sala Convívio dos Alunos



Figura 31 - Clube BTT



Figura 32 - Clube de Pintura

RECURSOS HUMANOS

Pessoal Docente

O pessoal docente deste estabelecimento de ensino é composto por professores do 2º e 3º Ciclo.

Nível de Ensino	Nº de Professores	Homens	Mulheres
2º Ciclo	44	9	35
3º Ciclo	68	12	56

Tabela 1 - Pessoal Docente da Escola

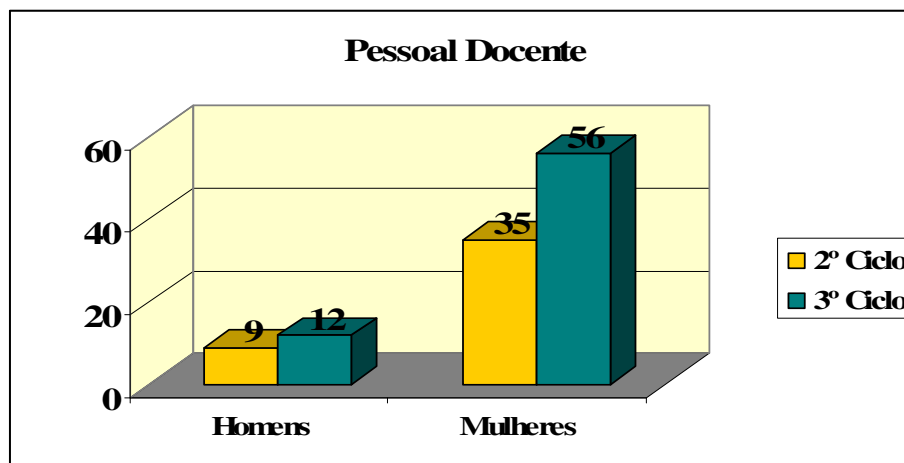


Gráfico 1 - Pessoal Docente da Escola

Habilitações do Pessoal Docente (2008/2009)				
Habilitações Académicas	Bacharelato	Licenciatura	Mestrado	Total
Nº Professores	19	89	4	112

Tabela 2 - Habilitações do Pessoal Docente da Escola

Oferta Formativa

Nesta escola existem:

- 8 Turmas do 5º Ano de escolaridade;
- 7 Turmas do 6º Ano de escolaridade;
- 8 Turmas do 7º Ano de escolaridade
- 7 Turmas do 8º Ano de escolaridade;

- 5 Turmas do 9º Ano de escolaridade;
- 1 Turma do CEF – Horticultura e Floricultura (1º Ano);
- 1 Turma do CEF – Horticultura e Floricultura (2º Ano);
- 1 Turma do CEF – Serviços Administrativos (1º Ano);
- 1 Turma de Educação e Formação para Adultos.

Tipologia dos Cursos e Frequência

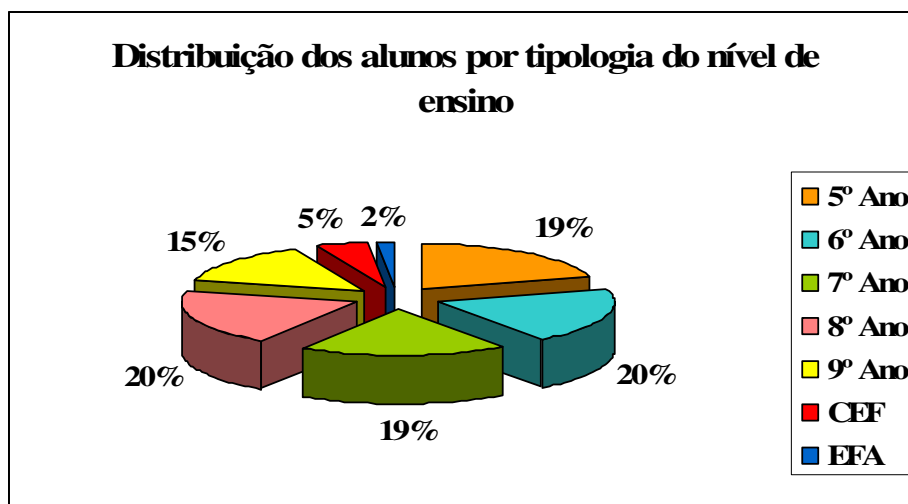


Gráfico 2 - Distribuição dos Alunos por Tipologia do Nível de Ensino

ANO LECTIVO 2008/2009			
ANO	Nº Total de Alunos	Masculino	Feminino
5º Ano	181	104	77
6º Ano	175	87	88
7º Ano	170	71	99
8º Ano	177	84	93
9º Ano	130	57	73
CEF – Horticultura e Floricultura (1º Ano)	13	4	9
CEF – Horticultura e Floricultura (2º Ano)	15	7	8
CEF – Serviços Administrativos (1º Ano)	14	10	4
EFA – Educação e Formação de Adultos	14	4	10

Tabela 3 - Distribuição dos Alunos por Tipologia do Nível de Ensino e Género

Alunos Subsidiados

A Póvoa de Varzim é um concelho essencialmente rural e piscatório, logo na sua maior parte os alunos pertencem a uma camada social modesta, com grandes problemas sócio-económicos, vivendo essencialmente da agricultura, pequenas empresas familiares (têxteis) e pesca.

Contexto Sócio-Económico do Pessoal Discente da Escola			
ANO	Nº de Alunos	Nº Alunos Carentiados	% Alunos Carentiados
5º Ano	181	118	65
6º Ano	175	101	58
7º Ano	170	105	62
8º Ano	177	118	67
9º Ano	130	78	60
CEF – Horticultura e Floricultura (1º Ano)	13	9	69
CEF – Horticultura e Floricultura (2º Ano)	15	8	53
CEF – Serviços Administrativos (1º Ano)	14	10	71
EFA – Educação e Formação de Adultos	14	0	0
TOTAL	889	547	62

Tabela 4 - Contexto Sócio-Económico do Pessoal Discente da Escola

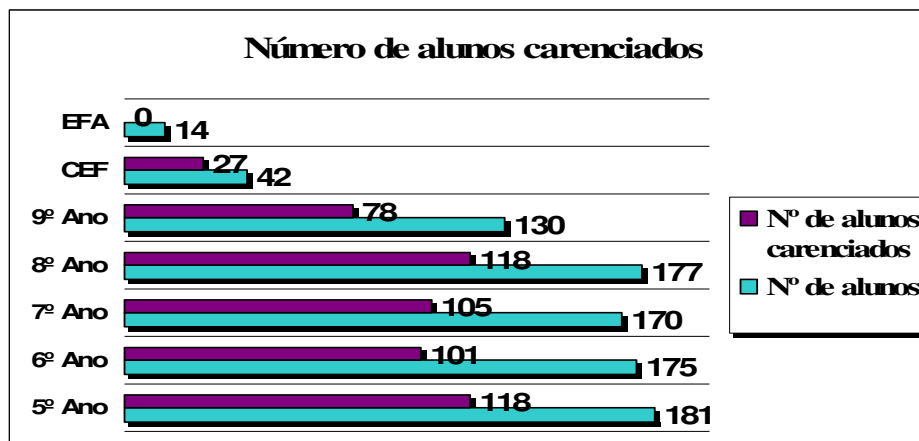


Gráfico 3 - Contagem de Alunos Carenciados

Pessoal Não Docente

O pessoal não docente da Escola E.B 2,3 Aver-o-Mar é composto por Administrativos, Auxiliares de Acção Educativa, Ajudantes de Cozinha, Guardas-Nocturnos, Vigilantes, Tarefeiras e Pessoal Afecto à Componente de Animação e Apoio à Família.

Pessoal Não Docente	
Serviços Administrativos (Secretaria e Contabilidade)	7
Auxiliares de Acção Educativa/ Tarefeiras	26
Ajudantes de Cozinha	5
Guardas-Nocturnos/Vigilantes	2
Psicóloga	1
Pessoal Afecto à Componente de Animação e Apoio à Família	3
TOTAL	44

Tabela 5 - Pessoal Não Docente da Escola

2 – Os Quadros Interactivos no 7º Ano de Escolaridade

O que presidiu ao estudo dos Quadros Interactivos neste ano de escolaridade, não foi tanto o manusear dos Quadros Interactivos, mas o motivar para a disciplina, deitando por terra pré-conceitos, que transformam esta área do saber num obstáculo intransponível. Acima de tudo, procurou-se inculcar nos discentes as competências matemáticas essenciais a um domínio pleno da matéria.

2.1 - As Competências Matemáticas no Ensino Básico

A Matemática não deve identificar-se com o ensino de um certo número de conteúdos matemáticos específicos, mas sim com a promoção de uma educação em

Matemática, sobre a Matemática e através da Matemática, contribuindo para a formação geral do aluno. Assim, o desenvolvimento da competência matemática é organizado em quatro grandes domínios temáticos: “Números e Cálculo; Geometria; Estatística e Probabilidades; Álgebra e Funções”.

Competências Matemáticas

De acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico, pretende-se que o aluno adquira, de forma gradual e ao longo da escolaridade básica, competências matemáticas essenciais tais como:

- ✦ A propensão para pensar matematicamente, isto é, que o aluno seja capaz de enfrentar novas situações, procurando e tentando associar a condições análogas, analisando e explorando hipóteses tendo por base conclusões lógicas;
- ✦ O interesse e a capacidade em ultrapassar tarefas que se baseiem em pensamento matemático, afirmando a veracidade da sua conclusão apoiada em argumentos lógicos, ou seja, de forma autónoma e reflexiva e não por imposição de resultado, de acordo com o manual ou o professor;
- ✦ A capacidade de argumentar e justificar novas ideias através de uma linguagem cientificamente correcta e de acordo com a situação;
- ✦ A sensibilidade necessária para a compreensão de conceitos, consequências de noções, teoremas e entendimento de demonstrações, chegando mesmo a ser capaz de fazer algumas sozinho e ainda da sua utilização de forma inequívoca;
- ✦ A aptidão de, perante um problema, compreender a sua estrutura, procurar métodos de resolução, criticando os resultados obtidos e, se necessário, reajustar as estratégias utilizadas;
- ✦ A predisposição para ponderar um resultado alcançado e analisá-lo à luz do seu problema, baseando-se no cálculo mental, recorrendo a algoritmos de papel e lápis ou ainda valendo-se das novas tecnologias, fazendo a sua escolha mediante a complexidade dos valores e das operações em causa;
- ✦ A utilização do pensamento abstracto aplicado aos mais variados capítulos da disciplina e o recurso a diferentes objectos matemáticos para “ver” além do que “vê”;

- ✦ A recorrência à Matemática numa vertente interdisciplinar com o fim de solucionar questões do dia-a-dia e de desenvolver o espírito crítico.

As competências gerais do ensino Básico sofrem influência do currículo de Matemática. Tendo em conta o peso que têm, não só ao longo dos vários ciclos, mas também a articulação que consegue com os outros saberes, torna-se implícita a ligação entre as competências específicas e essenciais que se espera que os alunos adquiram ao longo do ciclo e o currículo propriamente dito.

A utilização das competências matemáticas não pretende criar um currículo isolado e apenas propenso à resolução de problemas e pensares matemáticos, mas pretende sim, potenciar a interacção das várias áreas curriculares, desenvolver capacidades e atitudes favoráveis a tal, assim como, entender a Matemática e a sua utilidade nos mais diversificados momentos da realidade.

A renovação do currículo da disciplina pretende que os alunos apurem o seu sentido crítico e sejam mais autónomos. Palavras como “predisposição” ou “aptidão” terão um efeito mais positivo na concretização dos objectivos a que se propõem as actuais competências matemáticas.

É sobre eles que as competências se debruçam, prevendo-se que num futuro sejam ainda mais abrangentes e menos específicas, tenham características curriculares mais globais. Nesse sentido, o Currículo Nacional ainda salvaguarda que as competências adquiridas ao longo do 3º ciclo não sejam estanques, mas graduais e contínuas, apesar de assentarem nos quatro grandes domínios já enunciados.

Faremos uma breve exposição sobre as competências essenciais dentro de cada ciclo e, mais especificamente, relativas ao 7º ano de escolaridade:

i) Números e Cálculo

O papel atribuído ao “cálculo” tem vindo a ser alterado ao longo dos tempos, não podendo esquecer que o mundo não é estático e os grandes objectivos da Matemática têm de acompanhar essa mudança. Hoje em dia, a recorrência à máquina de calcular para efectuar um algoritmo acontece com a maior facilidade, até mesmo pelo preço que as mesmas apresentam.

Neste domínio, pretende-se que os alunos do 3º ciclo se tornem matematicamente competentes, no que diz respeito:

- ✦ À compreensão da noção de número e do sistema numérico, tal como a capacidade de operar com números, pondo em causa resultados e elaborando novas estratégias para serem trabalhados;
- ✦ À capacidade de visualizar, utilizar e representar de diferentes formas números e/ou conjuntos de números, assim como compreender melhor as operações numéricas e as relações entre elas;
- ✦ À capacidade de decidir qual a forma mais adequada à resolução da tarefa proposta: efectuar um cálculo mental, recorrer a algoritmos de papel e lápis ou ainda utilizar máquina de calcular;
- ✦ Ao alargamento da noção de número reconhecendo o seu valor relativo e correspondente aptidão para estimar e ponderar resultados obtidos;
- ✦ Ao estudo de padrões e regularidades, sejam elas de natureza matemática ou não, de forma a incentivar o espírito de exploração e investigação;
- ✦ À tomada de decisão face ao processo pelo qual deve optar para a resolução de um problema, a melhor estratégia para o solucionar, os instrumentos de cálculo a utilizar e ainda criticar os resultados auferidos.

Dos alunos de 7º ano espera-se que especificamente:

- Reconheçam os conjuntos dos números inteiros e racionais, as várias formas de os apresentar e os seus elementos; entendimento conceptual das operações entre eles, as suas propriedades e conseqüente capacidade de aplicá-las correctamente;
- Tenham sensibilidade para utilizarem valores aproximados de números racionais aplicados a situações de natureza real, o que exige por parte do aluno uma avaliação da estratégia usada e uma verificação do seu resultado;
- Identifiquem situações de proporcionalidade directa e sejam capazes de as solucionar mediante o contexto do problema – a recorrência a relações proporcionais implica um acréscimo no campo cognitivo;
- Sejam capazes de trabalhar potências, as quais permitirão não só trabalhar com números escritos nas mais variadas formas, como também propriedades e regras que desenvolverão a destreza de cálculo e o raciocínio.

É primordial repensar o ensino e as aprendizagens dos números e das suas respectivas operações. Todos os alunos devem ter um entendimento do número no seu todo e das operações, bem como a habilidade para o utilizar da forma mais conveniente e escolher as estratégias mais oportunas.

A vivência das experiências, assim como o diálogo e a comunicação sobre as mesmas estratégias, irão dar origem a uma maior ligação entre os diferentes tipos de linguagem e aumentar o entusiasmo pelo raciocínio.

ii) Geometria

É através da Geometria que o aluno adquire uma aprendizagem baseada na experimentação e na manipulação, pois utiliza-a para melhor definir o espaço que o envolve. Segundo Abrantes (1999): “ *A geometria constitui, na verdade, um meio privilegiado de desenvolvimento da intuição e da visualização espacial*”.

Neste domínio, espera-se que os alunos do 3º ciclo desenvolvam as seguintes competências matemáticas:

- ✦ Capacidade de efectuar construções geométricas e descobrir as propriedades dos objectos obtidos, sendo essas propriedades alcançadas através de investigação de relações ou medidas, recorrendo por vezes, ao software de ambientes geométricos dinâmicos, como por exemplo, *Geometer's Sketchpad* ou o *Geogebra*;
- ✦ O desenvolvimento da visualização e do raciocínio espacial: a contribuição através dos mais variados exercícios usando diagramas e predefinições para a interpretação e resolução de problemas, tendo em conta que tal estende-se a qualquer domínio matemático;
- ✦ O entendimento conceptual de comprimento e perímetro, área, volume e amplitude, não esquecendo que muitas noções geométricas são melhor percebidas e comunicadas se tiverem por base modelos geométricos;
- ✦ A capacidade de percepção e interpretação do mundo que rodeia o aluno, assim como de modificar e prever as alterações dos objectos, pois permitirá estimar formas e medidas, aplicá-las em diversos momentos e entendê-las no

sistema internacional de unidades, levando-o a compreender a relação das unidades de medida dentro do mesmo sistema;

- ✦ A predisposição para procurar e explorar padrões geométricos: o conjunto de pontos que satisfazem uma determinada condição implica o saber de propriedades geométricas;
- ✦ A aptidão para a composição e decomposição de figuras recorre ao pensamento visual e ao raciocínio espacial, permitindo que o aluno seja capaz de interpretar em linguagem corrente as experiências observadas;
- ✦ O gosto pela Geometria, a importância que as formas do que nos rodeia tem para que qualquer indivíduo seja capaz de se orientar; estimar figuras e distâncias, prever medidas e dimensões, levando-o ao gosto pela ordenação e pela estética do mundo que o rodeia, nomeadamente, natureza e arte.

Os alunos de 7º ano devem ser matematicamente competentes nos seguintes domínios:

- Comparar figuras através da visualização e descrição das propriedades e relações geométricas, fazer previsões e tirar conclusões justificando o seu raciocínio;
- Entender e reconhecer conceitos de figuras geométricas e relações entre si e entre elementos de figuras semelhantes;
- Reconhecer situações de igualdade e semelhança de triângulos para resolução de problemas geométricos através de construções, justificando os processos utilizados;
- Reconhecer fórmulas e o seu significado, bem como utilizá-las, nomeadamente, no cálculo de áreas e volumes de sólidos e objectos do dia - a - dia;
- Capacidade para identificar transformações geométricas e sensibilidade para ligar a geometria à arte e à técnica;

- Serem propensos a averiguar características imutáveis em figuras geométricas e usar exemplos geométricos para resolver problemas de situações concretas.

A Geometria é uma boa base para o conhecimento do mundo que rodeia o aluno. Aprender através da manipulação e experimentação leva a investigação que, por sua vez, promove um pensamento matemático importante para o quotidiano e desenvolve indivíduos mais capazes. Medir distâncias ou apreciar formas de arte são aplicações do conhecimento geométrico.

iii) Estatística e Probabilidades

Trata-se de um ramo da Matemática bastante novo nos currículos escolares. A sua utilização é cada vez mais frequente em todos os sectores da sociedade de hoje.

Em Portugal, passa a pertencer ao currículo a partir dos anos noventa, aquando da reforma curricular.

De salientar, que da Estatística espera-se que os alunos construam um pensamento próprio, uma vez que serão iniciados na parte descritiva, para mais tarde, poderem atingir metas e desenvolverem intuições que lhes permitam consolidar conhecimentos futuros.

Das Probabilidades pretende-se que reflectam, primeiramente, no conceito de probabilidade e se familiarizem com linguagem específica, tantas vezes utilizada no dia-a-dia: *é muito provável que...*

Neste tema, pretende-se que os alunos do 3º ciclo se tornem matematicamente competentes, nomeadamente:

- À recolha e organização de dados e à respectiva apresentação através de tabelas e gráficos, recorrendo às novas tecnologias;
- À capacidade de ler e compreender tabelas e gráficos enquadrando-os no contexto do problema e serem capazes de relatar as conclusões da sua leitura;
- À predisposição de fornecer resultados em função dos dados obtidos, sejam eles de problemas investigados ou fornecidos;

- À resolução de projectos, tendo em conta que os dados são de ordem quantitativa, devendo os mesmos obedecer a uma investigação e respectiva conjectura;
- À aptidão para recorrer a métodos de contagem (agrupamento de dados por uma certa ordem) em enunciados combinatórios simples;
- À rapidez de decisão para julgar um acontecimento como aleatório ou determinista e entendê-los nesse contexto, isto é, o aluno deve raciocinar de forma lógica tendendo mais ou menos a sua certeza consoante o aumento de dados;
- Ao apuramento do pensamento crítico em relação aos dados fornecidos, ou seja, o contestar de pouca informação, gráficos e/ou tabelas tendenciosas constitui uma capacidade valiosa.

Em relação aos alunos de 7º ano espera-se que, especificamente:

- Entendam as medidas de tendência central – moda, média aritmética e mediana – e sejam capazes de explorá-las e entendê-las em situações reais, dando ênfase aos seus significados e não o decorar de fórmulas sem sentido;
- Optem pela medida de tendência central mais adequada para melhor entender a situação abordada, ou seja, diferentes medidas sobre o mesmo assunto podem levar a diferentes interpretações;
- Face às informações pouco precisas que possam constar de tabelas e/ou gráficos ou mesmo à ausência de alguns dados, ou ainda, existência de dados com clara intenção de enganar, sejam capazes de contestar.

A Estatística é uma competência matemática a desenvolver pelos alunos mas que se espera que seja aplicada em variados campos e nas mais variadas áreas. São fundamentais as noções que proporcionam para que qualquer indivíduo seja capaz de formular uma opinião ou contestar um facto apresentado, por exemplo, por um meio de comunicação social.

iv) Álgebra e Funções

Este domínio tem os seus alicerces no 3º Ciclo e, mesmo estes, são a um nível inicial. No entanto, as últimas reformas curriculares têm vindo a estender mais o trabalho do tema para além deste ciclo, de forma a evitar que surja como um série de regras a decorar e se torne mais intuitivo e informal.

Neste domínio, as competências matemáticas que se esperam que os alunos do 3º Ciclo desenvolvam são:

- ✦ Capacidade de procurar regularidade matemática e investigar padrões que levem a generalizar o estudo das funções em termos de representações geométricas e métodos algébricos;
- ✦ Pensar nas situações numéricas no contexto de um problema, traduzi-las para linguagem do dia-a-dia e apresentá-las de várias maneiras, utilizando por vezes a linguagem simbólica;
- ✦ Aptidão para elaborar e ler tabelas, gráficos e outros que traduzam relações entre variáveis, fazer as suas representações, utilizando, por vezes, instrumentos tecnológicos;
- ✦ Traduzir situações de linguagem corrente para linguagem matemática e encontrar soluções de equações simples;
- ✦ Compreender e dominar as técnicas essenciais e utilizá-las em variados momentos e em diversos tipos de problemas.

Relativamente aos alunos de 7º ano espera-se que sejam matematicamente competentes a:

- Reconhecer fórmulas e o seu significado em situações reais e sejam capazes de as empregar para solucionar problemas;
- Usar equações como meio de representar situações concretas e resolver algebricamente cálculos simples;
- Compreender modelos matemáticos em momentos reais e, em alguns casos, entendê-los como proporcionalidade directa.

As competências matemáticas devem, acima de tudo, permitir que os alunos contactem com ideias e metodologias matemáticas diversificadas, de modo a que entendam o seu valor e natureza, desenvolvam a capacidade de analisar e solucionar situações através de raciocínio e comunicação, bem como autonomia para os concretizar.

3 – Metodologia de Investigação

As tecnologias encontram-se entranhadas na nossa vida quotidiana, a sua utilização é tão natural que a sua presença se tornou um dado adquirido, parte intrínseca do nosso dia a dia: as mensagens SMS, a mera utilização do telemóvel, os e-mails, o pagamento das portagens, etc. as tecnologias assumem, deste modo, um papel fundamental no dia a dia, por isso nada mais pertinente do que a investigação da sua utilização no Ensino.

Neste âmbito, é crucial investigar o que se está a passar nas escolas, nomeadamente na utilização dos Quadros Interactivos, na disciplina de Matemática. Para esse efeito, e uma vez que não podemos inferir estes resultados para o universo de alunos do 3º ciclo que frequentam a disciplina de Matemática, procedeu-se a uma pequena recolha significativa de dados.

Neste capítulo, encontram-se justificadas as estratégias metodológicas da investigação, define-se o objecto de estudo, descrevem-se as técnicas de recolha de informação e de análise e de interpretação dos dados expondo-se o plano de investigação.

3.1 - Opções Metodológicas

Esta investigação decorre do trabalho efectuado na Escola E.B 2,3 de Aver-o-Mar, no concelho da Póvoa de Varzim.

Através deste estudo, pretende-se estudar as potencialidades dos Quadros Interactivos no ensino da Matemática, numa escola básica, através de uma metodologia de investigação, designada “estudo de caso”.

De acordo, com a própria designação, “o estudo de caso” aponta para a observação de fenómenos relevantes ao nível da informação contida para discutir uma teoria ou contrapor teorias, para explorar uma hipótese ou uma metodologia em análise (Almeida & Freire, 2003). Analogamente, Ponte (1994) considera que o “estudo de caso” debruça-se deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico.

“O estudo de caso” não implica nenhuma forma particular de recolha de dados, os quais podem ser quantitativos ou qualitativos, mas sim o uso de múltiplas fontes de evidência, convergindo para o mesmo conjunto de questões (Yin, 1984).

Este estudo apresenta uma metodologia de natureza quantitativa, através da recolha de dados obtidos pela realização de inquéritos por questionários aos alunos. Todos os dados constituirão o suporte fundamental na análise e interpretação dos fenómenos.

3.2 - Definição do objecto em estudo

A investigação decorreu na Escola E.B 2,3 de Aver-o-Mar, que pertence ao concelho da Póvoa de Varzim, onde se acompanhou o processo de desenvolvimento do uso dos Quadros Interactivos nas aulas de Matemática, numa amostra de 90 discentes inquiridos do 7º ano de escolaridade. Esta investigação foi desenvolvida ao longo do corrente ano lectivo 2008/2009.

3.3 - Técnicas de recolha de dados

Neste estudo foram utilizadas como técnicas de recolha de dados o inquérito por questionário. A escolha do inquérito por questionário deveu-se ao facto de ser o meio mais rápido e eficaz de obter informação numa amostra de alunos significativa.

Munn e Drever (1996) consideram que a utilização do inquérito por questionário tem as seguintes vantagens:

- Uma eficiente utilização do tempo (o questionário pode ser elaborado em qualquer lugar, os inquiridos podem responder sem a presença do investigador, a recolha de informação pode abranger um maior número de pessoas e se o questionário for composto maioritariamente por respostas fechadas a sua análise é rápida);
- O anonimato das pessoas que respondem;
- A possibilidade de obtenção de um significativo número de questionários respondidos;
- A sequência de perguntas é invariável, ao contrário da entrevista que vai sendo conduzida consoante as respostas do inquirido.

Os inquéritos por questionário foram aplicados aos alunos que frequentavam o 7º ano de escolaridade, nomeadamente as turmas que utilizaram os Quadros Interactivos na aula de Matemática e decorreram no terceiro período do ano lectivo 2008/2009.

Na formulação das questões dos inquéritos por questionário, foram tomados em consideração alguns aspectos salientados por Hill & Hill (2000), a clareza e a não ambiguidade das questões de modo a serem compreensíveis pelos inquiridos, a abrangência de todos os aspectos a questionar em conformidade com os objectivos estabelecidos, através da especificação do número de perguntas para medir cada uma das variáveis e a escolha por perguntas fechadas, pois permite a análise estatística dos dados de maneira mais perceptível.

O inquérito por questionário teve como finalidade obter a recolha de informação acerca do parecer e utilização dos Quadros Interactivos nas aulas da disciplina de Matemática. Os itens foram apresentados numa escala nominal, de 1 a 5, que variava desde o “1 = Concordo totalmente” até ao “5 = Discordo totalmente”, bem como outra escala em que “A = Excelente” até ao “E = Não sabe/não responde”. O público-alvo sobre o qual incide o estudo, são alunos do 7º ano de escolaridade, testemunhas privilegiadas, que através da sua acção, possuem um moderado conhecimento do problema.

3.4 - Técnicas de análise de dados

A análise de dados, neste estudo, foi realizada em duas etapas diferentes. A primeira decorreu à medida que os dados foram sendo recolhidos. Os alunos receberam o questionário através do professor da disciplina de Matemática e estes foram preenchidos na totalidade perante o professor da disciplina. O inquérito por questionário foi feito no anonimato, realizado unicamente por cada aluno, utilizando uma escala nominal que consiste num conjunto de categorias de resposta qualitativamente diferentes e mutuamente exclusivas, ou seja, é um esquema figurativo em que os números correspondem a termos, apenas com o intuito de identificarem e classificarem os elementos da população em estudo. Nesta etapa foi efectuado o tratamento dos inquéritos por questionário (foi realizado um estudo estatístico recorrendo para o efeito ao software SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*), o que possibilitou a organização dos pressupostos de partida, a clarificação dos objectivos e ainda consubstanciar as questões do estudo.

Numa segunda fase, foi realizada a análise dos resultados dos inquéritos por questionário recorrendo à técnica de análise estatística descritiva.

4 - Apresentação e análise dos dados

Neste capítulo apresentamos e descrevemos a análise feita aos dados da investigação que foi aplicada numa amostra de 90 discentes do 7º ano de escolaridade. É de referir, que foi feita uma análise estatística descritiva onde se recorreu aos gráficos, pois são um método que permite otimizar fácil e rapidamente a obtenção de uma visão geral dos resultados mais importantes da análise, é esteticamente agradável e porque pode acentuar informação importante por meio de cores diferentes

4.1 - Apresentação dos dados

Neste estudo foi elaborado um inquérito por questionário estruturado em duas partes. A primeira parte, referente à caracterização dos alunos envolvidos no estudo (Sexo e Idade dos alunos), e a segunda parte alusiva às questões do estudo (A

Aprendizagem e o Ensino com o Quadro Interactivo nas aulas de Matemática). O supra citado inquérito é constituído por 22 itens de resposta fechada (Ver Anexo 3 – Inquérito por Questionário), pois é acessível de aplicar análises estatísticas para analisar as respostas bem como aplicar a um público-alvo tão jovem como são as turmas do 7º ano de escolaridade.

No tratamento dos dados do inquérito por questionário foi efectuado um estudo estatístico descritivo recorrendo para o efeito ao software SPSS, de modo a facilitar a leitura e a interpretação dos dados.

4.2 - Análise dos dados

Os resultados são apresentados graficamente por questão, para explicitar com maior clareza os resultados obtidos.

Na última questão do inquérito por questionário, referente às ferramentas que os alunos mais gostaram de utilizar nas aulas de Matemática, dada a grande variedade de opções, os resultados foram agrupados da seguinte forma:

- Quadro Interactivo e Caderno de Exercícios;
- Quadro Interactivo e Jogos Manipulativos;
- Quadro Interactivo e Videoprojector;
- Jogos Manipulativos;
- Quadro Interactivo e Computadores (Sala TIC);
- Jogos Manipulativos e Computadores (Sala TIC);
- Livro Escolar e Caderno de Exercícios;
- Quadro Interactivo;
- Livro Escolar e Jogos Manipulativos;
- Livro Escolar e Quadro Preto;
- Quadro Interactivo e Livro Escolar;
- Quadro Preto e Jogos Manipulativos;
- Jogos Manipulativos e Videoprojector;
- Quadro Interactivo e Quadro Preto;
- Computadores (Sala TIC) e Videoprojector.

Caracterização da Amostra (90 discentes)

1 – Sexo

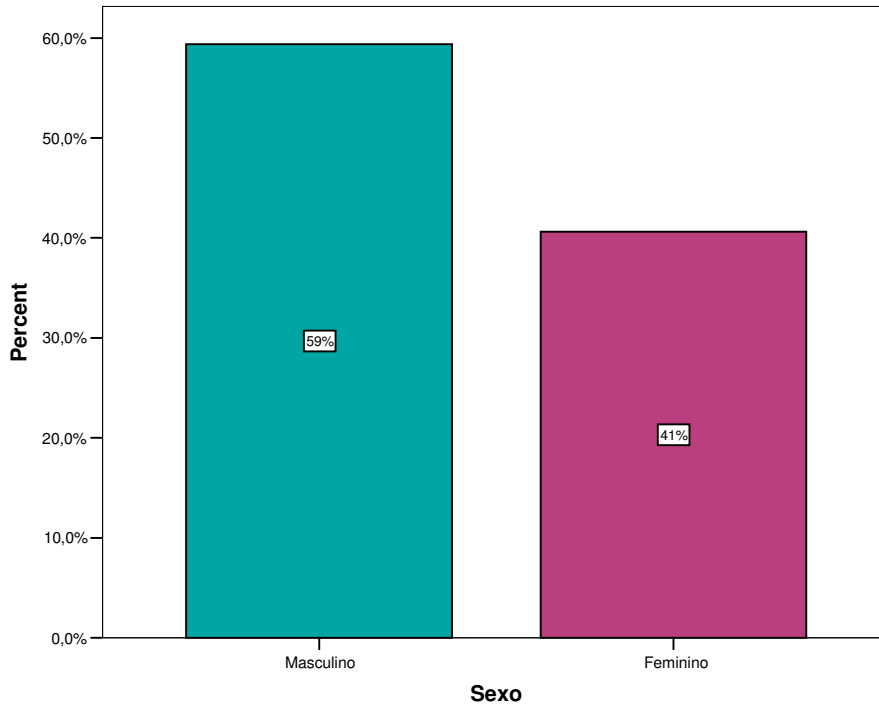


Gráfico 4 - Caracterização da Amostra por Género

A amostra é maioritariamente do sexo masculino, com 59% dos inquiridos; o sexo feminino apresenta-se com 41%.

2 – Idade

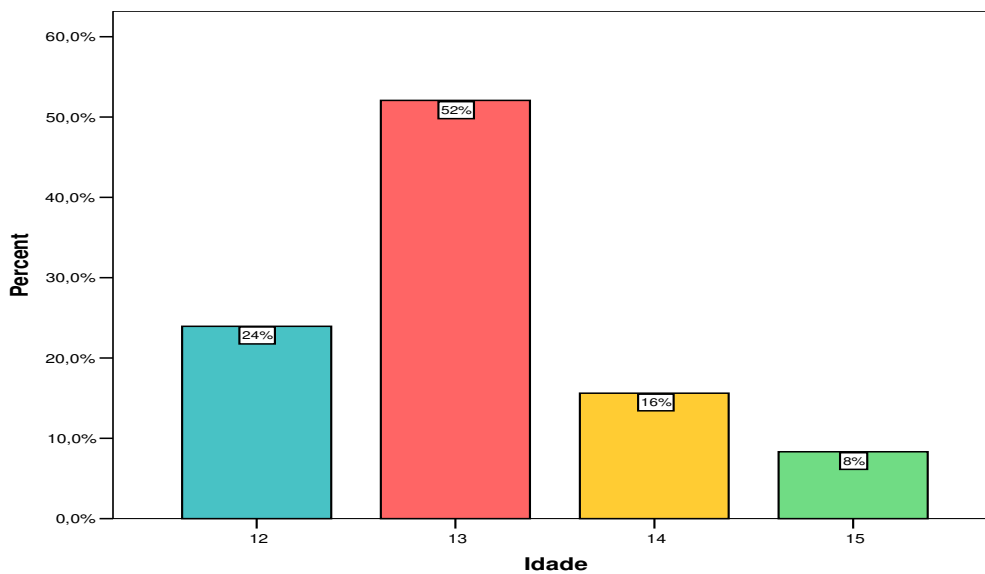


Gráfico 5 - Caracterização da Amostra por Idades

A faixa etária mais representativa é a dos 13 anos (52%), seguida da dos 12 anos (24%) e dos 14 anos (16%). Com 15 anos temos uma minoria de 8%.

Relacionando o género com a idade, podemos verificar que tanto no sexo masculino como no feminino o número de casos é significativamente equiparado na faixa etária compreendida entre os 13 e 14 anos. Relativamente às idades de 12 e 15 anos verifica-se que o sexo masculino tem uma predominância mais significativa.

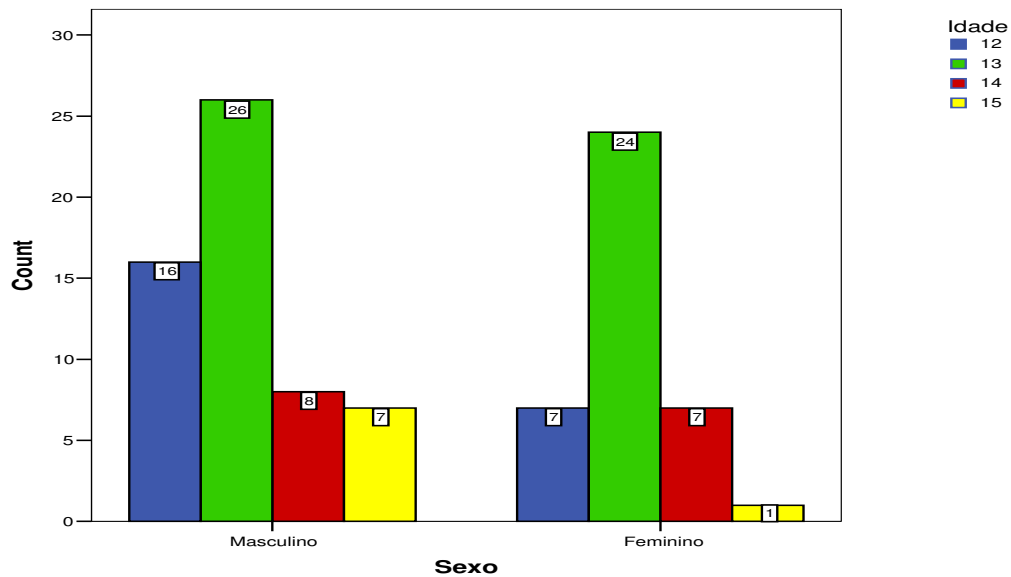


Gráfico 6 - Relação entre o Género e a Idade

De seguida, vamos fazer referência às questões em estudo, nomeadamente referentes à Aprendizagem, Ensino e às Aulas de Matemática com o Quadro Interactivo.

1 – A Aprendizagem com o Quadro Interactivo nas aulas de Matemática

1.1 - O recurso ao Quadro Interactivo melhora, significativamente, os índices de motivação e empenho dos alunos nas actividades de sala de aula

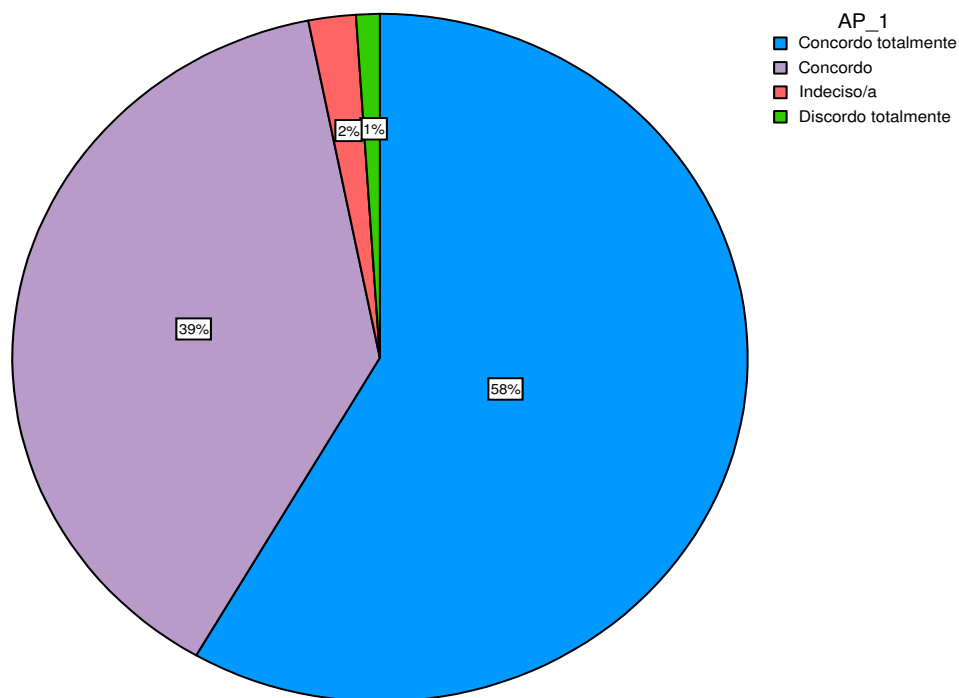


Gráfico 7 - Questão 1 do Inquérito por Questionário

Podemos constatar que 58% dos inquiridos concordam totalmente no que concerne a que o Quadro Interactivo melhora os índices de motivação e empenho dos alunos nas aulas de Matemática, seguindo de 39% a referir que concordam contra uma minoria de 1% a dizerem que discordam totalmente. Podemos constatar que não é significativo a quantidade de alunos que reponderam que estavam Indecisos (2%) bem como discordavam (0%).

1.2 - O recurso ao Quadro Interactivo melhora a concentração dos alunos nas actividades de sala de aula

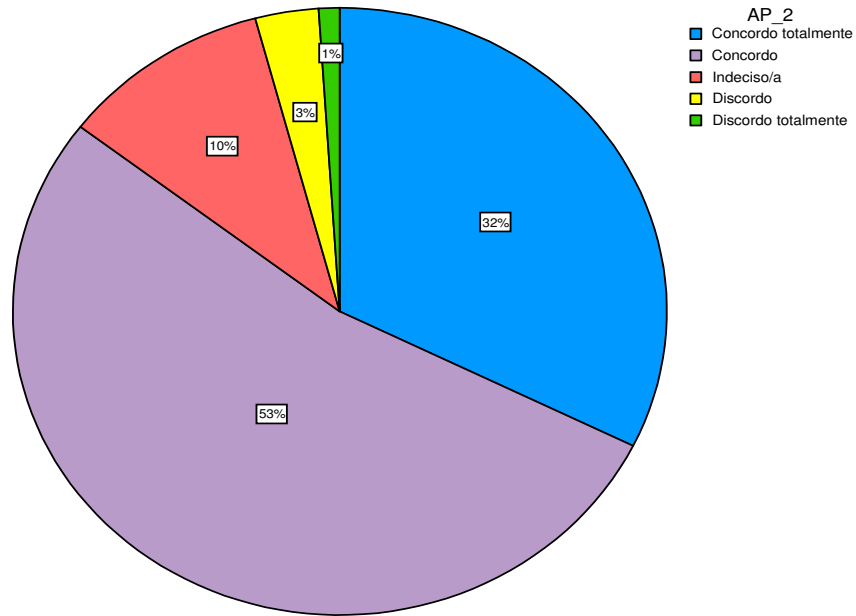


Gráfico 8 - Questão 2 do Inquérito por Questionário

É de referir, que a maioria dos inquiridos acha que o Quadro Interactivo melhora a concentração destes nas aulas de Matemática (53% Concordam totalmente e 32% Concordam). Nesta questão já é considerável o número de alunos Indecisos (10%).

1.3 - O Quadro Interactivo facilita a aprendizagem dos alunos

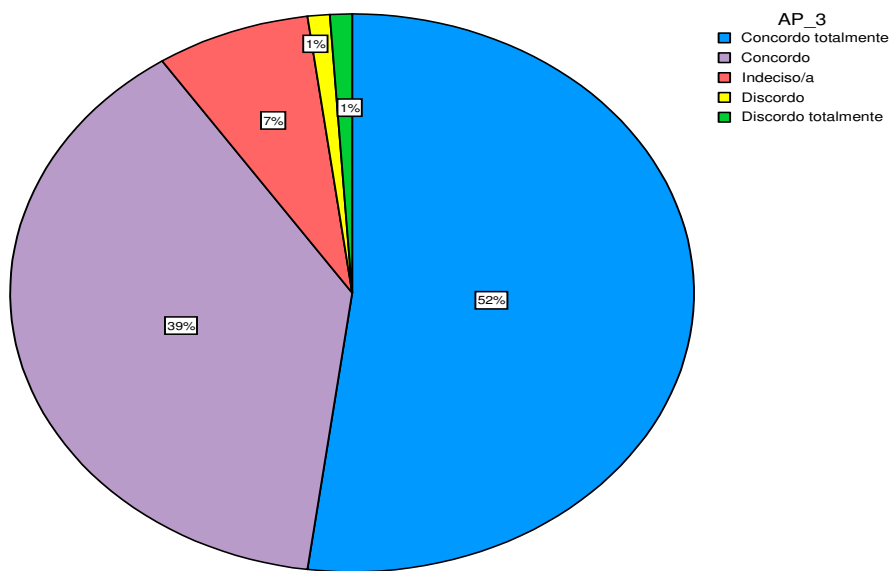


Gráfico 9 - Questão 3 do Inquérito por Questionário

De forma análoga à questão anterior, continua-se a verificar que os alunos acham bastante positiva a aplicação do Quadro Interactivo na aula de Matemática, facilitando a sua aprendizagem (52% Concordam totalmente contra 1% que Discorda).

1.4 - O Quadro Interactivo ajuda a diminuir as diferenças entre os alunos que têm acesso às TIC e aqueles que não têm

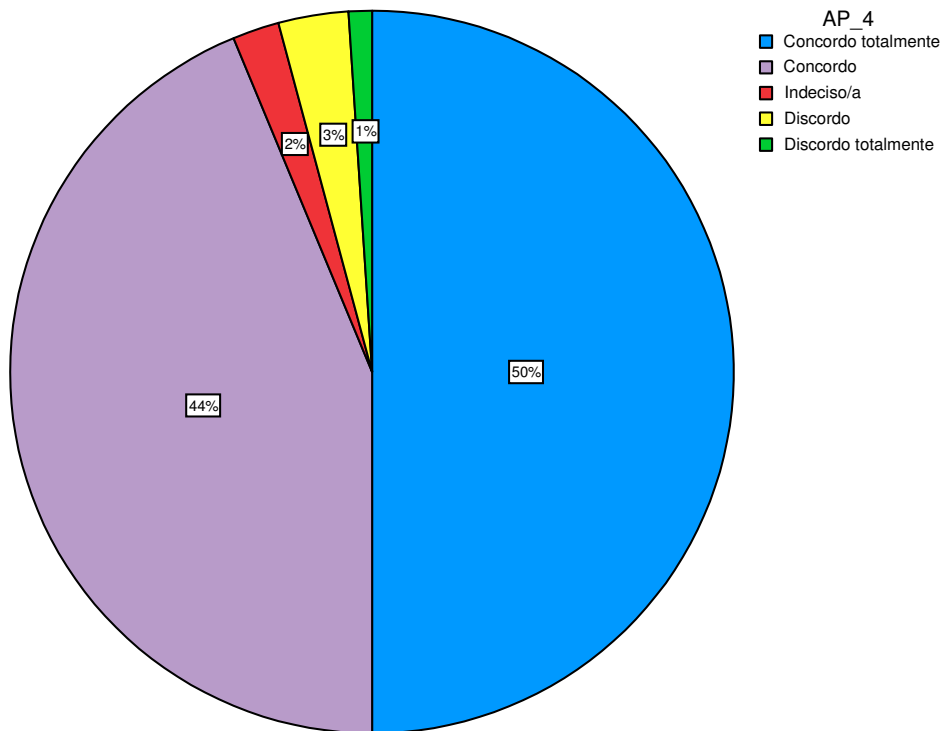


Gráfico 10 - Questão 4 do Inquérito por Questionário

Tal como o gráfico indica é evidente que o facto de se utilizar recursos às novas tecnologias nas aulas (Quadro Interactivo), diminui a diferença entre os alunos que utilizam de forma recorrente as tecnologias e aqueles que o não fazem. Tal facto é pautável de ser observado através do número de respostas positivas apresentadas no gráfico.

1.5 - Alguns alunos continuam indiferentes às actividades em sala de aula, mesmo aquando da utilização do Quadro Interactivo

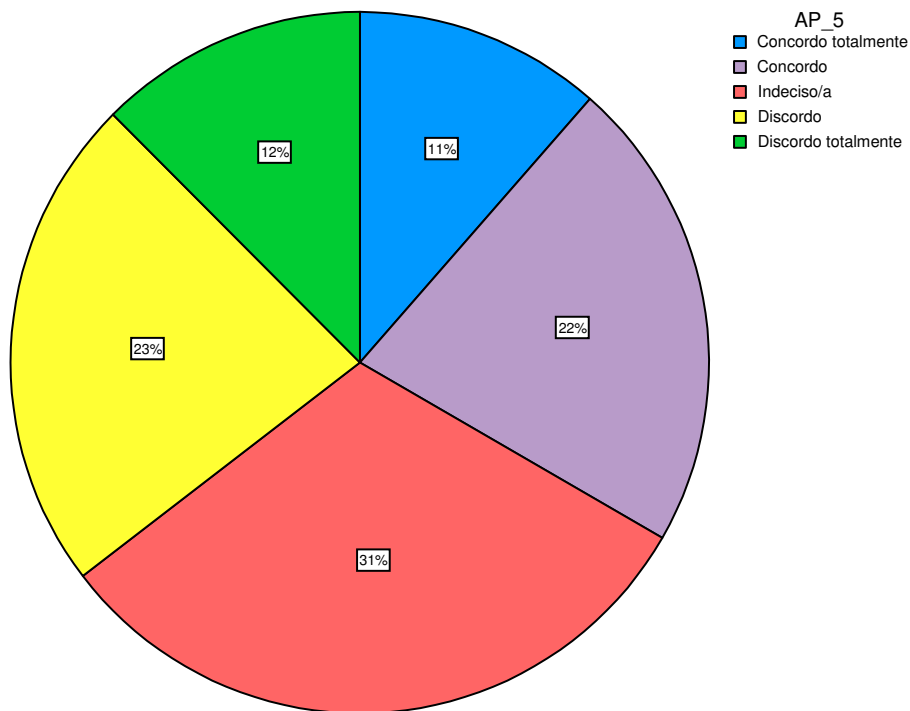


Gráfico 11 - Questão 5 do Inquérito por Questionário

Nesta questão surgiram algumas dúvidas relativamente aos alunos continuarem indiferentes às actividades da aula mesmo utilizando o Quadro Interactivo.

Observa-se uma disparidade de resultados, pois esta questão suscitou aos inquiridos bastantes dúvidas (31% Indecisos). Os alunos que não são aplicados ou mais irrequietos concordam totalmente (11%) ou concordam (22%) com o facto de estarem indiferentes, uma vez que estão desmotivados (na opinião do professor a utilização desta ferramenta interactiva é sempre uma mais valia no processo ensino-aprendizagem para os desinteressados e irrequietos, pois o Quadro Interactivo costuma motivar todos os alunos). Por outro lado, os alunos aplicados discordam dessa opinião, uma vez que para estes vale sempre a pena outro tipo de estratégias de modo a motivar para a disciplina de Matemática.

1.6- A utilização de Quadros Interactivos tem uma influência positiva no relacionamento entre os alunos

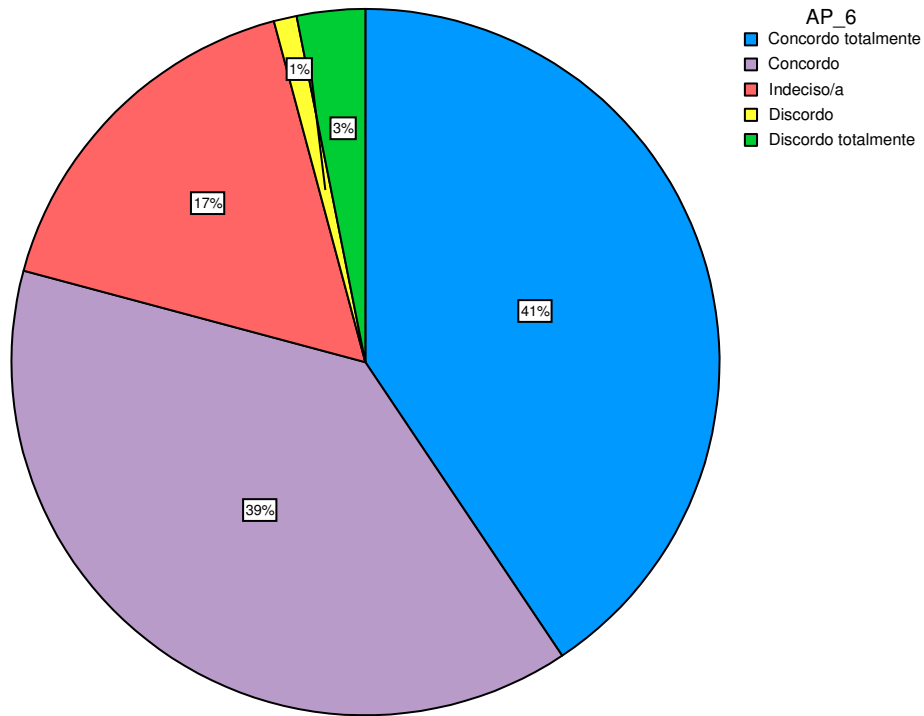


Gráfico 12 - Questão 6 do Inquérito por Questionário

Como mostra o gráfico pode-se afirmar que o recurso ao Quadro Interactivo tem uma influência positiva no relacionamento entre os alunos. Uma vez que é um recurso que se pauta pela interactividade todos os alunos têm a oportunidade de se manifestarem sobre estratégias a dar, de modo a facilitar a execução de exercícios. Contudo, existe uma percentagem de inquiridos (17%) que não sabem de que forma o Quadro Interactivo ajuda no relacionamento entre discentes, daí terem respondido Indeciso.

1.7 - A utilização do Quadro Interactivo tem uma influência positiva no relacionamento entre os alunos e os professores

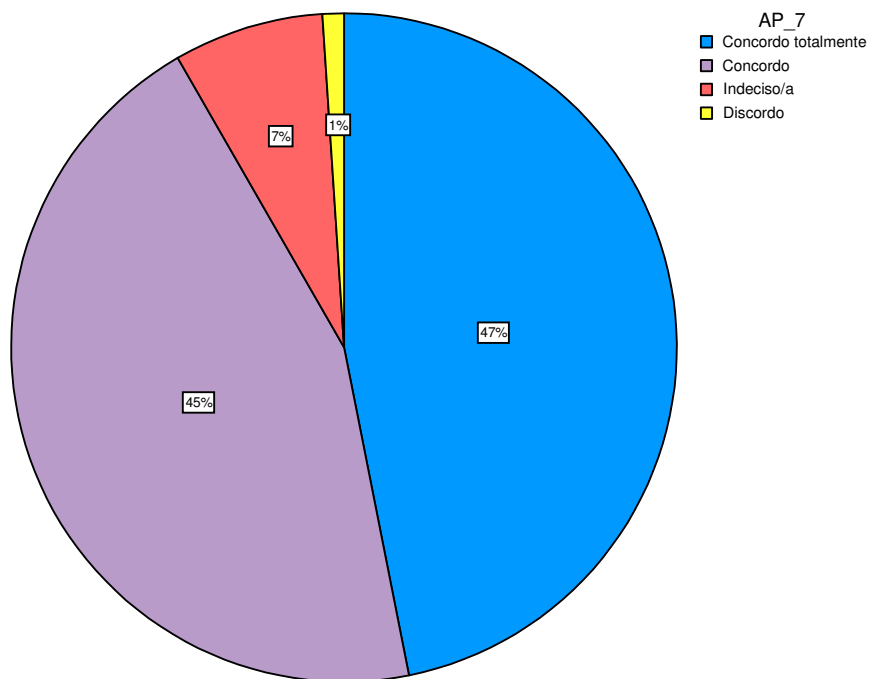


Gráfico 13 - Questão 7 do Inquérito por Questionário

De forma análoga à questão anterior, verifica-se que a maioria dos inquiridos acha que o Quadro Interactivo proporciona uma boa relação entre professor e alunos (47% Concordam totalmente e 45% Concordam), contra uma minoria de 1% que Discorda. É de salientar que tal como a questão anterior 7% dos inquiridos não têm um parecer definido.

1.8 - O recurso ao Quadro Interactivo contribui para a melhoria dos resultados da avaliação dos alunos

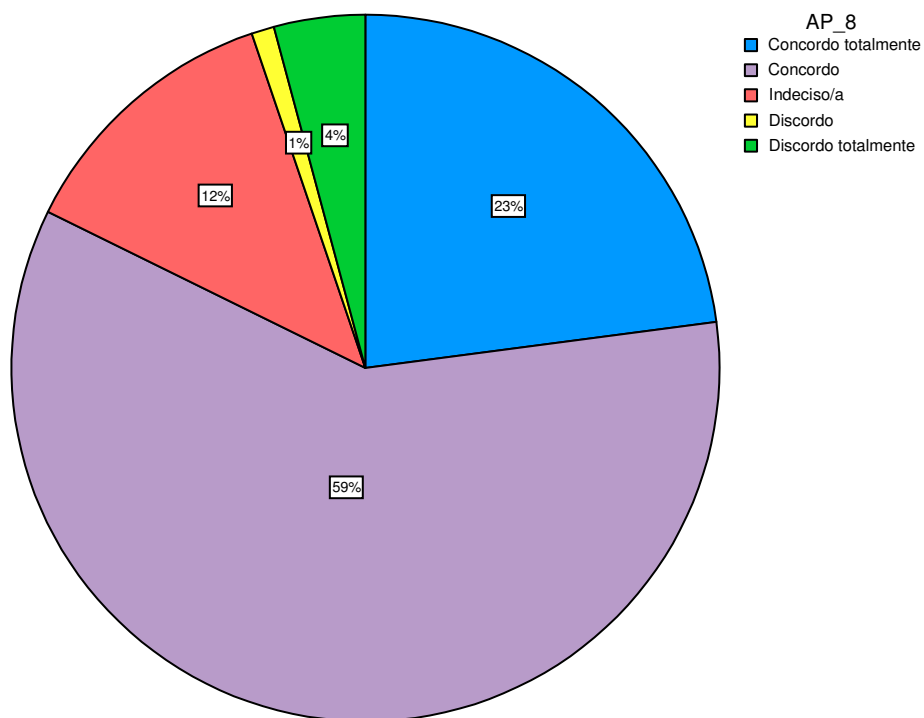


Gráfico 14 - Questão 8 do Inquérito por Questionário

Relativamente à questão se o recurso ao Quadro Interactivo contribui para a melhoria dos resultados da avaliação dos alunos, a distribuição é a seguinte (resultados obtidos tendo por base as avaliações de fim do 2º período):

- Concordo totalmente → 23%
- Concordo → 59%
- Indeciso/a → 12%
- Discordo → 1%
- Discordo totalmente → 4%

2 – O Ensino com o Quadro Interactivo nas aulas de Matemática

2.1- Gosto de aprender através do Quadro Interactivo

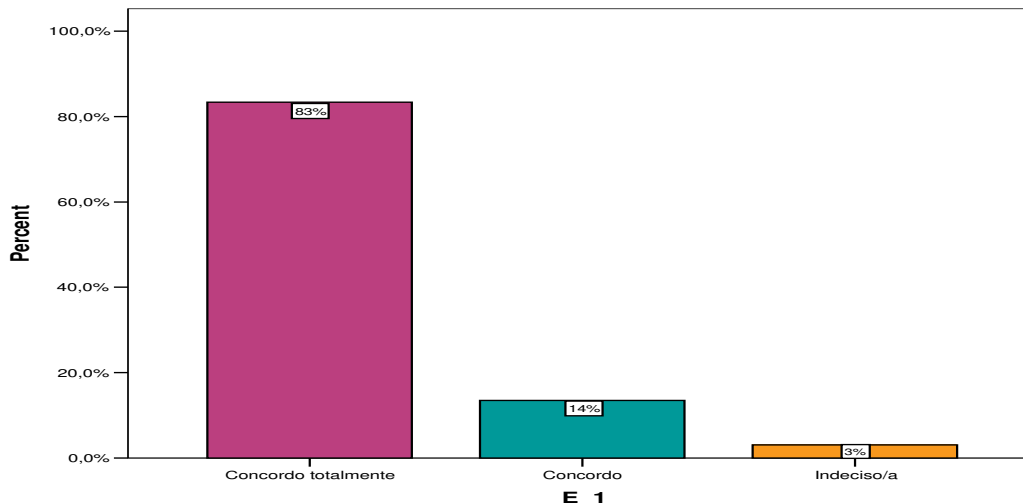


Gráfico 15 - Questão 9 do Inquérito por Questionário

Através da visualização do gráfico verifica-se que os alunos gostam muito de trabalhar com o Quadro Interactivo nas aulas de Matemática (83% Concordam totalmente e 14% Concordam). Salienta-se que não existe nenhum aluno que não goste de trabalhar com o recurso ao Quadro Interactivo. Apenas 3% dos inquiridos é que se abstém (Indecisos).

2.2 - Quando trabalhamos com o Quadro Interactivo não fico nervoso por ir ao quadro

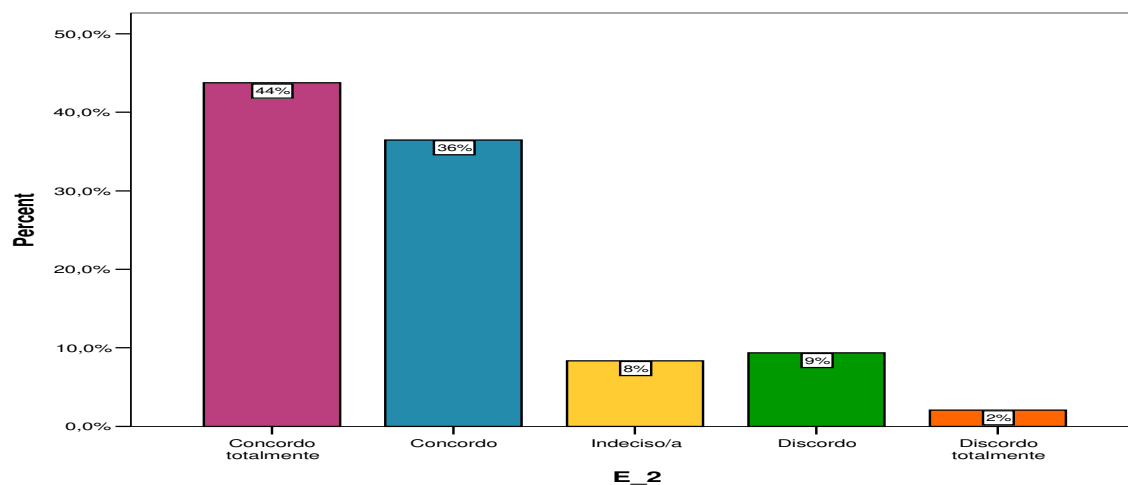


Gráfico 16 - Questão 10 do Inquérito por Questionário

Nesta questão os alunos na generalidade não ficam nervosos em trabalhar com o Quadro Interactivo. No entanto, existem 12% dos inquiridos que por serem alunos com algumas dificuldades de aprendizagem discordam. Uma vez que têm dificuldades, quer no âmbito da disciplina quer no manuseamento das TIC, sentem-se mais desconfortáveis e expostos com a utilização do Quadro Interactivo. No que concerne à categoria de Indecisos, a distribuição é de 8%.

2.3 - É fácil aprender a trabalhar com o Quadro Interactivo

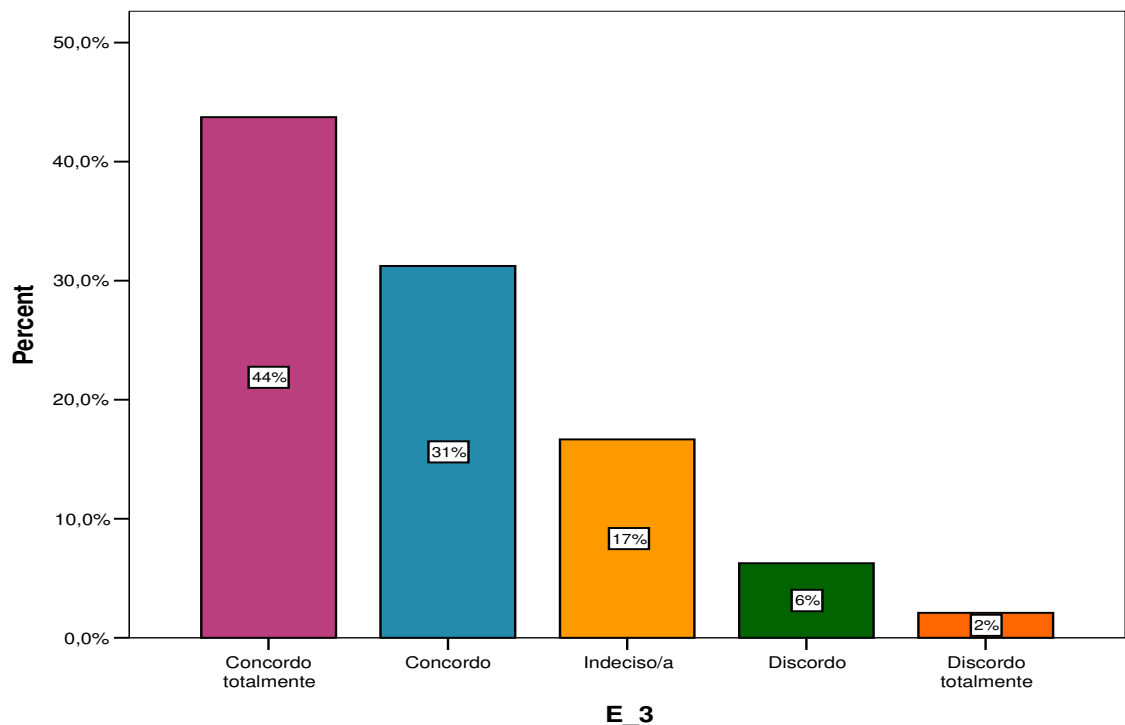


Gráfico 17 - Questão 11 do Inquérito por Questionário

Tal como na questão anterior, os inquiridos acham acessível aprender a trabalhar com o Quadro Interactivo, enquanto que os alunos com mais dificuldades, embora estejam fascinados com a utilização deste recurso, muito atractivo, inovador, acabam por revelar maior dificuldade no seu manuseamento. Gostam efectivamente deste novo recurso embora na optimização de resultados tal não se faça sentir.

2.4 - O uso das tecnologias dá mais oportunidades para aprender conteúdos novos

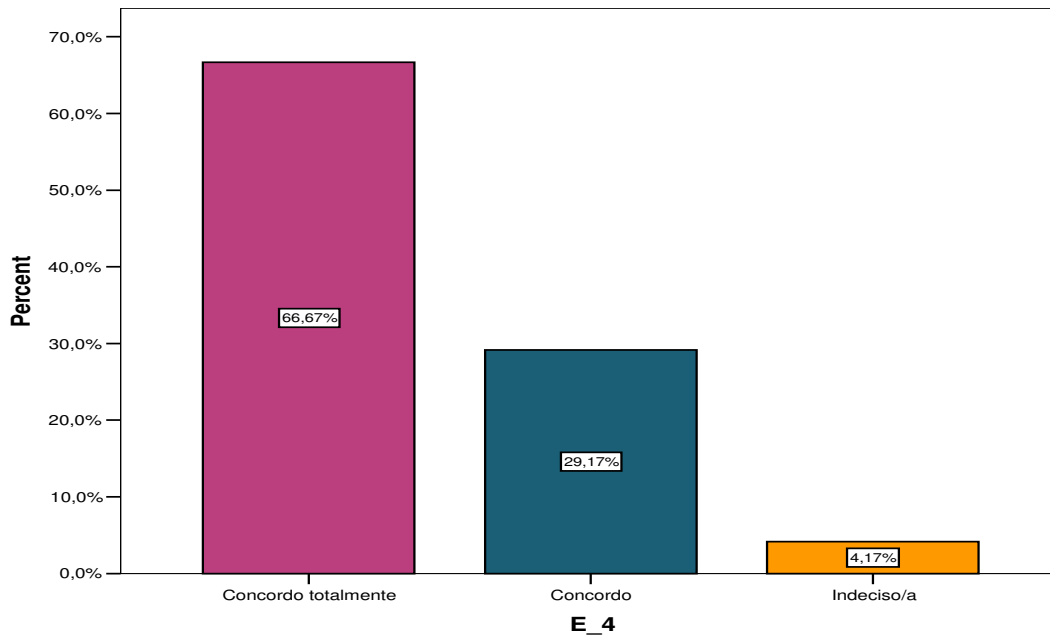


Gráfico 18 - Questão 12 do Inquérito por Questionário

Tal como se esperava, os alunos na maioria, têm a opinião que através das tecnologias pode-se apreender novos conteúdos. A utilização do Quadro Interactivo acaba por tornar a aprendizagem mais lúdica, retirando-lhe parte da carga negativa associada ao estudo e à Matemática. Trata-se de aprender fazendo, “brincando” com números e saberes. O professor conduz, não debita conhecimentos e o aluno sob a sua orientação, aprende fazendo. Este princípio está implícito no Quadro Interactivo, é quase um jogo em que após várias tentativas/etapas se atinge o resultado almejado.

2.5 - Prefiro o Quadro Interactivo ao quadro tradicional

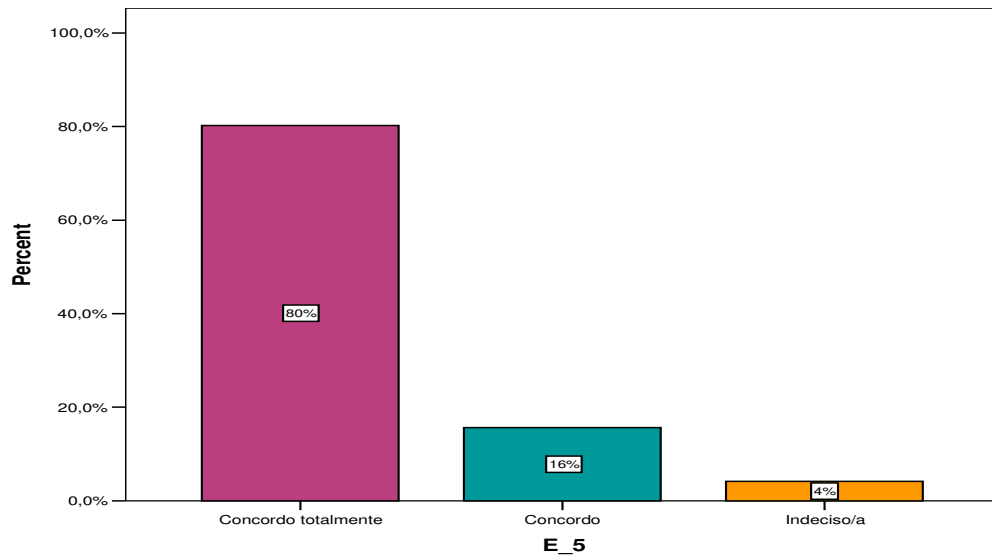


Gráfico 19 - Questão 13 do Inquérito por Questionário

Uma vez que estamos numa era de novas tecnologias, é mais que evidente que os alunos praticamente, na sua maioria (96%), preferiam o Quadro Interactivo ao Quadro Tradicional.

2.6 - O Quadro Interactivo facilita a exposição/apresentação dos conteúdos

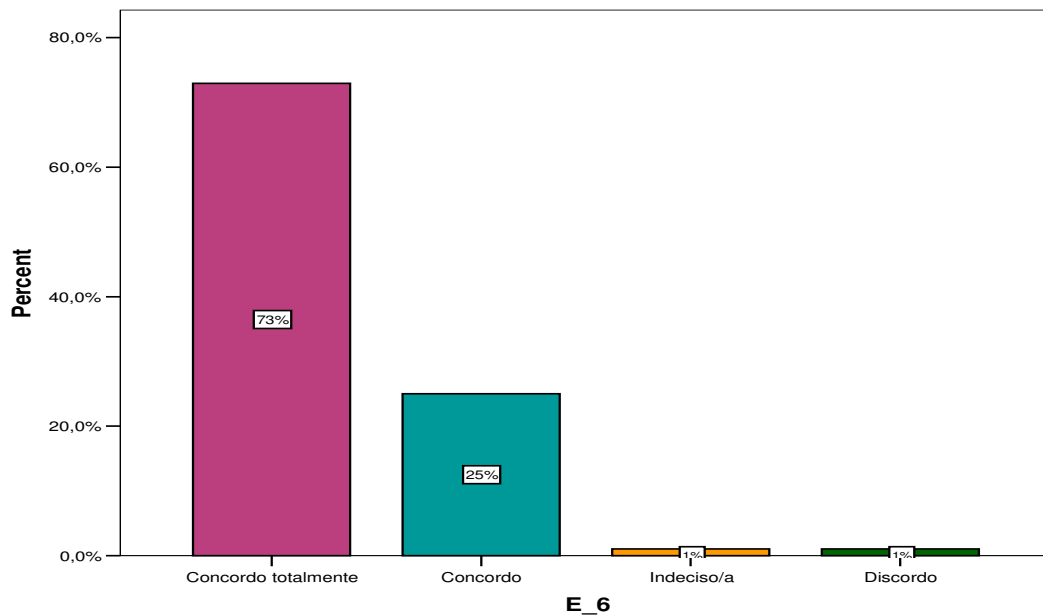


Gráfico 20 - Questão 14 do Inquérito por Questionário

Verifica-se ainda que os alunos têm a opinião que o Quadro Interactivo facilita a exposição/apresentação dos conteúdos (98% dos inquiridos). Os docentes, regra geral, têm ainda pouca formação nesta área, pelo que a utilização dos Quadros Interactivos nas escolas é muito incipiente. Urge formação nesta área para colmatar as lacunas e tornar a tecnologia à disposição numa ferramenta diária. Verifica-se que, grande parte dos professores utiliza o Quadro Interactivo como se tratasse do tradicional quadro negro, sem recurso aos materiais existentes na galeria à disposição no próprio recurso interactivo, por falta de informação. A grande riqueza deste recurso reside no dinamismo e diversidade que confere ao espaço de sala de aula; com recurso simultâneo à Internet, às tradicionais fichas de trabalho e applets (entre outros) transforma-se a aprendizagem num espaço de cor e de interesse. Por outro lado é possível gravar uma aula e estabelecer a ligação com o espaço Moodle, permitindo aos alunos reverem a aula, esclarecerem dúvidas, optimizar a aprendizagem e partilhar saberes on-line.

2.7 - Não me adapto nem aprendo com as actividades realizadas no Quadro Interactivo

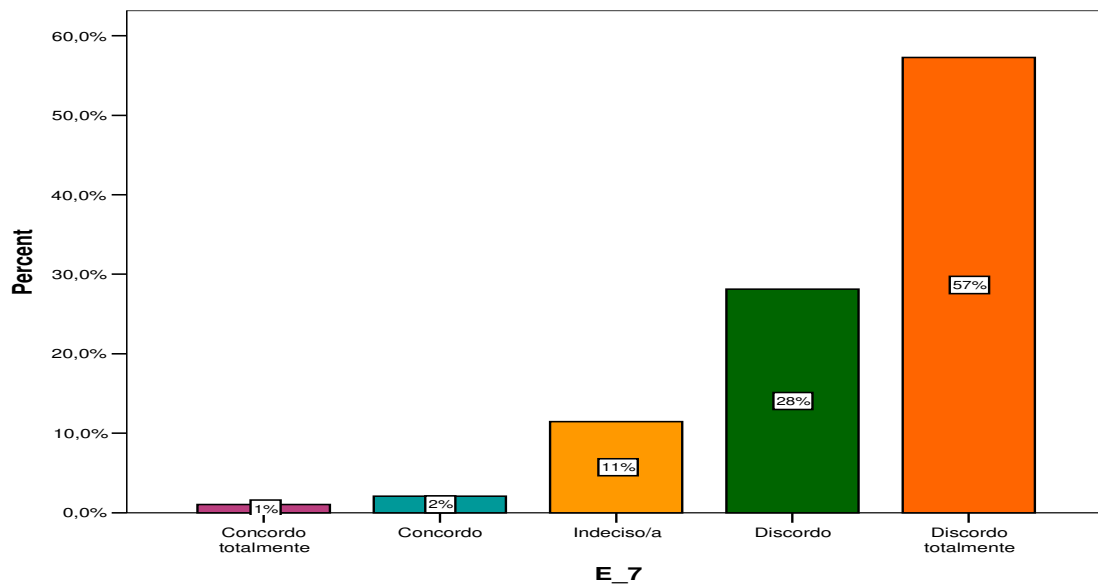


Gráfico 21 - Questão 15 do Inquérito por Questionário

Em relação à questão, se os alunos não se adaptam ou não aprendem com as actividades realizadas no Quadro Interactivo, a distribuição é a seguinte:

- Concordo totalmente → 1%
- Concordo → 2%
- Indeciso/a → 11%
- Discordo → 28%
- Discordo totalmente → 57%

Nota: Esta questão foi elaborada na negativa, de modo a verificar se os alunos estavam a preencher o inquérito por questionário com a devida atenção. Ao apresentar a questão desta forma, pretendeu-se verificar se o preenchimento do inquérito estava a ser feito de forma automática, sem reflexão, ou se pelo contrário havia um esforço efectivo de concentração.

3 - As Aulas de Matemática com o Quadro Interactivo

3.1 - Consideras que o uso das novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem é ...

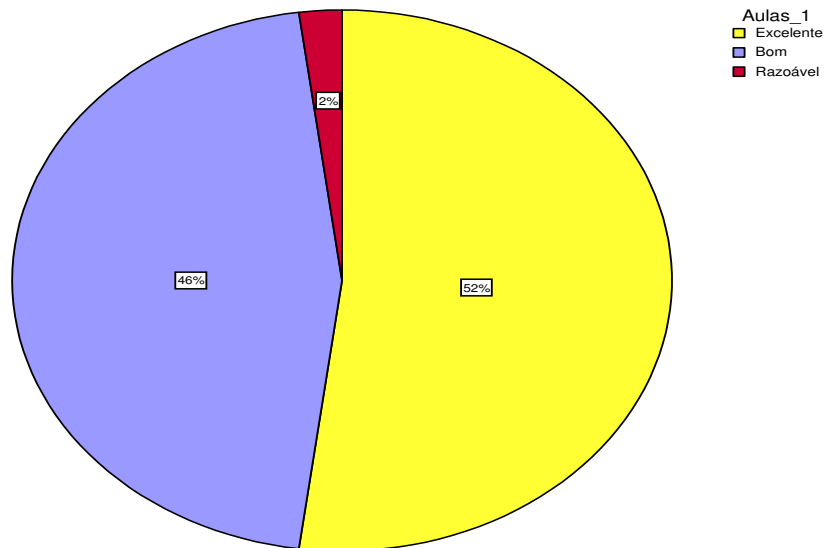


Gráfico 22 - Questão 16 do Inquérito por Questionário

A grande maioria dos inquiridos acha que as novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem são uma mais valia (Excelente → 52%, Bom → 46% e Razoável → 2%).

3.2 - As aulas de Matemática com o Quadro Interactivo foram ...

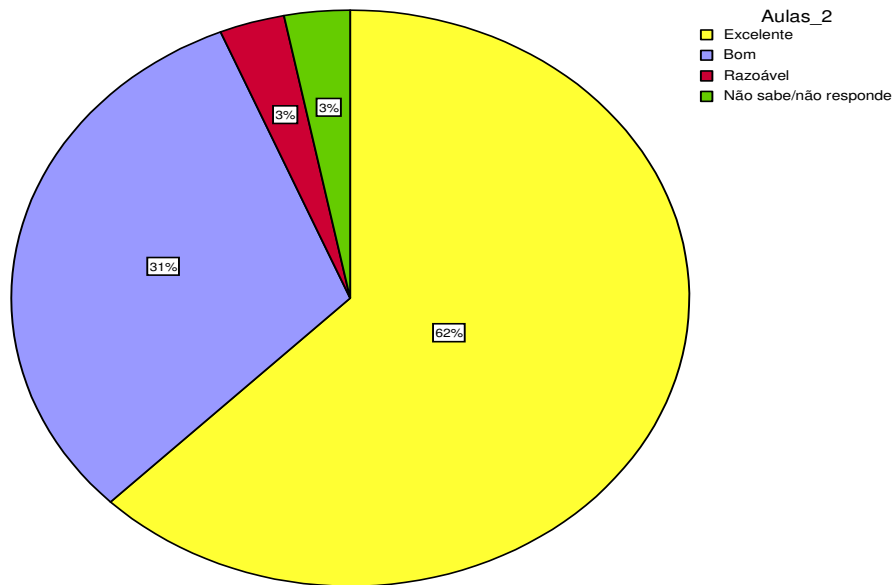


Gráfico 23 - Questão 17 do Inquérito por Questionário

Neste ano lectivo, uma vez que os alunos tiveram aulas de Matemática com recurso ao Quadro Interactivo, pela primeira vez, a grande maioria deu um parecer muito favorável a estas aulas.

Os alunos que indicaram Não sabe/não responde (3%), representam aqueles que se caracterizam por falta de assiduidade à disciplina. Uma vez que faltaram algumas vezes aquando da utilização do Quadro Interactivo não têm um parecer definido acerca deste recurso.

3.3 - O Quadro Interactivo permite que a minha atenção nas aulas seja ...

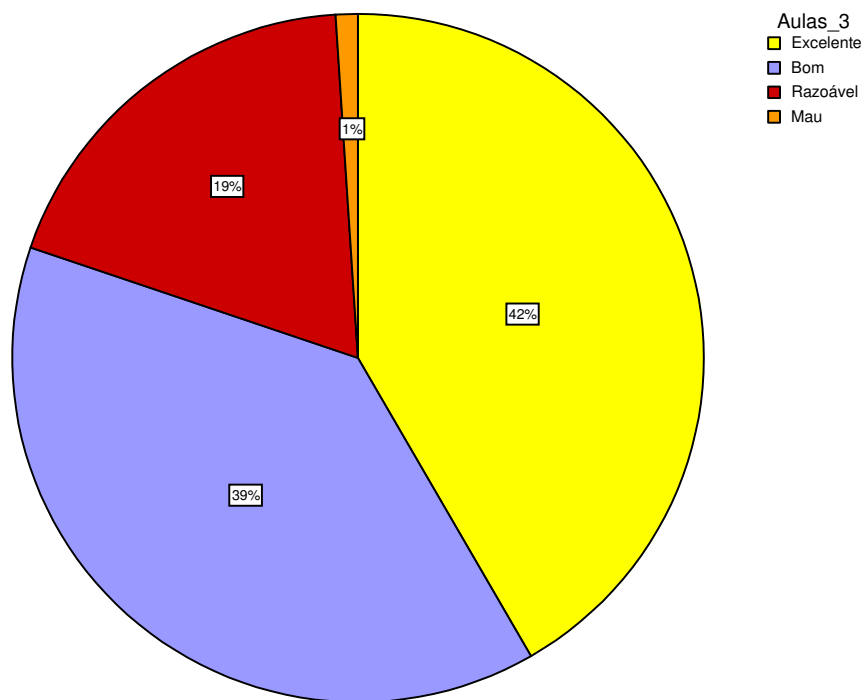


Gráfico 24 - Questão 18 do Inquérito por Questionário

Tal como na questão transacta, os inquiridos referem que estão muito mais atentos aquando da utilização do Quadro Interactivo nas aulas de Matemática. Apenas 1% dos inquiridos refere que a sua atenção é má, ou seja, que se distraem com mais facilidade.

3.4 - O Quadro Interactivo permite que a minha motivação para as aulas de Matemática seja ...

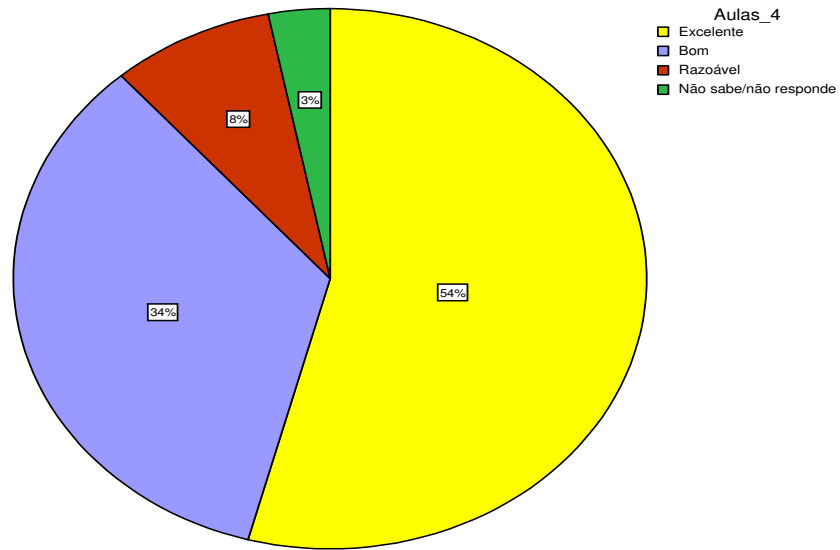


Gráfico 25 - Questão 19 do Inquérito por Questionário

De forma análoga à questão anterior, verifica-se que a maioria dos inquiridos estão muito mais motivados para as aulas de Matemática aquando da utilização do Quadro Interactivo. Uma vez que esta questão complementa a anterior, verifica-se que os alunos que se distraem mais nas aulas, não conseguiram responder a esta questão (3%).

3.5 - Trabalhar com recursos de Geometria Dinâmica, nomeadamente o Geogebra, no Quadro Interactivo foi ...

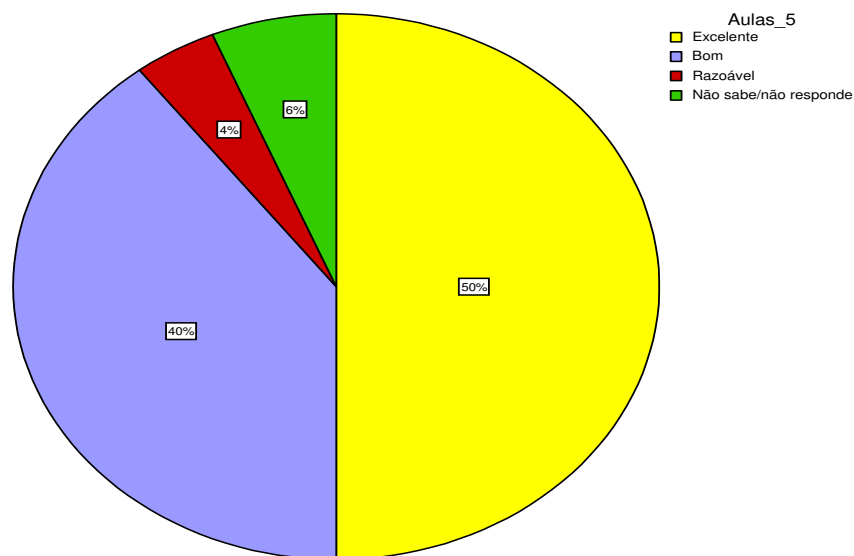


Gráfico 26 - Questão 20 do Inquérito por Questionário

Uma vez que os recursos de Geometria Dinâmica dão mais vivacidade aos exercícios de Geometria seria de estranhar se os alunos não reagissem bem. Como comprova o gráfico os alunos acham bastante apelativos programas como o Geogebra e o The Geometers Sketchpad (programas utilizados este ano lectivo).

Os alunos que responderam que não sabiam (6%), deve-se ao facto de estarem desatentos nas aulas e não se lembrarem do nome dos programas (facto confirmado aquando da entrega do questionário).

3.6 - A resolução de problemas e fichas de trabalho, no Quadro Interactivo, visualizando os esquemas/imagens foram ...

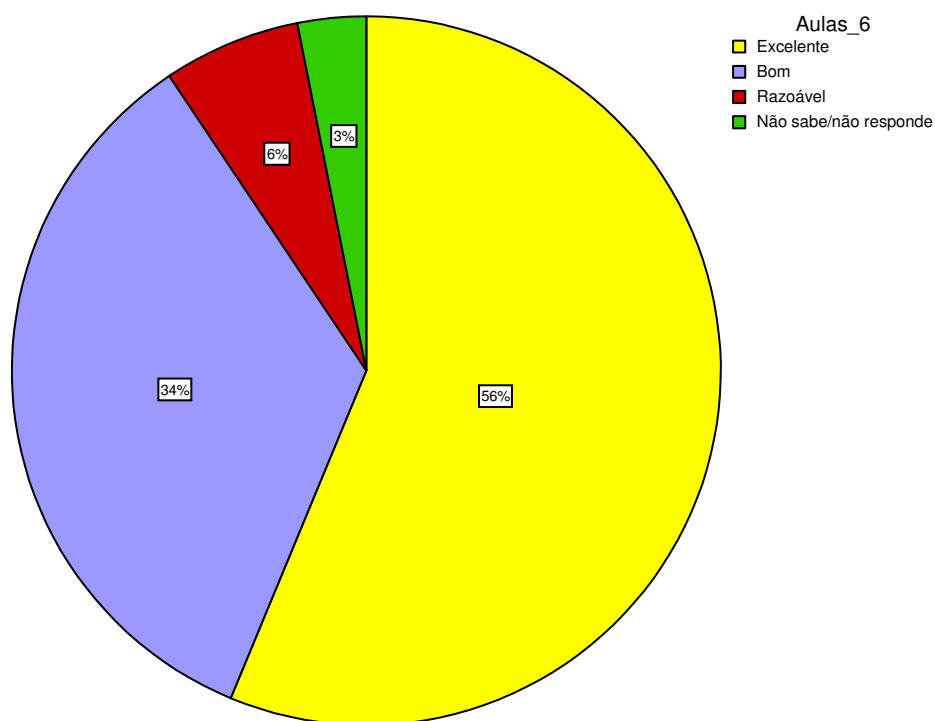


Gráfico 27 - Questão 21 do Inquérito por Questionário

Em relação a esta questão, a opinião dos inquiridos é a seguinte:

- Excelente → 56%
- Bom → 34%
- Razoável → 6%
- Não sabe/não responde → 3%

4 - Ao longo das aulas de Matemática utilizaste diversas **ferramentas** que te apoiaram na aprendizagem. Da lista que se segue indica as que mais gostaste. (Podes escolher no máximo duas opções).

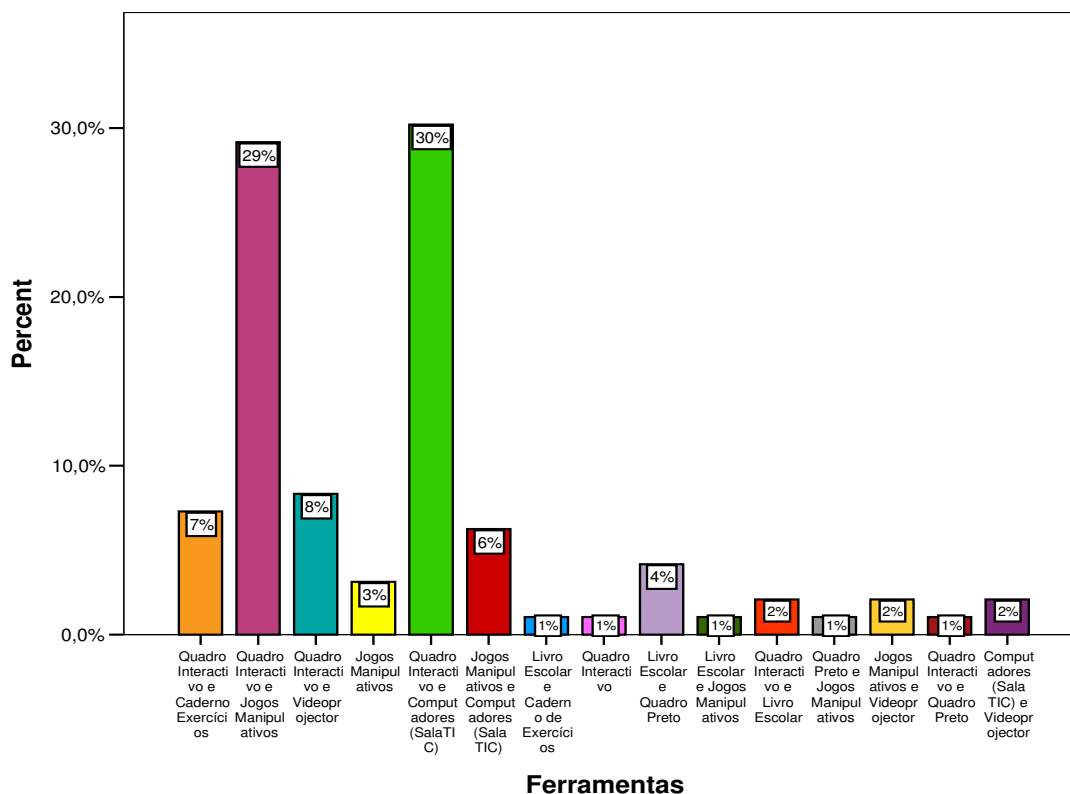


Gráfico 28 - Questão 22 do Inquérito por Questionário

Relativamente às ferramentas que os alunos mais utilizaram sem dúvida que o Quadro Interactivo foi o mais apreciado. Contudo, como demos duas opções à escolha (no máximo), os alunos também referiram que gostaram bastante da utilização dos Computadores (30%) e dos Jogos Manipulativos (29%).

Nota: É de referir que o Quadro Interactivo aparece em quase todas as opções dos alunos inquiridos.

Dos resultados dos inquéritos pode-se concluir que existem benefícios para todos os intervenientes do processo ensino-aprendizagem: é motivador e apelativo como recurso a utilizar pelos alunos, que vêm na aula um espaço de prazer e descoberta; o professor entra através das tecnologias no mundo das novas gerações, conduzindo-os, orientando-os, partindo com eles à descoberta, optimizando resultados.

CAPÍTULO 5 – Conclusão

Neste capítulo procura-se fazer uma reflexão final sobre o percurso efectuado, estabelecendo uma análise dos prós e contras que presidiram à investigação realizada. Os vários dados recolhidos, observados e analisados permitiram estabelecer a ligação entre o enquadramento teórico e a investigação empírica. Nomeadamente, a criação de diferenciadas estratégias, contextualizadas e ligadas ao quotidiano, que se traduziram numa maior motivação dos alunos, tornando-os, conseqüentemente, mais autónomos e capazes.

Ao longo deste trabalho foram debeladas várias dificuldades, bem como surgiram obstáculos que atrasaram, dificultaram a persecução do mesmo a saber:

- Alguns dos alunos, objecto de estudo, podem não ter tido interesse ou estarem desmotivados e respondido aleatoriamente o que pode falsear os resultados;
- Existem resultados distintos nas amostras seleccionadas, isto é, nas turmas leccionadas pelo próprio investigador os resultados poderão ser falseados relativamente a turmas que não interagem directamente com o professor em questão, apresentando estes resultados mais objectivos;
- O efeito novidade pode ter influência nos resultados devido ao acréscimo de motivação só por causa dos Quadros Interactivos serem algo de novo;
- A amostra utilizada ser diminuta, uma vez que existia um número limitado de docentes utilizadores do Quadro Interactivo, na disciplina de Matemática.
- O tempo atribuído para a realização deste estudo foi escasso face às exigências do trabalho de investigação e à vastidão de informação que urge destrinçar.
- Apesar de algumas destas situações poderem ter ocorrido e do estudo apresentar fragilidades, podemos sempre tirar algumas conclusões e basearmo-nos nestes dados para trilhar novos caminhos e procurar inovar e melhorar a prática educativa.

Outros constrangimentos surgidos neste trabalho foram:

- A disponibilidade em termos de horário para sintonizar a disponibilidade do Quadro Interactivo na escola e a ocupação do mesmo pela disciplina de Matemática.
- Dificuldades perante o facto das turmas envolvidas terem apenas uma aula de 45 minutos durante a semana.

- A intervenção dos alunos no uso do Quadro Interactivo teve de ser reduzida pois no decurso das aulas não houve tempo para que todos trabalhassem com o Quadro Interactivo.
- Dificuldades resultantes das condições físicas da sala de aula nomeadamente excesso de claridade, insuficiência de “blackouts” que permitissem uma boa visibilidade para o Quadro Interactivo.

Neste trabalho verificou-se que o uso de Quadro Interactivo em sala de aula traz motivação acrescida para professores e alunos. Motivação que foi verificada desde o primeiro instante que os alunos vêem o Quadro Interactivo na sala de aula.

Da análise dos inquéritos realizados conclui-se que:

- A maioria dos alunos considera que a aula com o Quadro Interactivo foi excelente, mais interessante que o habitual, que os programas usados durante a aula foram considerados bons ou excelentes, que a maioria considera que a motivação foi maior com o uso do Quadro Interactivo e que aprendeu melhor com o uso deste;
- A formação de professores revela-se outro factor imprescindível para o sucesso desta ferramenta em sala de aula, pois, verifica-se dois tipos de sentimentos: por um lado excitação por uma ferramenta nova e atraente mas, por outro lado, pessimismo e “medo” sobre o modo como utilizar o Quadro Interactivo nas suas aulas. Constata-se que a maioria dos professores utiliza o Quadro Interactivo como um mero projector substituto do tradicional “PowerPoint”, sem exploração dos potenciais recursos desta ferramenta;
- Nos próximos anos assistiremos à instalação massiva deste tipo de material nas salas da aula, com benefícios para a comunidade educativa. No entanto ressaltamos que, sem o adequado desenvolvimento de material pedagógico (software), o uso do Quadro Interactivo pode ser pouco profícuo e mesmo com resultados insuficientes para os objectivos que se pretendem.

Tratando o nosso estudo de um tema recente, com certeza que se justifica mais estudo nesta área. No decorrer da nossa investigação, houve aspectos que não foram tão aprofundados ou foram relegados para segundo plano. Desta investigação e das suas conclusões emergem algumas questões que podem ser alvo de futura investigação.

1. Qual a formação que os professores têm em relação aos Quadros Interactivos?
2. Qual a posição/utilização dos professores em relação a esta ferramenta? (Nesta investigação aborda-se, na maioria, a posição do aluno).
3. Será que o Quadro Interactivo tem o mesmo impacto tanto no Ensino Básico como no Ensino Secundário ou Profissional?
4. A avaliação quantitativa desta ferramenta deverá ser realizada com uma amostra maior de alunos e em vários níveis de escolaridade, de modo a diminuir as eventuais ameaças à validade interna, e desse modo permitir que seja possível a generalização dos resultados.
5. Permitir mais tempo de uso do Quadro Interactivo pelos alunos durante as aulas e verificar se este facto é ou não vantajoso para a aprendizagem dos alunos.
6. Encontrar e desenvolver software adequado para o Quadro Interactivo, pois será este o principal factor para o sucesso desta ferramenta.
7. Os centros de formação para professores deveriam ter acções de formação onde possam usar o Quadro Interactivo, quer especificamente para aprenderem a trabalhar com o Quadro Interactivo, quer noutras acções pois, aumentava a qualidade destas e proporcionava mais formação e interesse aos professores.

No final do estudo, é altura de efectuar uma reflexão sobre a relação desta investigação, o trabalho realizado com os alunos, a minha evolução enquanto professora e investigadora e propor recomendações para futuros trabalhos.

Foi muito gratificante ter colocado em prática ideias que surgiram quando se começou a falar do Quadro Interactivo. Os alunos devem, sem qualquer dúvida, serem encorajados a realizar tarefas e a utilizarem ferramentas diversificadas que levem a novas experiências. As mesmas devem permitir errar, corrigir e acertar para que a auto-estima e a confiança dos alunos, como seres matematicamente pensantes, sejam incrementadas, levando a uma maior autonomia e criando discentes mais competentes. A utilização de um processo de ensino-aprendizagem que tenha por base uma metodologia participativa, activa e eficaz, leva os alunos a aprender a aprender e o professor a ensinar a pensar. Trata-se de um processo bilateral de ensino e aprendizagem constante no manuseio e na exploração desta ferramenta interactiva. A gestão das aulas, também é diferente, bem como a avaliação, ao utilizar durante um

espaço temporal prolongado actividades inovadoras e a avaliar essas actividades, existe uma outra visão da avaliação.

Foi a primeira vez que desenvolvi uma investigação com esta intensidade e duração. Esta tarefa que no início me parecia complicada, acabou por ser uma das mais interessantes na realização deste estudo, pois tive que aprender a ouvir.

Ao finalizar esta dissertação, continuo a pensar que a metodologia utilizada foi uma escolha adequada, pois o que se passou nas aulas foi deveras complexo, envolvendo um número infindável de variáveis. Assim, e apesar dos resultados desta investigação não serem generalizáveis, ela não deixa de ser um relato científico de uma experiência que ocorreu numa sala de aula em Portugal. Na minha opinião, é também um incentivo para que outros professores se lancem na utilização dos Quadros Interactivos, aproveitando e explorando os diversos recursos que o Quadro Interactivo potencializa de modo a desenvolver a competência matemática dos seus alunos e possibilitarem-lhes uma visão diferente da disciplina de Matemática.

Deste modo, podemos concluir que esta ferramenta deve ser analisada, discutida e estudada de modo a elaborar projectos que possam melhorar a qualidade do ensino, tornando-o mais moderno e profícuo para os elementos essenciais – os alunos. Convém também estudar a relação existente entre o uso do Quadro Interactivo na sala de aula e a aprendizagem efectiva dos alunos.

Todas estas questões vão ao encontro do que salienta Bell (1997) citando Cohen e Manion (1989):

“ (...) uma característica importante da pesquisa-acção é o facto de o trabalho não estar terminado quando o projecto acaba.”

Bibliografia

- ABRANTES, P. et al. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: ME (DEB)
- ABRANTES, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na educação básica*. Lisboa: ME-DEB.
- ALMEIDA, L. & Freire, T. (2003). *Metodologia da Investigação em Psicologia e Educação* (3.ªed.). Braga: Psiquilíbrios.
- BELL, J. (1997). *Como realizar um Projecto de Investigação*. Lisboa: Gradiva.
- BOERO, P., Dapuetto, C., & Parenti, L. (1996). Didactics of mathematics and the professional knowledge of teachers. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilparick, & C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- FREITAS, C., Freitas, M.(2002). *Aprendizagem Cooperativa-Teoria e Prática*. Edições ASA.
- FREITAS, J. C. (2002). Estratégias de apoio à ligação de todas as escolas portuguesas à Internet. Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento. C. N. d. Educação. Lisboa, Editorial do Ministério da Educação.
- GAGO, J. M. (1997). "Iniciativa Nacional para a Sociedade de Informação."
- HILL, M. & Hill, A. (2000). *Investigação por Questionário*. Edições Sílabo, Lisboa.
- LABORDE, C. (1993a). The computer as part of learning environments: the case of geometry. In C. Keitel e K. Ruthven (Eds.), *Learning from computers: mathematics education and technology*. Berlin: Springer-Verlag.
- LÉVY, P. (2000). *Cibercultura*. Lisboa: Instituto Piaget.

- LIMA, J. C., Zélia (2003). E-learning e e-conteúdos.
- ME-DEB (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- MUNN, P. and Drever, E. (1996). *Using Questionnaires in Small-scale Research*. Edinburgh: The Scottish Council for Research in Education.
- PEREIRA, A. (2006). *Guia Prático de Utilização do SPSS – Análise de Dados para Ciências Sociais e Psicologia*. Edições Sílabo, Lda.
- PINTO, Manuel L. S. (2002). *Práticas educativas numa sociedade global*. Edições ASA.
- PONTE, J. P. (1988) – *O computador – Um Instrumento da Educação*. Lisboa: Texto Editora, 1988.
- PONTE, J. P. (1992). Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. In M. Brown, D. Fernandes, J. F. Matos & J. P. Ponte, *Educação Matemática: temas de investigação*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- PONTE, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3 (1). Lisboa: APM.
- PONTE, J. P. (1997). *As Novas Tecnologias e a Educação*. Lisboa: Texto Editora.
- PONTE, J. P. (2000) – Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Ibero-Americana de Educação*. 24. Disponível em: <http://www.campus-oei.org/revista/rie24.htm>.

SCHWARTZ, J. L. (1992). *A caixa mágica newtoniana. Educação e computadores.* Lisboa: ME - GEP.

SCHWARTZ, J. L. (1993). *A personal view of the Supposer: Reflections on particularities and generalities in educational reform.* In J. L. Schwartz, M. Yerushalmy e B. Wilson (Eds.), *The Geometric Supposer: What is it a case of?*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

SPRINTHALL, A. S., R. (1993). *Psicologia Educacional.* Amadora, McGraw-Hill.

TEODORO, A. (1976). *Perspectiva do Ensino em Portugal.* Porto, O Professor.

VELOSO, E. (1998). *Geometria: Temas Actuais.* Lisboa: IIE.

YIN, R. (1984). *Case study research: Design and methods.* Beverly Hills: Sage Publications.

Sites Consultados

- http://www.csd.uwa.edu.au//altmodes/to_delivery/collab_coop.html
(acedido a 29/12/2008)
- www.osic.unic.pt/ (acedido a 29/12/2008)
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Quadro_Interactivo (acedido a 2/01/2009)
- <http://publications.becta.org.uk/display.cfm?resID=33980&CFID=1941156&>
(acedido a 4/01/2009)
- http://nonio.fc.ul.pt/actividades/sem_qi/Potencialidades%20dos%20QI%20-%20CRIE%20FCUL%20-%20JPSantos.pps
(acedido a 4/01/2009)
- <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/alcides/docs/tesecompleta.pdf>
(acedido a 20/01/2009)
- http://dewey.uab.es/pmarques/dim/docs/Redes_InformePizarrasInteractivas_250506.pdf
(acedido a 2/02/2009)

- <http://www.walter-fendt.de/m14pt/>
(acedido a 15/02/2009)
- http://www.esmcargaleiro.pt/Links/applets_matematica/index.html
(acedido a 15/02/2009)
- http://nonio.ese.ips.pt/espaco39/index.php?option=com_content&task=view&id=64&Itemid=48 (acedido a 5/04/2009)
- <http://moodle.inscola.org//file.php/1/101idquadrointeractivo.pdf>
(acedido a 5/04/2009)
- <http://www.mocho.pt/Ciencias/Matematica/> (acedido a 5/04/2009)
- <http://r21.ccems.pt/RECURSOS/3%C2%BACICLO/tabid/247/language/pt-PT/Default.aspx>
(acedido a 7/04/2009)
- <http://r21.ccems.pt/COMUNIDADE/F%C3%B3rumdeDiscuss%C3%A3o/tabid/310/forumid/5/threadid/6/scope/posts/language/pt-PT/Default.aspx>
(acedido a 7/04/2009)
- <http://www.ticensino.com/links/links2.htm> (acedido a 7/04/2009)
- <http://www.inovar.pt/portal/content/view/121/2/lang,en/>
(acedido a 7/04/2009)
- http://www.insularmatica.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=55&Itemid=65 (acedido a 9/04/2009)
- <http://www.esec-nuno-alvares.rcts.pt/ctic/smartboard/conceitosbasicos.pdf>
(acedido a 24/04/2009)
- <http://esob.portal-escolar.com/QuadrosInteractivos/default.aspx>
(acedido a 24/04/2009)
- http://nonio.fc.ul.pt/recursos/matematica/com_applets/sessaoAbrantes.pdf
(acedido a 24/04/2009)
- <http://www.notapositiva.com/monograf/cienciaseducacao/mestrado/006intticaulmat.htm> (acedido a 14/05/2009)
- <http://www.inovar.pt/portal/content/view/62/2/lang,pt/> (acedido a 8/06/2009)
- http://www.apm.pt/files/Co_Sampaio_486a00e943164.pdf (acedido a 8/06/2009)
- http://dre.madeira-edu.pt/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=1058
(acedido a 14/06/2009)

Anexos

Anexo 1 – Exemplo de Descrição do Quadro Interactivo “Interwrite Workspace”

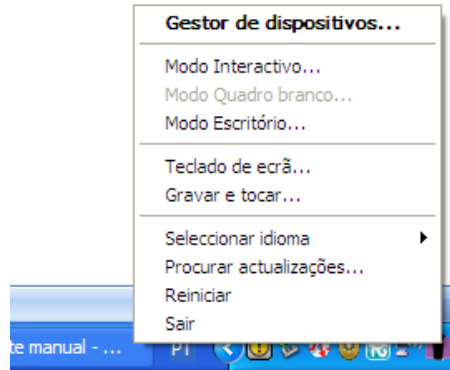
☑ Montagem do Equipamento

Para uma eficaz utilização do Quadro Interactivo é necessário ter em atenção os seguintes tópicos:

- ⇒ Computador;
- ⇒ Projector ligado ao Computador;
- ⇒ Quadro Interactivo:
 - Quadro ligado à electricidade;
 - Premir o botão do quadro;
 - Colocar as canetas na lateral direita do quadro a carregarem quando não estão a ser utilizadas;
 - Ao recolocar as canetas efectua-lo paralelamente ao encaixe e não de cima para baixo.

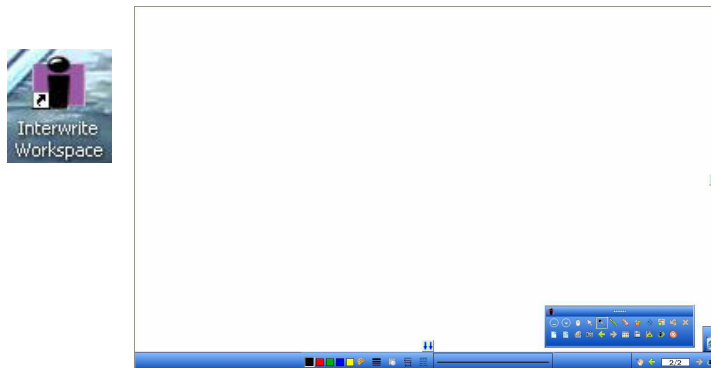
☑ Ligação do Quadro Interactivo:

- Verificar se o vídeo projector está ligado ao quadro interactivo;
- Ligar o vídeo projector com o comando;
- Ligar o computador se tudo estiver correctamente ligado, o **INTERWRITE** produzirá 4 bips seguidos e ficará com um LED verde aceso junto às ligações;
- Na barra de tarefas do menu iniciar, surgirá no quadro a informação observável;
- Dar um clique no botão esquerdo do rato ou com a caneta sobre o símbolo **i** e aparecerá um menu, aí escolher-se-á o modo de funcionamento que se deseja.

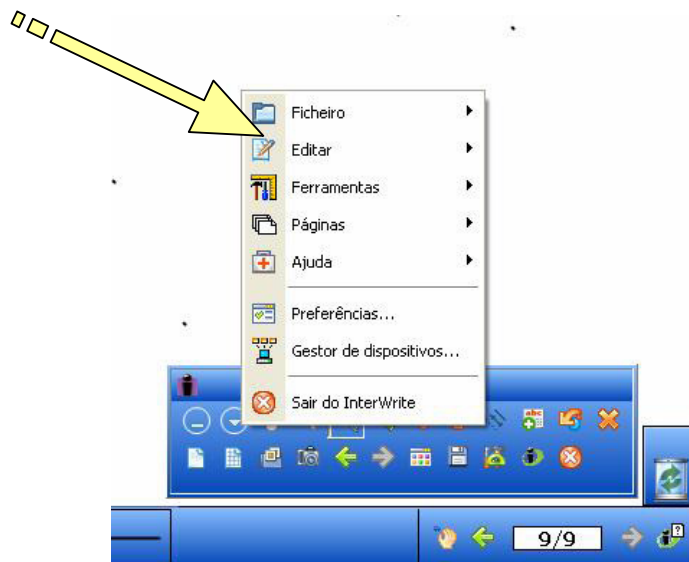


Modo Interactivo

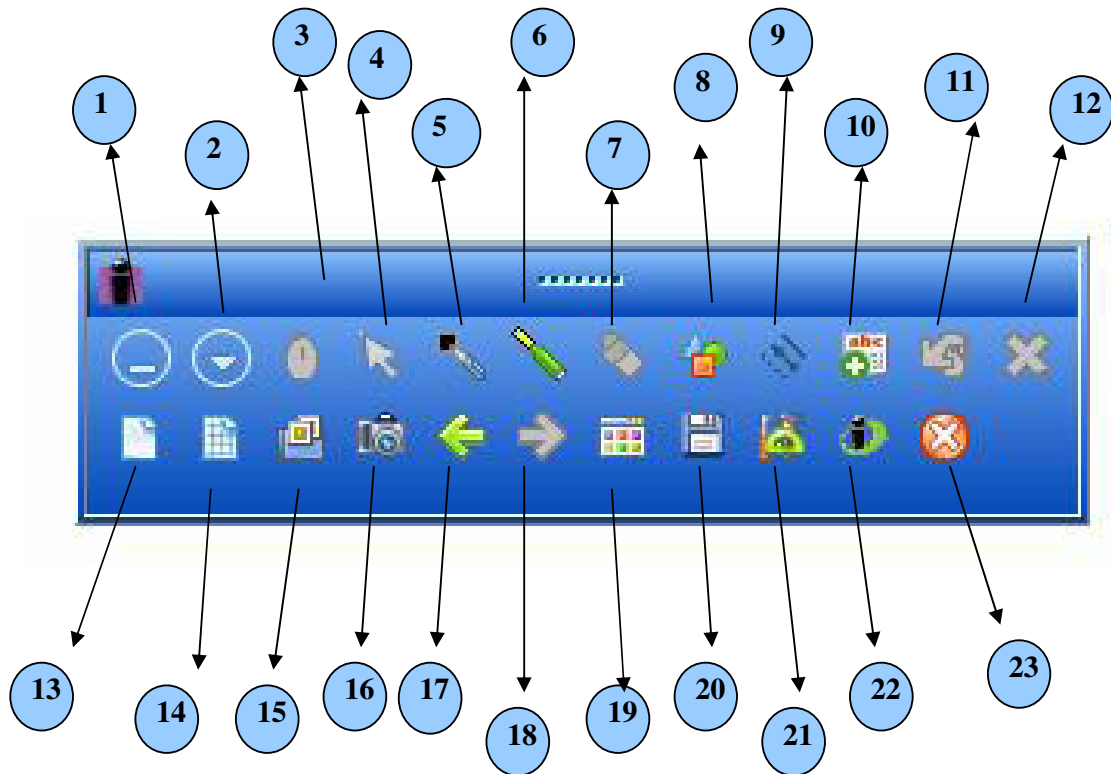
- Abrir o programa do Quadro Interactivo (Interwrite)**



- Menu**



☑ **Barra de Ferramentas**



1 - Minimizar

2 - Menu

3 - Modo Rato

4 - Selecção

5 - Caneta

6 - Marcador

7 - Borracha

8 - Formas

9 - Tipos de linha

10 - Texto

11 - Anular

12 - Limpar

13 - Página em branco

14 - Página quadriculada

15 - Galeria

16 - Capturar

17 - Página anterior

18 - Página seguinte

19 - Ordenador de páginas

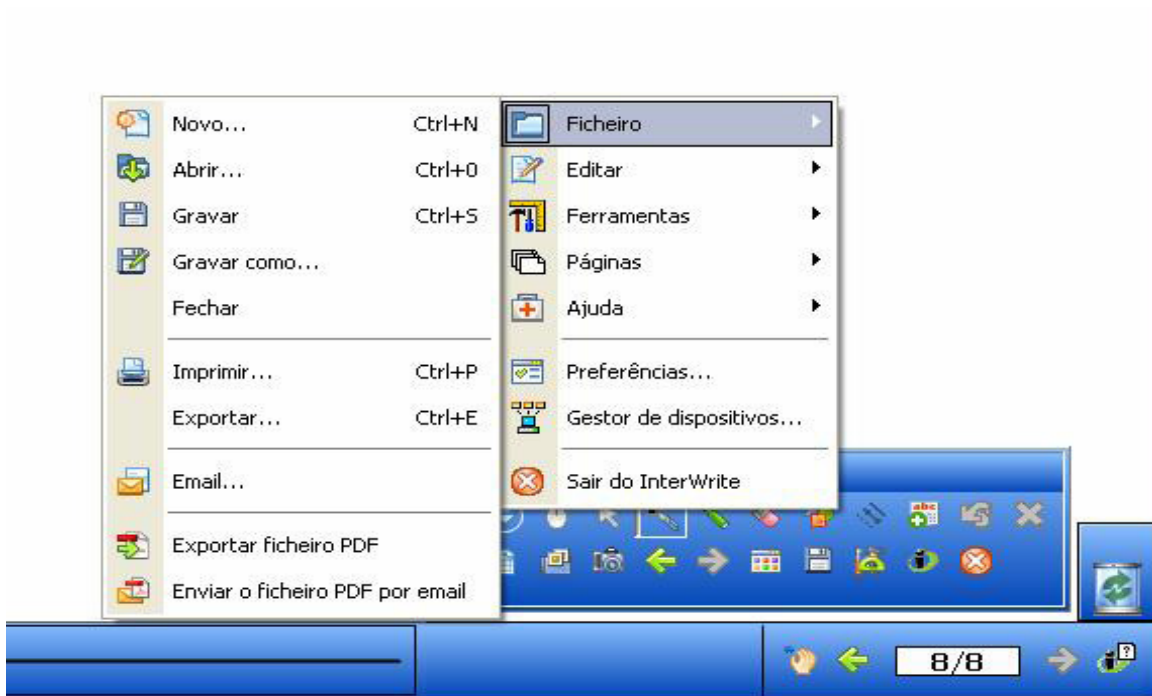
20 - Gravar

21 - Caixa de ferramentas

22 - Ajuda do Interwrite

23 - Sair

☑ **Menu – Ficheiro**



Novo: Pede para guardar o ficheiro aberto e permite abrir um novo

Abrir: Permite abrir um ficheiro

Gravar/Gravar como: Permite gravar o ficheiro que está a ser utilizado e escolher o local onde queremos guardar.

Fechar: Fecha a aplicação

Imprimir: Permite imprimir

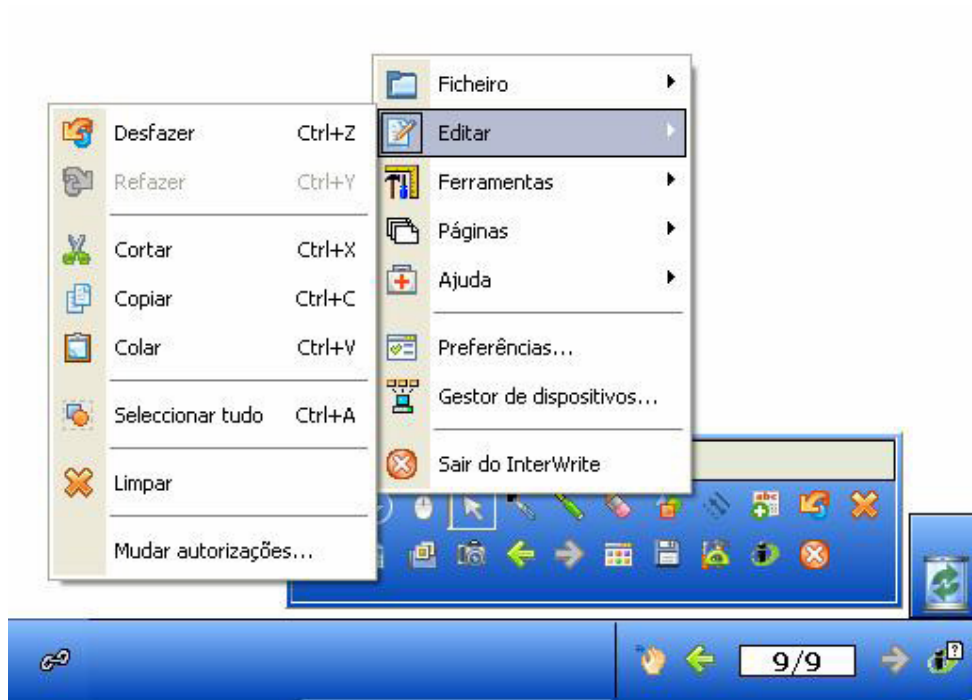
Exportar: Permite exportar o ficheiro todo ou apenas uma parte, para um formato à escolha e para a localização que quisermos.

E-mail: Permite enviar o ficheiro para um e-mail

Exporta ficheiro PDF: Permite exportar o ficheiro para formato PDF

Enviar o ficheiro PDF por e-mail: Permite exportar o ficheiro para formato PDF e enviá-lo por e-mail

☑ **Menu – Editar**



Desfazer: Anular a última operação efectuada

Refazer: Refaz a última operação eliminada

Cortar: Permite apagar e colar o objecto que tiver seleccionado

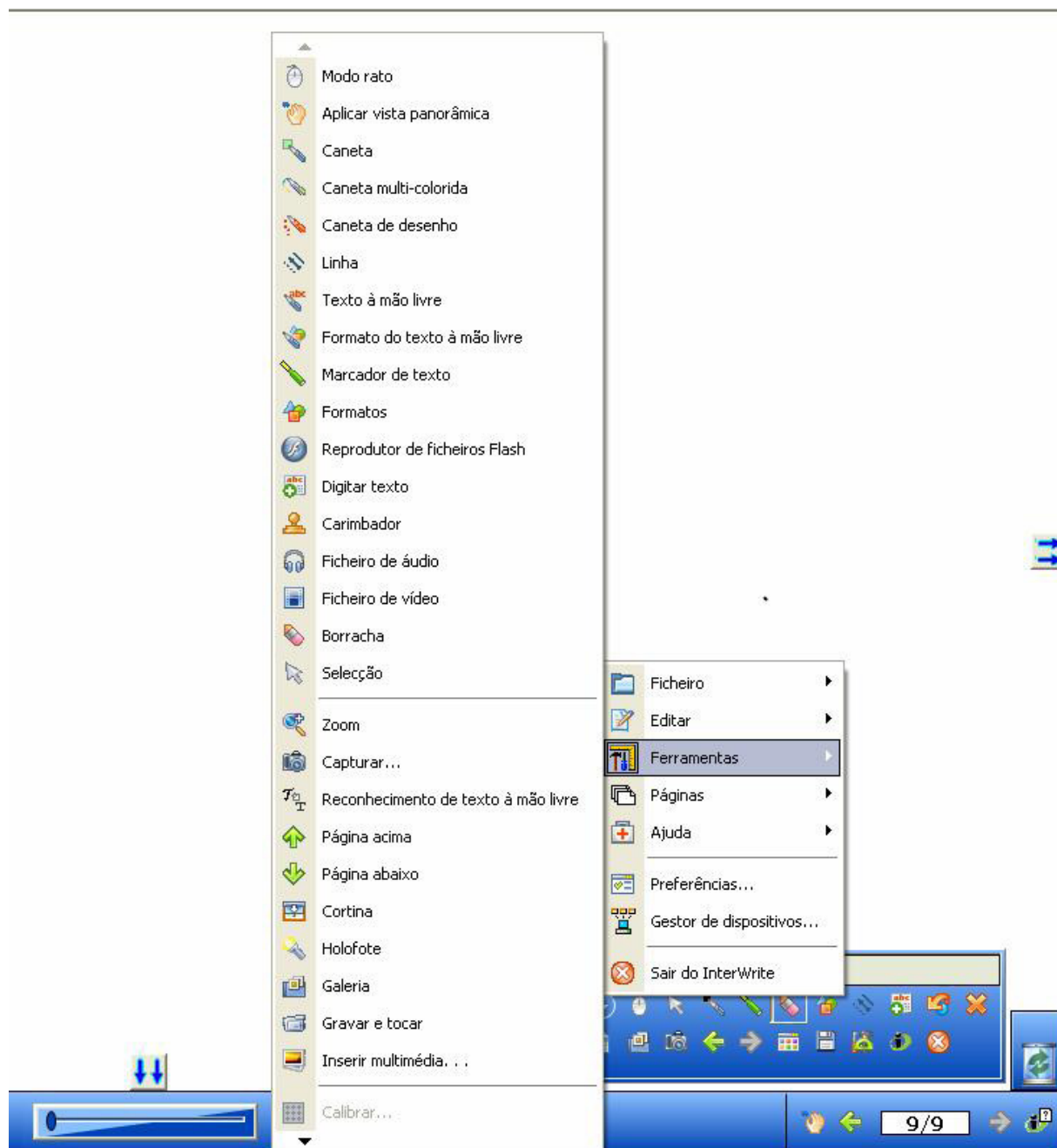
Copiar: Copia o objecto seleccionado

Colar: Cola o objecto copiado

Seleccionar tudo: Permite seleccionar todo o conteúdo da folha

Limpar: Apaga todo o conteúdo na folha

☑ **Menu – Ferramentas**



Modo Rato: Permite voltar ao ambiente de trabalho, mantendo o programa em espera.

Aplicar vista panorâmica: Permite mexer a folha para os lados, aumentando o espaço de folha

Caneta: Permite escrever como se fosse um quadro normal

Caneta multicolor: Permite escrever, como se fosse no Paint (Com spray)

Caneta de desenho: Permite escrever, aparecendo desenhos como linha (ex: maçãs)

Linha: Permite efectuar linhas rectas

Texto à mão livre: Permite escrever manualmente letras que passam imediatamente para formato de letra de computador

Formato do texto à mão livre: Formato de texto à mão livre

Marcador de texto: Permite evidenciar algo, através da coloração do fundo seleccionado

Formatos: Permite criar objectos

Reprodutor de ficheiros flash: Permite visualizar filmes em flash

Digitar texto: Permite escrever em caixas de texto através do teclado no ecrã

Carimbador: Permite carimbar objectos existentes como carimbo.

(para adicionar uma foto nova como carimbo, ir a:../meus documentos/interwrite workspace/carimbos de utilizador. As imagens que aí colocarem ficam disponíveis como carimbo)

Ficheiro de audio: Permite ouvir ficheiros audio

Ficheiro de vídeo: Permite ver ficheiros de vídeo

Borracha: Permite apagar, aumentando ou diminuindo o tamanho da borracha

Seleccção: Fica em modo de selecção de objectos

Zoom: Permite aumentar a vista da folha

Capturar: Permite guardar a folha que está a ser utilizada, ficando logo disponível no ordenador de páginas

Reconhecimento de texto à mão livre: Como cada pessoa escreve as letras de forma diferente, aqui pode-se guardar a forma da nossa escrita manual, para desta forma ser reconhecida e passada correctamente para escrita de computador

Página acima/página abaixo: Navegação nas páginas

Cortina / Holofote: Permite esconder o exercício e ir mostrando gradualmente

Galeria: Permite colocar na página, imagens de fundo ou exercícios em flash disponíveis na galeria

Gravar e tocar: Permite gravar pequenos “filmes” do que estamos a fazer e visualizá-los mais tarde.

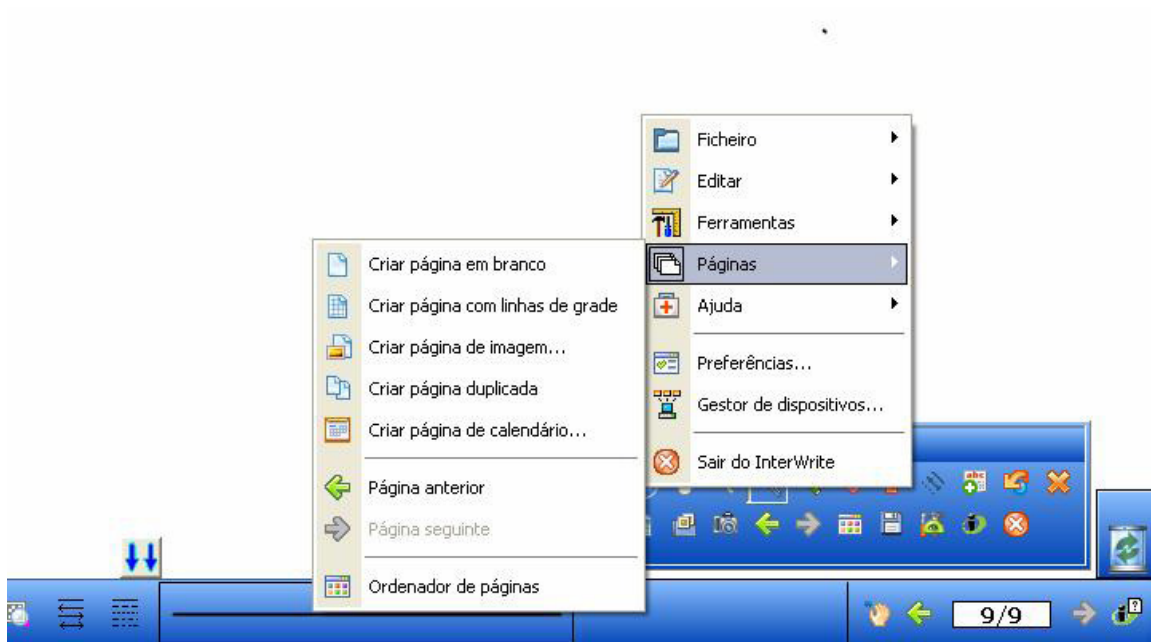
Inserir multimédia: Permite inserir ficheiro multimédia

Calibrar: Permite calibrar a caneta mágica. Só é necessário na primeira vez que é efectuada a ligação do computador e do projector ao quadro.

Abrir o navegador da Internet: Abre a Internet

Teclado no ecrã: Coloca um teclado virtual no ecrã

Menu – Páginas



Criar página em branco: Adiciona uma página branca

Criar página com linhas de grade: Adiciona uma página quadriculada

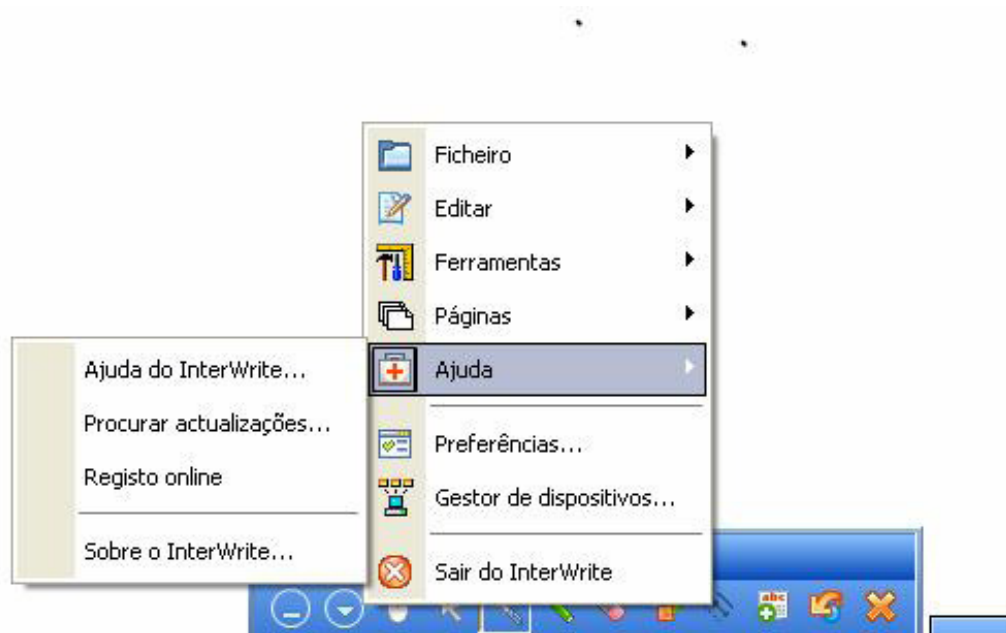
Criar página de imagem: Permite escolher uma imagem de fundo para a folha (ex: campo de futebol)

Criar página duplicada: Copia uma folha igual à que está a ser visualizada

Página anterior/Página seguinte: Navegação nas páginas

Ordenador de páginas: Permite visualizar todas as páginas já criadas, trocar a ordem ou apagá-las.

☑ **Menu – Ajuda**



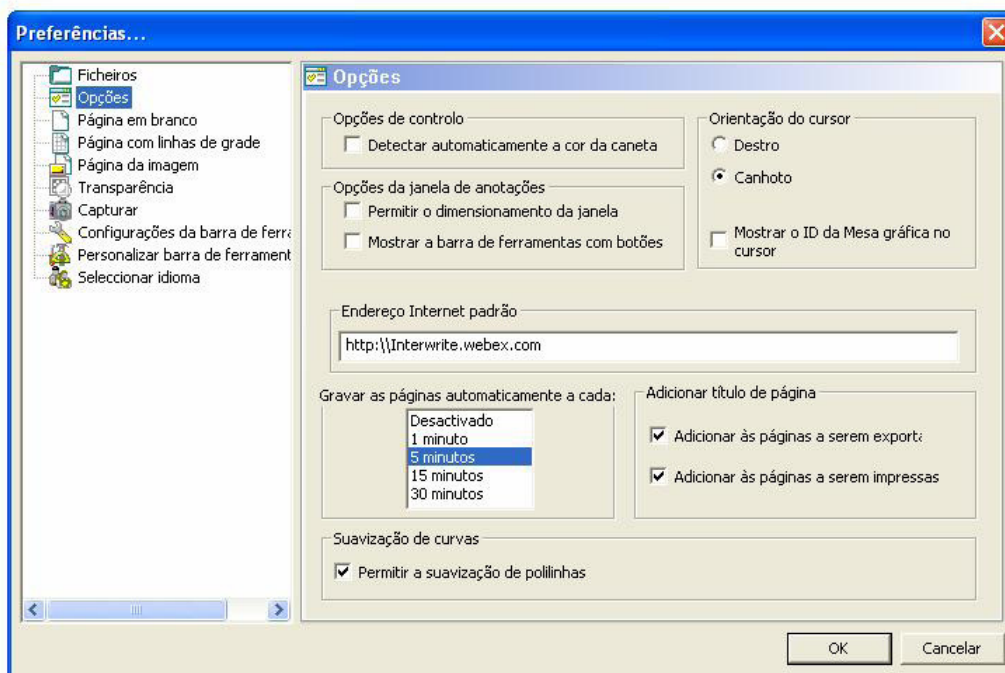
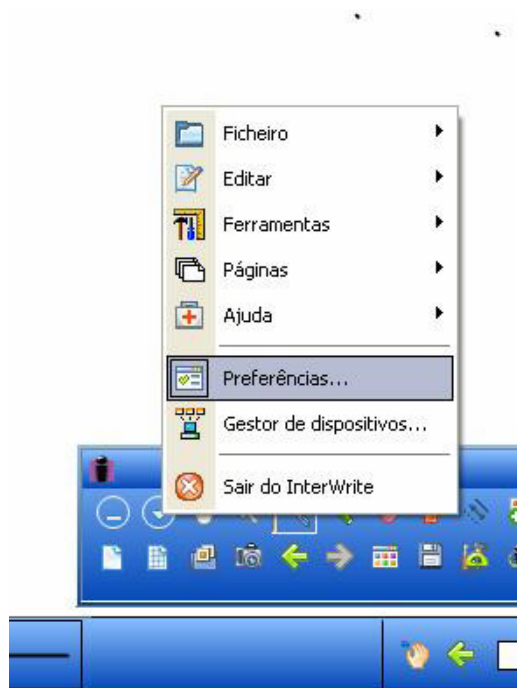
Ajuda do Interwrite: Abre um ficheiro com informações úteis do quadro

Procurar actualizações: Permite fazer actualizações do software Interwrite

Registo on-line: Permite registar o software através da Internet

Sobre o Interwrite: Mostra informações do Quadro

☑ **Menu – Preferências**

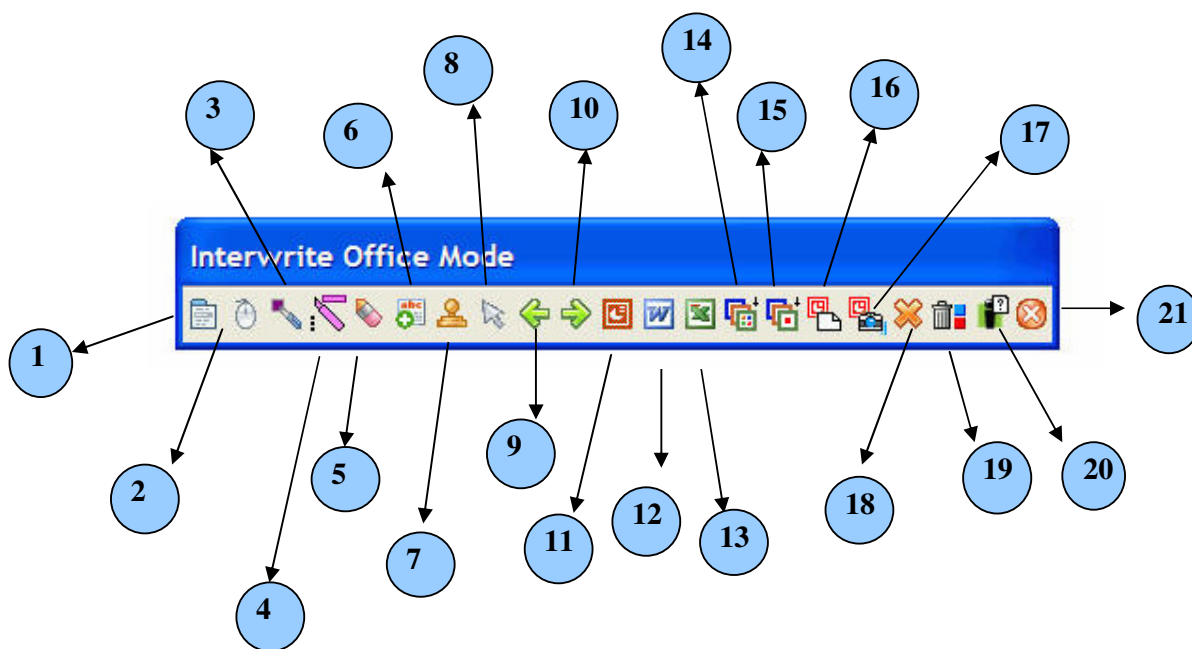


As preferências permitem efectuar configurações que ficam predefinidas aquando a abertura do Interwrite.

Modo Escritório

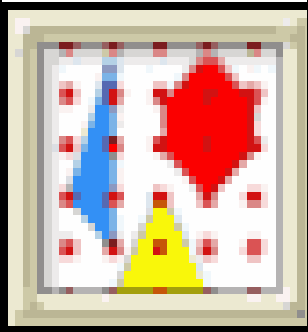
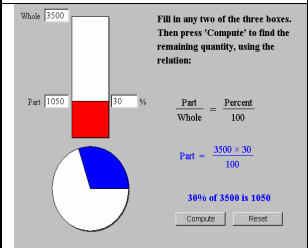

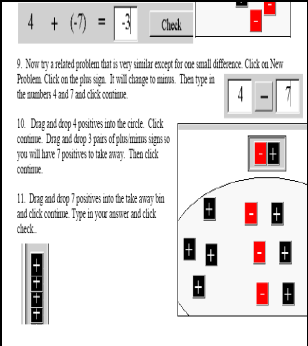

Através do Modo Escritório podemos interagir directamente com as aplicações do Microsoft Office: Word, Excel e Power Point. Com o Modo Escritório podemos adicionar anotações directamente no documento, na folha de cálculo ou em slides.

Menu – Gestor de dispositivos – Modo Escritório


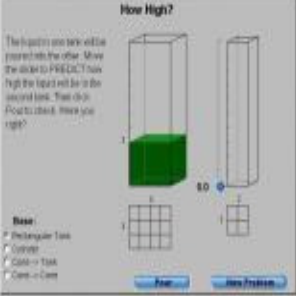



- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| 1 - Menu | 11 - Powerpoint |
| 2 - Rato | 12 - Word |
| 3 - Caneta | 13 - Excel |
| 4 - Marcador | 14 - Inserir anotações |
| 5 - Borracha | 15 - Inserir anotações seleccionadas |
| 6 - Texto | 16 - Adicionar slide ao Powerpoint |
| 7 - Carimbo | 17 - Gravar como slide |
| 8 - Seleccionar | 18 - Limpar |
| 9 - Anterior | 10 - Apagar |
| 10 - Seguinte | 20 - Inserir pergunta |
| | 21 - Sair |

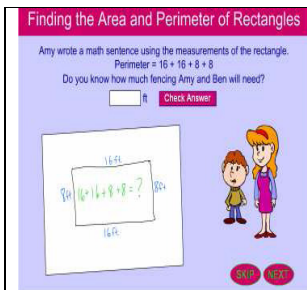
Anexo 2 – Exemplos de applets utilizados nas aulas

	<p style="text-align: center;">Geoplano</p> <p>“Geoboard” apresenta uma boa sugestão para a memorização da aprendizagem dos conhecimentos da geometria em superfície, relativamente à decomposição de figuras em quadriláteros e triângulos. É um estudo do 7º ano que está na continuidade da aprendizagem já iniciada nos ciclos anteriores, mas nunca é demais retomar a visão concreta do assunto para poder desenvolver com eficácia os novos conhecimentos. Com o “Geoboard” cada aluno vê e aprecia por si a quantificação da superfície de forma concreta, antes de ser introduzido nas fórmulas de cálculo.</p>
	<p style="text-align: center;">Percentagens</p> <p>Com este applet pretende-se que os alunos compreendam melhor os conceitos de “Todo”, “Parte” e “Percentagem”, ajudando no cálculo de cada um desses valores utilizando as proporções.</p>
	<p style="text-align: center;">Expressões numéricas</p> <p>Destina-se ao estudo do tema Números e Operações, com o objectivo de uma melhor articulação com o 2º ciclo. Assim, poderá ser feita uma revisão de conceitos já estudados, como expressões numéricas e propriedade das operações.</p>
	<p style="text-align: center;">Somas algébricas</p> <p>A escolha deste applet prende-se com o facto de este ajudar a que os alunos consolidem, de uma forma manipulativa e virtual, o conceito de adição algébrica. De acordo com o novo Currículo Nacional, o aluno deve ter acesso a diversos tipos de experiências a nível da Matemática, nomeadamente participando em jogos. Com este applet cumpro este princípio que o Currículo Nacional nos sugere.</p>
	<p style="text-align: center;">Jogo do 24</p> <p>Este applet pode abranger qualquer turma do 3º ciclo. O jogo do 24 permite desenvolver o cálculo mental e criar hábitos de relacionar os números entre si. Pode ser jogado na sala de aula em grupos de dois ou em casa.</p>

	<p style="text-align: center;">Função Afim</p> <p>Este applet apresenta a representação gráfica dinâmica da Função afim ($y = mx + b$) que permite pela manipulação de dois botões a visualização dos casos particulares da função afim: a função linear ($y = mx$) e a função constante ($y = b$).</p> <p>Os alunos podem fazer variar o declive (m) e a ordenada na origem (b) separadamente ou em conjunto e visualizar o traçado da recta e a sua equação. A exploração destas relações com a visualização simultânea do gráfico da recta e da sua equação ajuda os alunos a ganhar um conhecimento mais profundo destes conceitos.</p>
	<p style="text-align: center;">Cálculo mental</p> <p>A rã começa por pedir-te um produto que conheças escrever, por exemplo, $2 \times 4 = 8$. Utiliza a letra “x” no lugar do produto a rã inventa outro diferente e assim sucessivamente.</p> <p>Este applet pode ser usado em variadíssimas situações, como sejam, aulas de substituição, aulas de recuperação dos alunos com mais dificuldades ou qualquer outra aula em que pretendamos um carácter mais lúdico e original. Tem como grande objectivo desenvolver o cálculo mental, o raciocínio e a destreza matemática.</p>
	<p style="text-align: center;">Máquina de funções</p> <p>O applet Function Machine é uma aplicação que permite compreender o conceito de função como transformação de um número através de uma operação e analisar a regularidade dos resultados obtidos. Este applet parece interessante para introduzir as funções no 8º ano.</p>
	<p style="text-align: center;">Factor Game</p> <p>Este applet pode ser aplicado numa turma do 7º ano. Neste jogo os alunos têm que ter bem presente quais os divisores de um número natural. Permite-lhes então praticar e relembrar a matéria dada. Pode ser jogado em grupos de dois, ou o aluno com o computador (podendo fazê-lo em casa). É um jogo competitivo que motiva os alunos.</p>
	<p style="text-align: center;">Shortest Distance</p> <p>Para os alunos descobrirem a distância mais curta entre dois pontos num cubo.</p>

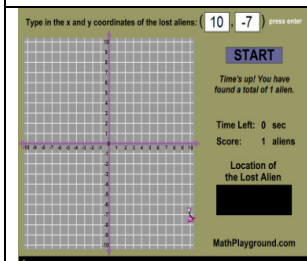
	<p style="text-align: center;">Estrela interactiva</p> <p>Pode-se trabalhar a construção de figuras numa circunferência, nomeadamente a inscrição de polígonos regulares. Com a reflexão e experimentação, os alunos poderão concluir que a inscrição de polígonos regulares torna-se possível seleccionando um número de passos que seja um número divisor de 60 e que quanto menor o divisor maior o número de lados da figura obtida.</p> <p>Um exercício a propor seria, no caso de aluno do 8º ano, a construção de uma estrela de cinco pontas, associada ao símbolo da Escola Pitagórica.</p>
	<p style="text-align: center;">How High?</p> <p>Possibilita uma boa apropriação das noções da área e volumes de sólidos geométricos nos alunos com muitas dificuldades. As relações entre as diferentes dimensões associadas ao facto de os alunos terem a possibilidade de prever o volume a obter no enchimento de um recipiente geométrico a partir de outro com outra forma geométrica cujas dimensões são conhecidas, é sem dúvida muito motivante para os professores e para os alunos dada a capacidade manipulativa do applet.</p>
 <p>Transformations - Reflection -</p> <p>Transformations - Rotation -</p> <p>Transformations - Translation -</p>	<p style="text-align: center;">Transformações Geométricas</p> <p>No contexto de sala de aula nem sempre é fácil operacionalizar estas transformações geométricas. Mesmo quando se reúnem todos os recursos e materiais indispensáveis à construção geométrica, julgo que a interactividade e capacidade de visualização destes recursos permitem um enriquecimento da aprendizagem do aluno.</p> <p>Constituem uma forma simples, rápida e sugestiva de os alunos assimilarem o que é importante em cada uma delas, agrupar as isometrias - Simetria ou Reflexão, Translação e Rotação, por haver manutenção das medidas dos comprimentos, amplitudes de ângulos e forma e, no caso da Ampliação e Redução, a manutenção apenas das amplitudes de ângulos e forma e associarem a cada uma delas a sua razão de semelhança, respectivamente como um valor superior ou inferior a 1. A Composição de Pares de Transformações permite ainda desenvolver a capacidade de visualização no plano a par da aplicação dos pares de transformações, iguais ou não. Por exemplo, no 9º ano, a propósito da introdução dos vectores, a Composição de duas Translações permite perguntar como determinar o seu resultado (não é mais do que a adição de dois vectores) e concluir se a ordem das operações tem influência no resultado.</p>

	<p style="text-align: center;">Frisos (no Atractor)</p> <p>Este applet que envolve geometria, pode ser muito útil, porque confere uma melhor visualização, logo uma melhor compreensão, por exemplo na matéria do 9º ano, que aborda translações e rotações. Nos temas de Geometria, a utilização deste tipo de instrumento suscita um maior interesse nos alunos.</p>
	<p style="text-align: center;">Matemática Sem Palavras</p> <p>Este applet relaciona as equações de 2º grau com a Geometria, o que confere uma melhor visualização por parte dos alunos, permitindo assim uma melhor compreensão do tema <i>equações do 2º grau</i>.</p>
	<p style="text-align: center;">Tangram</p> <p>Com este applet consegue-se abarcar desde a composição e decomposição de figuras planas, a relação entre as áreas das próprias peças e entre diferentes figuras (equivalentes), a relação entre as medidas dos ângulos dos polígonos que formam o puzzle, a revisão da classificação de triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos e da classificação de quadriláteros. Também abarca as relações entre as medidas dos lados, de acordo com a unidade escolhida, levando ao aparecimento/consolidação de raízes quadradas (números irracionais).</p>
	<p style="text-align: center;">Make Three</p> <p>Para além de todo o apoio tecnológico que hoje dispomos, é fundamental que exista em nós uma certa facilidade no cálculo mental. Não só os aspectos práticos lhe dão importância, mas também uma certa ginástica mental que a ele está associado. Neste jogo os alunos vão encontrar alguns meios de testar esse aspecto e também de adquirir um certo "treino". Aplicando as regras para adicionar números inteiros relativos, o aluno deve conseguir fazer 3 ou 5 em linha horizontal, vertical ou diagonal conforme o valor apresentado.</p>
	<p style="text-align: center;">Tic Tac Go</p> <p>Para além da adição de números inteiros relativos também tem a multiplicação e a subtração. Os alunos podem assim praticar de uma forma lúdica as regras para somar e multiplicar números inteiros relativos.</p>



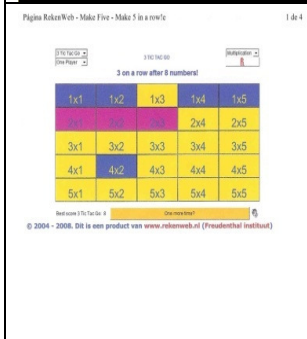
Finding the area and the perimeter of rectangles

Trabalha um dos conceitos mais difíceis de adquirir por parte dos alunos: a distinção entre área e perímetro. Através de uma linguagem simples, no contexto de uma história, o aluno é recordado do significado do perímetro. Passamos então para o cálculo da área. Onde se explora o conceito área e as suas aplicações. Depois de percorrer 10 questões interactivas, ao longo das quais o aluno vai tendo ajuda para verificar as suas respostas, recebe o relatório da sua situação no domínio da competência.



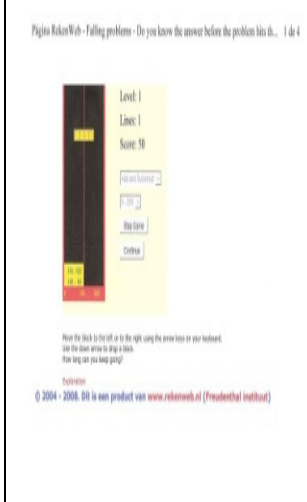
Locate the Aliens

Este applet de carácter lúdico está direccionado para os alunos do 7º ano de escolaridade e tem como finalidade a aprendizagem de conceitos como abcissas e ordenadas e identificação de pontos num referencial cartesiano.



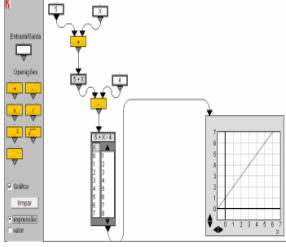
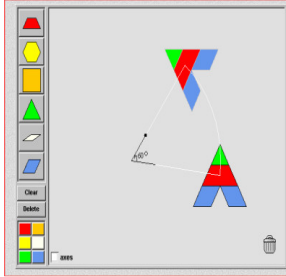
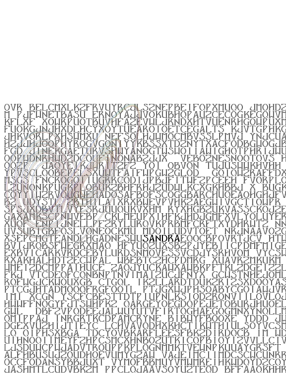
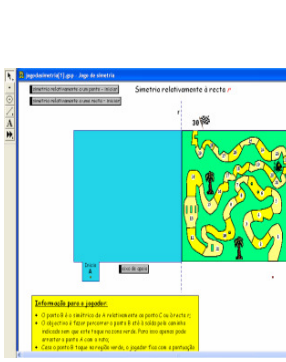
Make Five

O tradicional jogo “5 em Linha” adaptado ao cálculo numérico, permite a utilização por um ou dois jogadores. É possível optar entre adições, subtracções ou multiplicações. As várias opções disponíveis permitem que este jogo seja versátil e agradável para todos os alunos, permitindo até aos que revelam mais dificuldades irem aumentando gradualmente a sua auto – confiança.



Falling Sums

Uma adaptação do Tetris ao cálculo numérico. É possível optar entre adições, subtracções ou as duas operações em simultâneo. No topo da área de jogo aparece um rectângulo com uma adição ou uma subtracção. O jogador tem que fazer mentalmente o cálculo do resultado, ou uma estimativa deste e decidir se é maior, igual ou menor que 100 (opção 0 – 200). Com as setas do teclado direcciona o rectângulo para o sítio correcto na base da área de jogo: esquerda, centro ou direita. À medida que o jogo vai avançando de nível, as peças vão caindo mais rapidamente, ou seja, há menos tempo para decidir.

	<h3 style="text-align: center;">Árvores Algébricas</h3> <p>Permite de uma maneira lúdica a aprendizagem da estrutura e significado das expressões algébricas. Com este applet também podem ser tratados os temas funções, gráficos e tabelas de funções, resolução de equações com uma variável.</p>
	<h3 style="text-align: center;">Playing with rotations</h3> <p>É um applet onde os alunos podem explorar as rotações. Muito interessante, podem alterar o ângulo de rotação e o centro da rotação. Podem inserir um sistema de eixos podendo-se explorar simetrias, entre outros.</p>
	<h3 style="text-align: center;">Viagem ao interior do Pi</h3> <p>Por vezes propõem-se aos alunos algumas tarefas para sentirem que Pi é de facto uma dízima infinita não periódica, mas que na sua maioria são trabalhosas e que lhes dão uma visão muito curta. Se propusermos aos alunos representar Pi com um elevado número de casas decimais, eles ficam sempre muito aquém da visão que aqui lhes é apresentada. No programa de matemática quando são abordados os números irracionais, é dito em nota que " <i>O caso de π justifica uma referência especial.</i>" Este applet possibilita também algo que considero muito importante para os alunos mais curiosos, a apresentação do π na base 27 é feita com uma abordagem simples e completa que alguns alunos muito apreciarão.</p>
	<h3 style="text-align: center;">Jogo da Simetria</h3> <p>O jogo da simetria pode ser uma ótima opção para rever a noção de simetria, bem como para rever a construção do transformado de uma figura, a partir de uma simetria. Penso que, desta forma, estes conteúdos seriam revistos de uma forma muito apelativa para os alunos.</p>

Anexo 3 – Inquérito por Questionário



Universidade Portucalense

Estimado(a) aluno(a),

O presente questionário, que vimos pedir-lhe que responda, faz parte de uma investigação que irá focar a temática “Os Quadros Interactivos no Ensino da Matemática” e a ser realizada no âmbito do Mestrado em Matemática/Educação.

O objectivo desta investigação consiste em avaliar o contributo que os Quadros Interactivos dão no processo ensino-aprendizagem, nomeadamente nas aulas de Matemática. Com base nesta ferramenta, pretendemos testar a importância dos Quadros Interactivos nas escolas, nomeadamente nos alunos do 7º Ano de Escolaridade.

É da maior importância que responda de forma consciente a todas as questões apresentadas no questionário, mesmo que não tenha a certeza total, não deixe de responder seleccionando a resposta que lhe parecer mais conveniente.

Apesar disso, é da maior importância que leia atentamente o enunciado e que responda com sinceridade e de forma empenhada a todas as perguntas do questionário, pois um tal sentido de responsabilidade é indispensável à obtenção de resultados que traduzam a realidade.

Neste contexto de responsabilização, os professores, enquanto utilizadores dos dados, comprometemo-nos a não fazer qualquer uso desta informação, a não ser em anonimato.

Muito obrigado pela colaboração!

(Vera Marques)

“Os Quadros Interactivos no Ensino da Matemática”

Sexo:	Masculino <input type="checkbox"/>	Feminino <input type="checkbox"/>
--------------	------------------------------------	-----------------------------------

Idade:	12 Anos <input type="checkbox"/>	13 Anos <input type="checkbox"/>	14 Anos <input type="checkbox"/>	15 Anos <input type="checkbox"/>
---------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

- Em cada afirmação, assinale o que mais corresponde à sua opinião, sendo que:

1 = Concordo totalmente; 2 = Concordo; 3 = Indeciso/a; 4 = Discordo; 5 = Discordo totalmente

A Aprendizagem com o Quadro Interactivo nas aulas de Matemática					
	1	2	3	4	5
1. O recurso ao Quadro Interactivo melhora, significativamente, os índices de motivação e empenho dos alunos nas actividades de sala de aula.					
2. O recurso ao Quadro Interactivo melhora a concentração dos alunos nas actividades de sala de aula.					
3. O Quadro Interactivo facilita a aprendizagem dos alunos.					
4. O Quadro Interactivo ajuda a diminuir as diferenças entre os alunos que têm acesso às TIC e aqueles que não têm.					
5. Alguns alunos continuam indiferentes às actividades em sala de aula, mesmo aquando da utilização do Quadro Interactivo.					
6. A utilização de Quadros Interactivos tem uma influência positiva no relacionamento entre os alunos.					
7. A utilização do Quadro Interactivo tem uma influência positiva no relacionamento entre os alunos e os professores.					
8. O recurso ao Quadro Interactivo contribui para a melhoria dos resultados da avaliação dos alunos.					

O Ensino com o Quadro Interactivo nas aulas de Matemática					
	1	2	3	4	5
1. Gosto de aprender através do Quadro Interactivo.					
2. Quando trabalhamos com o Quadro Interactivo não fico nervoso por ir ao quadro.					
3. É fácil aprender a trabalhar com o Quadro Interactivo.					
4. O uso das tecnologias dá mais oportunidades para aprender conteúdos novos.					
5. Prefiro o Quadro Interactivo ao quadro tradicional.					
6. O Quadro Interactivo facilita a exposição/apresentação dos conteúdos.					
7. Não me adapto nem aprendo com as actividades realizadas no Quadro Interactivo.					

- Em cada afirmação, assinale o que mais corresponde à sua opinião, sendo que:

A = Excelente; B = Bom; C = Razoável; D = Mau; E = Não sabe/não responde
--

As Aulas de Matemática com o Quadro Interactivo					
	A	B	C	D	E
1. Consideras que o uso das novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem é ...					
2. As aulas de Matemática com o Quadro Interactivo foram ...					
3. O Quadro Interactivo permite que a minha atenção nas aulas seja ...					
4. O Quadro Interactivo permite que a minha motivação para as aulas de Matemática seja ...					
5. Trabalhar com recursos de Geometria Dinâmica, nomeadamente o Geogebra, no Quadro Interactivo foi ...					
6. A resolução de problemas e fichas de trabalho, no Quadro Interactivo, visualizando os esquemas/imagens foram ...					

- Ao longo das aulas de Matemática utilizaste diversas ferramentas que te apoiaram na aprendizagem. Da lista que se segue indica as que mais gostaste. (Podes escolher no máximo duas opções).

Livro Escolar <input type="checkbox"/>	Caderno de exercícios <input type="checkbox"/>	Computadores (Sala TIC) <input type="checkbox"/>
Quadro preto <input type="checkbox"/>	Videoprojector <input type="checkbox"/>	
Quadro interactivo <input type="checkbox"/>	Jogos Manipulativos <input type="checkbox"/>	