FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Uso de quadros interactivos em educação: uma experiência em Físico-Químicas com vantagens e "resistências" .

Autor: Alcides José da Costa Meireles

Esta Dissertação foi realizada no âmbito do mestrado em Educação Multimédia.

Orientador: Prof. Doutor João Carlos Paiva

PORTO **2006**

Resumo:

Esta investigação trata da aplicação de quadros interactivos em contexto de sala de aula, em particular na disciplina de Ciências Físico-Químicas. A hipótese da investigação é a seguinte: "O uso de quadros interactivos facilita a aprendizagem em sala de aula de Físico-Químicas mas oferece dificuldades e resistências, particularmente junto dos professores".

A inserção de novas tecnologias em sala necessita de estudos prévios, de modo a verificar os seus efeitos. Numa primeira abordagem, efectuou-se uma pesquisa sobre o estado da arte da aplicação de quadros interactivos em sala de aula, tendo-se verificado que países como Canadá, E.U.A., Inglaterra e Austrália estão na vanguarda da aplicação do quadro interactivo. Realizou-se um estudo técnico do quadro interactivo usado neste trabalho e de outros quadros presentes no mercado, salientando as particularidades de cada um.

Procedemos a uma investigação piloto, de cariz quantitativo mas com alguns dados qualitativos. O estudo envolveu duas turmas do 9º ano duma escola do norte do país. A variável independente foi o "uso do quadro interactivo": inseriu-se nas actividades do grupo experimental de uma turma um quadro interactivo. Numa outra turma (de controlo) o tema foi abordado numa perspectiva habitual, usando-se o quadro preto (normal). Foram desenvolvidos vários materiais (software) para aplicação no quadro interactivo (em formato Flash). Todos os alunos responderam e pré e pós-testes sobre o tema abordado (tabela periódica). Os alunos do grupo experimental responderam ainda a um inquérito sobre equipamentos e materiais utilizados, com alguns dados qualitativos e quantitativos importantes. Realizou-se ainda um inquérito aos professores que tiveram presentes em algumas acções de formação sobre o uso de quadros interactivos em sala de aula. Também se extraíram alguns resultados importantes deste estudo junto de professores.

Os resultados deste estudo revelam existirem ligeiras diferenças entre os dois grupos de trabalho, tendo o grupo experimental obtido melhores resultados. O grupo onde foi usado o quadro interactivo mostrou maior facilidade de visualização e compreensão, mais motivação e interesse nas aulas. Este estudo revelou, porém, que esta tecnologia tem associadas ainda bastantes resistências e dificuldades na sua implementação. São sugeridos, no final deste trabalho, algumas alterações e reformulações, bem como delineados alguns projectos futuros.

ABSTRACT:

This research deals with the application of interactive boards in the classroom context, mainly in the Physics-Chemistry subject. The research hypothesis is: "The use of the interactive boards makes the Physics-Chemistry learning in the classroom easier, but with some difficulties, mainly for teachers".

The introducing of new technologies in the classroom needs prior studies, so that its effects can be verified. In a first approach, we have made a research on the state of the application art of interactive boards in the classroom, and we have stated that countries like Canada, USA, England and Australia, are in the front line concerning the use of interactive boards. We have also carried out a technical study on the interactive board used in this work and of other boards sold in the market. Enhancing each one features.

We went on with a pilot research, with quantitative characteristics but with some qualitative data. The study involved two classes of the 9th form of a school in the north of the country. The independent variable was the "use of the interactive board": we introduced an interactive board in the class experimental group activities. In another class (control one) the topic was approached in a common way using the blackboard (normal). Several materials (software) were developed to be used in the interactive board (in Flash). Every student answered to pre and pos tests about the topic (periodical table). Students from the experimental group also answered to a questionnaire about the equipments and materials used, with some important quantitative and qualitative data. We have also carried out and inquiry to teachers that were present in some training sessions on the use of these interactive boards in the classroom.

Results from this study showed the existence of some differences between the two working groups, where the experimental group has obtained the best results. The group where it was used the interactive board showed it was easier to them to visualize and understand and they were more motivated and interested in classes. However, this study has also showed that there still exist lots of opposition and difficulties in its implementation. In the end of this work some alterations and reformulations are suggested, as well as some future project are outlined.

Esta dissertação emprega as seguintes abreviaturas:

CA – Concepção Alternativa

CCEMS – Centro de Competência entre o Mar e a Serra

CFQ – Ciências Físico-químicas

CNE – Conselho Nacional de Educação

GR – Ganho Residual

GRC – Ganho Residual Corrigido

GRCM – Ganho Residual Corrigido Médio

QI – Quadro interactivo

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

TP – Tabela Periódica

UMIC – Unidade de Missão Inovação e Conhecimento

Pcol – Professora colaboradora

Índice: **Pág.**

1 – Contextualização e definição do problema. 12

2 – Revisão da literatura 14

2.1 – Educação – tecnologia – multimédia. 14

2.1.1 – Generalidades 15
2.1.2 – As TIC no ensino 18
2.1.3 – Software educativo. 29
2.1.4 – A sala de aula do futuro 34

2.2 - A disciplina de Ciências Físico-químicas e as TIC. 39

2.2.1. Recursos digitais na disciplina de Físico-Química 47
2.2.2 – O tema "Tabela Periódica" no currículo do ensino básico. 49
2.2.3 – Os principais problemas na aprendizagem da TP/concepções alternativas dos alunos sobre conceitos associados à TP. 53
2.2.4 – Recursos Digitais sobre a Tabela Periódica. 55

2.3 Uso de quadros interactivos em sala de aula. 59

2.4. – Breves notas sobre metodologias de investigação. 70

3 – Descrição do quadro interactivo 73

3.1 – Aspectos tecnológicos 73

3.2 – Software 75

3.3 – Software produzido para o estudo de campo. 86

4 – Estudo de campo 94

4.1 – Caracterização da amostra 94

4.2 – Procedimento /Metodologia 95

4.3 – Resultados. 98

5-Conclusões 111

5.1 – Algumas reflexões 111

5.2 – Síntese/Conclusão 112

5.3 – Perspectiva para o futuro 115

6-Bibliografia: 118

7 – Anexos **127**

Anexo I **127**

Materiais da Acção de formação 127

ANEXO II **128**

Pré-teste e Pós-teste 128

ANEXO III **130**

ANEXO IV **131**

ANEXO V **132**

ANEXO VI **133**

ANEXO VII **135**

ANEXO VIII **136**

ANEXO IX **138**

ANEXO X **139**

ANEXO XI **140**

Índice de figuras: **Pág.**

Figura 1 – Página principal do portal Mocho 47
Figura 2 – Página principal do Molecularium. 48
Figura 3 – Esquema organizador dos temas do currículo da disciplina de Ciências Físico-químicas 3ºciclo..... 51
Figura 4 – Tabela Periódica disponível em http://geocities.yahoo.com.br/saladefisica. 56
Figura 5 – Tabela Periódica disponível em http://www.webelements.com 57
Figura 6 – Página do Hidrogénio da Tabela Periódica disponível em: http://www.webelements.com 57
Figura 7 – Capa e contracapa do CD-ROM de WinPerio 2.0, editada pela Sociedade Portuguesa de Química 58
Figura 8 – Página principal da Tabela Periódica interactiva do Softciências. 58
Figura 9 – Jogos sobre a Tabela Periódica elaborados pelo programa Softciências. 59
Figura 10 – Aplicação do QI numa Escola Inglesa.(Fonte:www.smarttech.com) 61
Figura 11 – Utilização do QI numa aula de Inglês. 62
Figura 12 – Sala de aula com quadro interactivo(Fonte:www.smartech.com) 68
Figura 13 – Legenda Quadro Interactivo..... 73
Figura 14 – Receptor Wireless. 74
Figura 15 – Canetas digitais. 74
Figura 16 – Página inicial do software que acompanha o QI starboard. 76
Figura 17 – Quadro interactivo com a barra de ferramentas amovível 76
Figura 18 – Menu de ajuda do software do QI starboard. 77
Figura 19 – Ambiente onde se pode importar documentos do computador. 77
Figura 20 – Comandos e detector de infravermelhos do verdict. 78
Figura 21 – Componentes da ferramenta Verdict que permite a realização de testes 78
Figura 22 – Ambiente em que se introduz questões para realizar testes. 78
Figura 23 – Visualização do QI durante a realização de um teste. 79
Figura 24 – Sistema móvel de interacção á distância com o QI. 80
Figura 25 – Aluna a escrever no Touchpad interactuando com o QI. 80
Figura 26 – Página do site www.aprendercomsamrt.org de apoio á inserção do smartboard nas escolas. 81
Figura 27 – Base de dados com aulas de diversas disciplinas. 81
Figura 28 – Página inicial do blog sobre QI do Centro de Formação entre Paiva e Caima. 82
Figura 29 – Panfleto comercial de divulgação do Quadro Promethean. 82

Figura 30 – Página inicial da plataforma de ensino á distância onde se realizam acções sobre QI da Promethean 83
Figura 31 – Quadro Interactivo Smartboard com projector incorporado. 83
Figura 32 – Representação esquemática do novo quadro da smartboard. 84
Figura 33 – Sistema interactivo Mimio XI. (Fonte: www.mimio.com) 84
Figura 34 – Sistema interactivo Ebeam.(Fonte:www.cnotinfor.com) 85
Figura 35 – Interactividade sobre a evolução histórica da TP. 87
Figura 36 – Interactividade sobre a evolução histórica da TP. 88
Figura 37 – Animação interactiva sobre a evolução histórica da TP. 88
Figura 38 – Tabela Periódica interactiva com vídeos dos elementos dos Grupos 1,2 17 e 18. 89
Figura 39 – Tabela periódica interactiva com vídeos dos elementos dos 89
Figura 40 – Tabela Periódica interactiva. 90
Figura 41 – Animação interactiva sobre isótopos, nº atómico e nº de massa. 90
Figura 42 – Modelos de moléculas 3D onde é possível interagir com a caneta digital.. 91
Figura 43 – Site com recursos para QI, para diversas disciplinas em inglês. www.schoolzone.co.uk/resources/IWB/index.asp 91
Figura 44 – Site da rede nacional inglesa de Quadros interactivos. 92
Figura 45 – Software (demo) específico criado para uso em QI, sobre Matemática e presente no site. 93
Figura 46 – Plasma Interactivo. (Fonte www.Hitachi.com) 116
Figura 47 – Página inicial do ambiente do Macromédia Flash. 140

Índice de tabelas **Pág.**

Tabela 1 – Materiais de apoio na preparação de aulas. Fonte Martins et al. 40

Tabela 2 – Metodologias de ensino usadas em aulas de CFQ. Fonte Martins et al. 41

Tabela 3 – Percentagem de aprovações no ensino básico. Fonte: Martins et al..... 43

Tabela 4 - Razões que os alunos apresentam para a sua desmotivação. Fonte: Martins et al 43

Tabela 5 – Materiais disponíveis nos laboratórios de Ciências Físico-químicas. 44

Tabela 6 – Materiais didácticos usados pelos professores de Ciências Físico-Químicas. Fonte: Martins et al. 44

Tabela 7 - Quadro resumo do estudo efectuado. 96

Tabela 8 – Representação dos resultados odos pré-teste e pós-teste. Valores previstos por Regressão Linear, Ganhos Residuais (GR) e Residuais Corrigidos (GRC) para o GE 98

Tabela 9 – Representação dos resultados obtidos no pré-teste e pós-teste do grupo experimental assim como dos valores previstos por Regressão Linear, Ganhos Residuais (GR) e Ganhos Residuais Corrigidos (GRC). 100

Índice de gráficos: Pág.

Gráfico 1 – Equipamento informático pessoal dos professores da amostra. 24

Gráfico 2 – Distribuição dos contextos educativos de utilização das TIC pelos alunos por níveis de ensino 28

Gráfico 3 – Percentagens de retenção em função de actividades sensoriais 45

Gráfico 4 – Percentagem da importância de cada sentido na aprendizagem..... 46

Gráfico 5 – Representação gráfica dos resultados obtidos no pré-teste, em função do pós-teste do GE e representação gráfica da recta obtida por regressão linear..... 99

Gráfico 6 – Representação gráfica dos resultados obtidos no pré-teste, em função do pós-teste da turma experimental e da recta obtida por regressão linear 100

Gráfico 7 – Comparação dos resultados obtidos nos pré-testes do GC e GE..... 101

Gráfico 8 – Representação gráfica dos resultados obtidos no pós-teste nas duas turmas. 101

Gráfico 9 – Comparação entre os GRC do grupo de controlo (9ºC) e do grupo experimental (9ºE). 102

Agradecimentos:

Nunca é demais agradecer a todos os que tem contribuído para tornar esta vida mais agradável e partilhado comigo os bons e os maus momentos.

Agradeço ao professor João Paiva pela sua força e paciência demonstrada em momento mais difíceis.

Pela sua colaboração e disponibilidade para aplicar nas suas turmas este estudo, agradeço á colega Ana Luísa Azevedo. Agradeço ainda aos colegas Luísa Coelho e Emanuel Reis pela revisão dos textos.

Agradeço à Porto Editora a disponibilização de alguns recursos multimédia utilizados neste estudo e à Areal Editores pela disponibilização do Quadro Magicboard.

Durante este ano agradeço a dádiva de ter sido pai outra vez e por isso, ao Zé Paulo e ao Zé Pedro as desculpas pela falta de paciência com que por vezes aceitei os seus choros e birras.

À minha Mãe porque tudo começa com ela e por ter sido Mãe, Pai e Irmã.

Aos amigos que partilham sempre alguns dos melhores momentos da nossa vida.

À Teresa que partilha comigo a estrada da vida.

Tal como dizia alguém a todos os que me fazem feliz, e aos outros, pois sem esses, nunca seria feliz.

Obrigado!

"Vivemos numa sociedade esquisitamente dependente da ciência e da tecnologia, na qual dificilmente alguém sabe algo sobre ciência e tecnologia ".

Carl Sagan

1 – Contextualização e definição do problema.

A inserção de novas tecnologias em sala de aula deve ser sempre acompanhada de um estudo prévio sobre as vantagens e desvantagens dessa tecnologia. No âmbito desta tese de mestrado pretende-se estudar a aplicação de uma nova tecnologia, o quadro interactivo, e deste modo contribuir para melhorar a futura aplicação desta tecnologia em sala de aula.

A oportunidade gerada pelo aparecimento de uma nova tecnologia deve ser aproveitada pelas escolas para se adaptarem á sociedade de informação, proporcionando aos seus alunos ambientes de aprendizagem mais profícuos e interessantes, de modo a não pararem no tempo, ficando desactualizadas.

Os quadros interactivos (adiante designados por QI) são produtos que a nível internacional tem um percurso já longo no tempo, mas em Portugal surgiram há pouco tempo. De acordo com informações obtidas junto dos representantes comerciais das marcas mais representativas deste tipo de material, em Portugal há cerca de 400 escolas com um ou mais quadros interactivos, mas apenas algumas utilizam o quadro em sala de aula.

Em virtude desta análise surgiu a oportunidade de realizar um estudo que permita fazer um ponto de situação, uma análise qualitativa e quantitativa do uso destes quadros em sala de aula. O objectivo passa por aferir o impacto destes quadros em sala de aula, e simultaneamente analisar as principais dificuldades e vantagens do uso destes quadros pelos intervenientes educativos, professores e alunos.

Há alguns estudos que referem que o uso desta tecnologia tem efeitos positivos nas aprendizagens dos alunos, aumentando os níveis motivacionais. GERARD et al (1999) referem que o uso dos QI aumenta a alegria e motivação nas aulas para professores e alunos, ao permitir um uso mais variado e dinâmico dos recursos. LEVY (2002) refere que aumenta a motivação dos alunos e professores e YAGER (1991)

acredita que apresentações multissensoriais aceleram e aumentam a compreensão e que, além disso, prendem por mais tempo a atenção da plateia.

Por outro lado experiências em escolas de diversos países demonstraram que a inserção de QI em sala de aula altera as metodologias usadas pelos professores contribuindo para a melhoria dos resultados dos alunos. Por exemplo, SMITH (1999) refere que os QI inspiram os professores a mudar a sua pedagogia usando mais as TIC, encorajando o seu desenvolvimento profissional.

O uso das TIC em contexto educativo apresenta efeitos positivos na aprendizagem dos alunos, desde que as metodologias aplicadas sejam adequadas. LAFERRIÉ (1996) apresenta dados de pesquisas que comprovam os efeitos positivos das novas tecnologias de informação e comunicação na educação. É importante notar que esse relatório salienta que "a tecnologia por si só não muda directamente o ensino ou a aprendizagem. Pelo contrário, o elemento mais importante é como a tecnologia é incorporada na instrução."

Assim, torna-se relevante perceber que embora o uso das TIC em sala de aula seja imprescindível numa escola moderna, o modo com se usa é extremamente importante para que os resultados sejam satisfatórios

Deste modo há motivos mais que suficientes para realizar um estudo deste género, começando por referir que a escolha do método quase experimental para o estudo de campo deve-se á impossibilidade de escolher aleatoriamente as turmas e os alunos sujeitos a este estudo.

A hipótese de trabalho pode ser, entre outras formas assim enunciada:

"O uso de quadros interactivos em sala de aula contribui para a melhoria do sucesso e motivação dos alunos mas também têm associadas resistências, principalmente por parte dos professores."

2 – Revisão da literatura

2.1 – Educação – tecnologia – multimédia.

Com o aparecimento dos chips de silício, a Sociedade Industrial deu lugar à Sociedade da Informação e do Conhecimento. Esta caracteriza-se por alterações constantes, pelo aparecimento de novas tecnologias a uma velocidade vertiginosa, que percorrem a sociedade impondo rápidas adaptações dos indivíduos.

O desenvolvimento das novas tecnologias, fez aparecer novas formas de trabalho, de produzir e distribuir produtos. Neste contexto, passaram a ser exigidas novas competências aos profissionais e uma actualização permanente dos conhecimentos. A necessidade de formação contínua é essencial para a sobrevivência dos profissionais, a qual tem por objectivo melhorar as suas competências a todos os níveis: qualidade profissional, qualidades pessoais, iniciativa, comunicação, trabalho de equipa, entre outros.

A questão que se coloca é qual o papel da escola nesta nova sociedade? Será o mesmo que no passado?

Estando nós numa época em que o indivíduo tem de adquirir novas competências constantemente, a sua formação básica deve ter como objectivo a integração numa sociedade do conhecimento em que é necessário aprender constantemente. Num relatório elaborado pela OCDE (2001) refere que "…as competências em TIC são um pré-requisito para participar na sociedade e no trabalho".

Os mais recentes dados sobre a qualidade do ensino em Portugal revelam que existem problemas nas instituições de ensino que necessitam de uma reflexão, impondo-se mudanças de modo a que as escolas realizem o seu papel de formação, essencial nas sociedades modernas e desenvolvidas. No relatório da OCDE (2000) sobre a literacia dos adultos nos países que fazem parte desta organização, Portugal encontra-se nas últimas posições no que diz respeito ás competências dos adultos relacionadas com a leitura e cálculos simples; este relatório refere também que os conhecimentos e as competências dos adultos estão directamente relacionados com a produtividade, a inovação e a coesão social.

Para se obter uma verdadeira mudança a escola deverá disponibilizar as disciplinas que caracterizam a sociedade de informação e ter como objectivo principal a formação do aluno para a inserção numa sociedade que muda rapidamente. Como diz PAPERT (1993) " a sociedade está a mudar mais depressa que a escola ", pelo que se exige que esta se modernize e se adapte ás novas circunstâncias.

Na última reorganização curricular do ensino básico, DEB (2001), é referido que "não basta adquirir conhecimentos, é necessário compreender, dar sentido e saber usar o que se aprende, assim como desenvolver o gosto por aprender e a autonomia no processo de aprendizagem." Podemos então concluir que cabe aos professores aplicar metodologias que desenvolvam o gosto pela aprendizagem e ensinem os alunos a aplicar os conhecimentos.

Hoje em dia tornou-se unânime a utilização de tecnologias multimédia em educação, existindo numerosos trabalhos sobre este tema; assim, na nossa opinião, torna-se importante, em termos de investigação, adoptar uma estratégia em redor do estudo da qualidade do processo ensino – aprendizagem, aquando da inserção dessas tecnologias.

2.1.1 – Generalidades

A sociedade em constante mudança coloca um permanente desafio à educação, e esta deverá ser capaz de responder rapidamente a essas mudanças, adaptando-se e promovendo progressos.

As escolas têm o papel de fornecer a bagagem do conhecimento e paralelamente desenvolver actividades de modo a que os jovens se tornem capazes, criativos, competitivos e inovadores. As aulas somente expositivas em que o professor assumia o papel de detentor de toda a sabedoria devem ser alteradas por aulas em que o aluno também possa participar com actividades práticas. Neste sentido, a escola do século XXI cria novos desafios aos professores; estes são confrontados diariamente com múltiplas tarefas e têm de ser capazes de tornar a experiência da escola relevante para a Sociedade da Informação.

A necessidade de preparar os estudantes para uma sociedade em permanente mudança, onde as TIC estão inexoravelmente presentes, exige estratégias pedagógicas

que privilegiem o trabalho de grupo, sem desprezar o trabalho individual.. É preciso ajudar os alunos a aprender e a ter métodos de estudo, incutindo-lhes o gosto pela procura e pela troca de informações.

No mundo dos computadores, da Internet e do universo multimédia o professor é chamado à urgência da mudança, vendo-se obrigado a repensar as estratégias que utiliza e a lutar pela melhoria das práticas educativas. MOURA (2001) diz "existe uma tendência natural para rejeitarmos as ideias que não se encontram de acordo coma nossa maneira de pensar e a nossa forma de estar". É contra esta inércia que urge lutar promovendo metodologias e actividades que proporcionem um maior sucesso nas aprendizagens dos alunos.

Nos dias que correm, os educadores ainda se deparam com outra incerteza: perante tantos sites e tanto software educativo, surgem dúvidas sobre quais os mais adequados para atingir determinados objectivos educacionais. No fundo são colocadas várias questões:

- Quais as potencialidade que estes materiais têm em termos educativos?
- Em que podem ser úteis todos estes novos recursos?
- Como devo integrá-los nas aulas para gerar aprendizagens significativas?

De facto, tanto ou mais importante do que as novas tecnologias nas escolas é dar formação aos docentes para usarem, integrarem as tecnologias no ensino. Assim, estes têm de estar abertos à crítica, encarar com humildade a realidade de se sujeitarem a um processo contínuo de actualização, assumindo o papel de aprendizes e desenvolver competências que lhes permitam utilizar essas tecnologias com rigor e criatividade. Como refere PONTE (1997) "as novas tecnologias permitem que objectivos educacionais como a capacidade de resolver novos problemas, o desenvolvimento do espírito crítico e da criatividade, a tomada de decisões em situações complexas sejam desenvolvidos".

Comenta-se frequentemente a forte tendência da educação e das instituições, em permanecerem ancoradas no passado. Alude-se muitas vezes à incapacidade demonstrada pelas escolas seja qual for o seu nível, já não apenas em anteciparem ou prepararem o futuro, mas até inclusivamente, em acompanhar o ritmo dos tempos. Sendo a escola uma organização educativa que prepara os seus educandos para a sua integração numa sociedade futura, seria de esperar que esta estivesse apetrechada com tecnologias mais modernas e actuais do que as que tem agora, pois ainda temos uma sala de aula que é a mesma que existe há dezenas de anos, com raras excepções.

Como nos diz BELLONNI (1999), "as características fundamentais da sociedade contemporânea que mais têm impacto sobre a educação são (...) trabalho mais responsabilizado, mais precário, com maior mobilidade, exigindo um trabalhador multi-competente, multi-qualificado, capaz de gerir situações em grupo, de se adaptar a situações novas, sempre pronto a aprender. Em suma um trabalhador mais informado e mais autónomo".Neste cenário o professor além de ser um difusor do conhecimento, tem que permitir que o aluno adquira as ferramentas (ou competências) que possibilitem uma adaptação às constantes alterações da sociedade.

Com o acesso generalizado à Internet, a informação circula em grandes quantidades e rapidamente; ao futuro cidadão devem ser dadas ferramentas que permitam filtrar essa informação e trabalhá-la. Trabalhar a informação é necessário para a construção da cidadania futura dos jovens de hoje, como refere ROSA (2000).

A multimédia é um dos campos de maior avanço na última década, onde têm surgido ferramentas que permitem aos docentes reestruturar as suas estratégias de ensino e com isso procurar melhorar a qualidade das aprendizagens. Este único espectro que envolve vários sectores faz da multimédia um dos temas mais fascinantes da actualidade. FLUCKIGER (1995) refere que "A multimédia é um campo de rápido desenvolvimento com aplicações envolvendo vários sectores económicos de consumo, como a electrónica de consumo e entretimento, televisão por cabo e de banda larga, educação, telecomunicações e indústria de computadores." Estando a sociedade mergulhada em tecnologia multimédia e sendo os alunos bombardeados por elas no seu dia-a-dia, é perigoso para as escolas e os seus profissionais estarem alheados deste fenómeno.

Um dos maiores problemas das instituições de ensino em Portugal é o insucesso dos alunos e o seu fraco desempenho na área das Ciências, comparativamente a outros países. Estudos elaborados pelo Instituto da Inteligência divulgados em Agosto de 2006, revelaram que oito em cada dez alunos que registam insucesso escolar dizem ter dificuldades em seguir os raciocínios e os métodos de ensino dos professores, apesar da grande maioria daqueles estudantes apresentar níveis normais de capacidade de aprendizagem (I.I.P., 2006). Segundo este estudo, entre Maio de 2004 e Maio de 2006, 70 por cento dos 400 alunos inquiridos preferem apostar na memorização, tendo em vista os testes de avaliação, alegando que não têm tempo para raciocinar sobre as novas aprendizagens. "Os testes escolares acabam por avaliar aquilo que os alunos foram

capazes de memorizar para as provas e não o que, na verdade, conseguiram aprender", concluiu o Instituto da Inteligência.

Sujeitos a provas de avaliação neuropsicológica e de desempenho cognitivo (percepção, atenção, memória e destreza mental), 77.3 por cento dos 400 alunos inquiridos apresentaram capacidades de aprendizagem normais, 12,1 por cento acima da média e 10,6 por cento dos estudantes apresentaram aprendizagem abaixo do normal. Para Nelson Lima, Neuropsicólogo e investigador do Instituto da Inteligência, "o insucesso escolar entre o 1º e o 3º ciclos nem sempre está relacionado com a capacidade de aprendizagem dos alunos, mas sim com os métodos de ensino". Assim, 89 por cento dos alunos, entre os oito e os 14 anos de idade, com dificuldades de aprendizagem dizem-se "completamente perdidos" no que toca a métodos de aprendizagem, pois "ninguém lhes ensina nada". O mesmo investigador refere "Precisamos urgentemente de uma escola menos dogmática e burocrática e de um ensino mais compatível com o cérebro, de forma a incentivar o pensamento criativo e a inteligência dos alunos, em vez de se satisfazer com aprendizagens apressadas e fragmentadas, feitas à custa da capacidade de memorização dos alunos", concluiu o instituto.

Perante este panorama o que podem fazer as TIC e neste caso em particular os QI pela melhoria da qualidade do ensino em Portugal; que contribuição podem ter para combater o insucesso e aumentar os níveis de aprendizagem dos alunos?

2.1.2 – As TIC no ensino

Numa sociedade cada vez mais global, o papel da educação/formação assume-se como de extrema importância. No entanto, a própria educação encontra-se num processo de mutação; novos suportes educativos surgem a cada momento, enquanto que outros se adaptam a uma nova realidade.

O ensino para além de realizar a transmissão de conhecimentos/informações do professor para o aluno deve incluir de forma gradual outra percepção de ensino, onde a questão do suporte educativo utilizado assume grande relevância. Assim, para além do emissor da mensagem e do respectivo receptor, há que ter igualmente em conta o modo como essa mesma mensagem é transmitida e apreendida. É nesse sentido que as tecnologias de informação e comunicação (TIC) têm vindo a afirmar-se como “aliados” estratégicos e privilegiados da educação. Se para os alunos estas tecnologias facilitam o

seu interesse pelas matérias disciplinares, para os professores ajudam a explicar conceitos difíceis e fornecem recursos de fácil utilização.

O conceito actual de educação articula-se com a sociedade de informação, uma vez que se baseia na aquisição, actualização e utilização de conhecimentos. Desta forma, a escola deve garantir o acesso às novas TIC, de modo a potenciar o acesso à informação digital, permitindo um enriquecimento contínuo dos saberes. A escola deve ainda tornar-se num meio privilegiado de actuação para combater a desigualdade de condições sociais. Se os alunos, nos diversos graus de ensino, estiverem excluídos do acesso aos meios de interacção com a sociedade de informação no interior dos seus estabelecimentos escolares, resultará irremediavelmente uma estratificação entre aqueles que têm acesso no lar e os que não têm esse benefício.

De acordo com a Infopédia da Porto Editora, "as TIC são um dos factores potenciadores das profundas mudanças operadas no mundo. Com a aceleração na inovação e na dinamização da mudança, as TIC são hoje essenciais diante da globalização da economia mundial e dos fenómenos físicos e humanos em geral."

A evolução das TIC tem levado ao aparecimento de sistemas informáticos, cada vez mais sofisticados, em todos os tipos de actividades e organizações. Por outro lado, o aumento da velocidade de comunicação e facilidades no tratamento da informação exigem às organizações educativas uma maior preparação e novos desafios para acompanhar todo este desenvolvimento. Os objectivos são a obtenção de uma melhor qualidade do sistema educativo, capacitando os jovens para trabalhar em ambientes tecnologicamente avançados, pesquisando e seleccionando a informação pertinente ao processo de conhecimento.

O processo educativo deverá ser orientado de forma a maximizar a aprendizagem do aluno, de forma a promover a autoformação e flexibilidade exigidas pela evolução da sociedade. A capacidade de recolha, manipulação e contextualização deverá ser desenvolvida quanto antes na fase escolar, de forma a facilitar o desenvolvimento cognitivo dos alunos (PAIVA, 2003).

Por outro lado a disseminação e consequente banalização das aplicações das TIC têm levado a um aumento da importância dos aspectos relacionados com a informação, relativamente aos aspectos tecnológicos, o que não acontecia no início da implementação de projectos tecnológicos direccionados para a educação. Nessa altura, julgava-se que a tecnologia, por si só, iria resolver todos os problemas da educação.

A utilização das tecnologias em contexto educativo não pode acontecer por mera questão de "moda" ou consequência de pressões por parte dos pais ou da sociedade em geral, que quase sempre associam a presença das tecnologias em contexto educativo, sinónimo da melhoria da qualidade de ensino, o que não é assim tão linear.

A integração deve ser transversal tal como refere PAIVA (2003) "Temos, porém, a noção do longo caminho que há ainda a percorrer para que a integração das TIC seja verdadeiramente transversal nos currículos e feita de forma sistemática e planeada, em vez de pontual e espontânea…". O mesmo autor defende que "uma escola que não recorra, ou melhor, que não integre os novos meios informáticos, corre o risco de se tornar obsoleta" (PAIVA, 2003).

A primeira tentativa de introdução sistemática de novas tecnologias nas escolas do ensino não superior deu-se com o Projecto Minerva (Meios Informáticos No Ensino: Racionalização, Valorização, Actualização), um projecto do Ministério da Educação, gerido pelo mesmo, que vigorou entre 1985 e 1994. Mais tarde surgiu o programa Internet na Escola, do Ministério da Ciência e da Tecnologia, que se inseriu num quadro das iniciativas do Governo orientadas para a Sociedade da Informação, nomeadamente no conjunto de medidas contidas no Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal, no capítulo "A Escola Informada".

O Projecto Nónio XXI foi lançado em 1996 pelo Ministro da Educação e focalizou-se no desenho, testagem e implementação em larga escala do uso das TIC no Sistema Educativo, aproveitando as experiências prévias conduzidas nas Escolas dos Ensino Básico e Secundário, com o apoio das Escolas Superiores de Educação.

Entre os seus objectivos constavam os seguintes:

- Dotar as escolas do ensino Básico e Secundário com equipamento multimédia.
- Apoiar parcerias entre escolas do ensino Básico e Secundário e outras instituições.
- Encorajar e apoiar a produção de software educativo e mobilizar o mercado editorial.
- Promover a implementação das TIC em larga escala e garantir a satisfação das necessidades do sistema educativo;
- Promover a disseminação e troca de informação acerca da educação, nos níveis nacional e internacional.

Para além destes programas especificos tem surgido outros como o Ciência Viva ou o programa LOGO no ensino pré-escolar que, não sendo específicos para as TIC envolvem sempre estas de modo indirecto.

Tal como refere PINTO (2002) "por muitas críticas que se façam à problemática das TIC na Educação, verifica-se que talvez não tendo ainda produzido grandes alterações no modo de ensinar, está claro que mudaram o modo de aprender".

O objectivo principal da utilização das novas tecnologias pelos professores tem de ser o de melhorar as aprendizagens dos alunos. De acordo com FOWELL (1998)" é da responsabilidade dos educadores avaliar o potencial das novas tecnologias em termos da sua influência e qualidade da aprendizagem ". A escola por sua vez tem de ter ao seu alcance os meios financeiros (e outros), necessários para proporcionar aos agentes educativos essas possibilidades. "Sem os meios físicos de suporte, a sociedade da informação na escola é mera figura de retórica e tudo o mais que se possa acrescentar não tem sentido" (CNE, 1998). Por último, é necessário ensinar os agentes educativos a trabalhar com as novas tecnologias e isso será da responsabilidade dos centros de formação, como entidade representante e responsável pela formação contínua**.** FOWELL (1998) refere " Outro factor limitativo é o de ensinar os professores a utilizar os mesmos (…)".

A utilização da multimédia e, em particular, do computador em sala de aula, requer recursos educativos adequados aos diversos níveis de ensino. Para produzir recursos educativos de boa qualidade é necessário trabalharem conjuntamente tecnólogos educativos, desenhadores gráficos, especialistas em computadores e sistemas de informação, um conjunto diversificado de profissionais que apenas algumas empresas privadas (e entidades públicas sem fins lucrativos) possuem, nacionais e internacionais. Deste modo, é sempre necessário um investimento elevado para produzir recursos educativos, de modo a proporcionarem aos professores instrumentos de qualidade para usarem em sala de aula. Torna-se necessário dar condições de mercado às empresas para que estas possam fornecer conteúdo multimédia de qualidade, que possibilitem aos professores uma utilização pedagógica adequada.

Diversas experiências demonstraram que o ensino assistido por computador possui virtudes pedagógicas. O computador obriga o aluno a estar mais concentrado nas diferentes tarefas que realiza, o que não acontece numa aula tradicional. A inibição do

aluno perante a turma não existe perante o computador. Os alunos sabem que podem errar sem ficar feridos no seu amor-próprio.

A multimédia cria motivação nos alunos. Em alguns, pela sua novidade e grau de sofisticação em relação ao seu modo de vida; noutros, já habituados, pela possibilidade que têm de graças às novas tecnologias, trazerem para a escola os seus saberes e as suas competências, com a naturalidade de quem quer mostrar aos colegas e aos professores aquilo que sabe. Os alunos motivados concentram-se durante muito mais tempo. Essa concentração pode ser mantida graças à interactividade do multimédia. Hoje em dia, se não está ocupado a fazer algo nas aulas, o aluno deixa de se interessar. Na escola actual, o aluno precisa de ter um papel muito mais activo do que outrora e a interactividade está sempre a chamar a sua atenção, a repetir as vezes que o aluno precisa sem que o professor se canse a fazê-lo. Para além disso, o multimédia pode ser "amigável", não o recrimina, não o faz sentir-se culpado pelos seus erros, perante os colegas e o professor. Assim, o aluno encara a situação como um jogo em que, mesmo que não consiga à primeira, pelo menos tenta sempre melhorar; este esforço, em si, já é uma vitória.

FREITAS et al (1997) refere que a escola, como instituição que tem o encargo de educar e formar, tem necessidade em aliar-se aos meios tecnológicos, não ignorando-os porque:

- Eles já existem fora dela e com todas as suas potencialidades.
- Se o fizer desacredita-se como instituição.
- Eles são riquíssimas fontes de informação capazes de potenciar as capacidades dos alunos e lhes provocar aprendizagens duradouras e gratificantes.

A escola tem de enfrentar o desafio de se adaptar às novas necessidades da sociedade e obrigatoriamente acompanhar o desenvolvimento das tecnologias informáticas, sob o risco de, se o não fizer, se tornar obsoleta, pouco atractiva e mais grave, não formar cidadãos aptos a entrar na vida activa.

O recurso às novas tecnologias limita o absentismo dos alunos, pelo interesse que ainda desperta. A multimédia pode ajudar a desenvolver rigor e método nos alunos. A máquina só obedece se lhe são dadas ordens precisas. O aluno tem de ser rigoroso na sua manipulação. Antes de apresentar um texto escrito, ele tem de o organizar, conceber a sintaxe correcta, recorrer a correctores ortográficos (SOMMANT, 1996).

Numa turma heterogénea, na qual os ritmos de aprendizagem são muito diferentes uns dos outros, a ferramenta multimédia pode ser extremamente útil para o professor enveredar por uma pedagogia diferenciada, tendo em conta a capacidade de cada aluno. Como refere SOMMANT (1996), " o aluno trabalha ao seu ritmo e pode voltar ao passo anterior, procurando outras informações. Pode, assim, assimilar progressivamente, mais depressa ou mais devagar, conforme as suas capacidades; pode também escolher o seu percurso de aprendizagem, caso o documento multimédia ofereça essa vantagem. Cada aluno pode aceder à informação por várias formas. A autonomia na maneira de percorrer um documento multimédia é um factor importante na aprendizagem."

A tecnologia educativa assenta essencialmente no pressuposto da aplicação da ciência e da engenharia ao desenvolvimento de máquinas e procedimentos, de forma a melhorar e tornar o processo educativo mais eficaz. A integração da tecnologia na educação não pode ser considerada apenas como uma mudança tecnológica. Para TEODORO et al (1992) "…não se trata simplesmente de substituir o quadro preto ou livro pelo ecrã do computador. Essas tecnologias estão associadas ao modo como se aprende, à mudança das formas de interacção entre quem aprende e quem ensina e à mudança do modo como se reflecte sobre a natureza do conhecimento".

O computador e as tecnologias multimédia associadas, estão a originar uma verdadeira revolução no processo ensino/aprendizagem. Citando VALENTE (1993)"…uma das razões dessa revolução é o facto de elas serem capazes de "ensinar". A entrada do computador na educação tem criado muitas controvérsias e confusões tais como o questionamento dos métodos e práticas educativas, a insegurança de alguns professores menos informados, que receiam os computadores em contexto educativo e o custo financeiro para implementar e manter os sistemas informáticos".

Alguns dados estatísticos sobre as TIC em educação, baseados num trabalho do Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação, permite conhecer a realidade das TIC em Portugal na vertente da sua utilização pelos professores e alunos (PAIVA, 2003). Este estudo pretendeu identificar as diferentes vertentes das TIC em educação, nomeadamente:

- Os recursos informáticos existentes na escola;
- Os contextos onde se aplicam as TIC;
- O tipo de actividades realizadas pelos alunos quando utilizam as TIC;
- Os tipos de aplicações informáticas usadas pelos alunos e professores;

Segundo o estudo de PAIVA (2003), "a grande maioria dos professores (88%) possui computador pessoal e bastantes periféricos, sendo residual a percentagem de professores que têm computador, mas não o usam. Este estudo incidiu sobre 19 337 docentes do ensino pré-escolar, do primeiro, segundo e terceiro ciclos e do ensino secundário (ver Gráfico 1). Neste estudo, ficou provado que, no conjunto de docentes do terceiro ciclo e do ensino secundário, apenas 24 professores em cada 100 utilizam o computador, com os alunos; de entre estes, 32% usam-no como editor de texto, 23% para pesquisa na Internet e 18% para visualização de Cd`s.

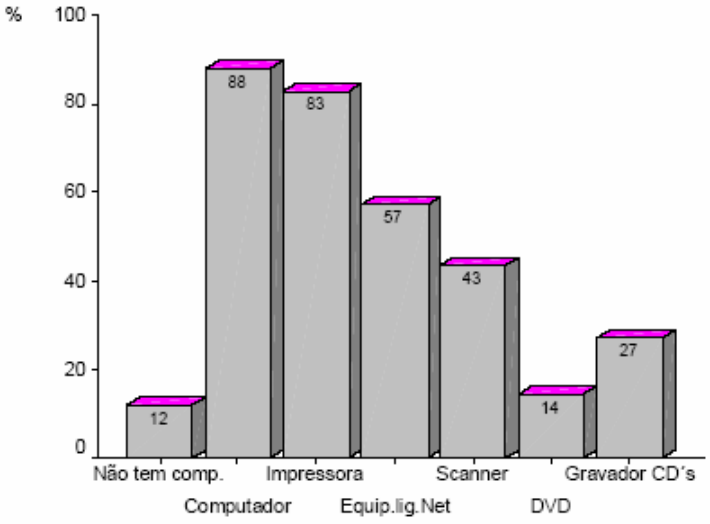


Gráfico 1 – Equipamento informático pessoal dos professores da amostra.
Fonte: Paiva (2003)

BRÁS (2003), efectuou uma comparação entre a utilização de computadores pelos professores de Física e Química e os professores dos restantes grupos disciplinares. As conclusões que tirou foram:

- Cerca de mais de 93% dos professores de Física e Química receberam, no decorrer da sua licenciatura, formação na área das TIC.
- A taxa de utilização do computador, por parte dos professores do quarto grupo A e B é de 97%.
- Apenas 20% dos professores de Física e Química utilizam o computador com os alunos.

Por outro lado está definido pelo DAPP (2004) que os professores devem ter competências básicas em TIC; para tal estes deverão ter conhecimentos e competências em cinco vertentes:

- Atitudes positivas, numa perspectiva de abertura à mudança, receptividade e aceitação das potencialidades das TIC, capacidade de adaptação ao novo papel do professor como mediador e orientador do conhecimento face aos alunos, estimulando o trabalho em grupo.
- Promoção de valores fundamentais no uso das TIC, incluindo a atenção às questões de Segurança/vigilância sobre a informação na Internet, as questões de direitos de autor e éticas relativas à utilização das TIC, etc.
- Competências de ensino genéricas sobre quando utilizar e como integrar as TIC nas diferentes fases do processo de ensino, partindo do planeamento até à avaliação e modo de usar as TIC para estimular as dinâmicas da escola.
- Competências para o ensino da disciplina/área curricular, incluindo o modo como integrar as TIC no Currículo, conhecer e avaliar software educacional, como explorar os recursos existentes na escola.
- Estar familiarizado com o equipamento, estar atento às questões de segurança/vigilância sobre a informação na Internet, às questões de direitos de autor e éticas relativas à utilização das TIC, a questões relativas às condições de acessibilidade da Internet para públicos com necessidades especiais.
- Capacidades de manuseamento das ferramentas, incluindo software utilitário e de gestão pedagógica, em contexto educativo.

Para a aquisição desses conhecimentos e competências, é necessário o empenhamento dos centros de formação, da escola e dos próprios professores.Deve efectivar-se uma aprendizagem transversal nas diferentes áreas curriculares onde se aplicam as TIC, como também de contributos inovadores, onde se insere o objecto deste trabalho. MORAIS et al (1989), refere que "existem muitos professores que se sentem intimidados pelas tecnologias e ainda não adquiriram a desejada literacia nesta área".

Em contexto educativo e referindo o mesmo documento da responsabilidade do DAPP do Ministério da Educação, "…o ensino básico, para além da certificação global que propicia no final do 3º ciclo, deve dispor de uma certificação básica em TIC com identidade própria, capaz de balizar as aprendizagens a realizar nestas tecnologias ao longo da escolaridade obrigatória e de certificar a sua aquisição pelos alunos" (DAPP, 2004).

Para os alunos, o "Certificado de Competências Básicas em Tecnologias de Informação e Comunicação" deve corresponder ao reconhecimento de que o aluno adquiriu ao longo do ensino básico, competências relativas a:

- Aquisição de uma atitude experimental, ética e solidária no uso das TIC.
- Capacidade de utilização consistente do computador.
- Desempenho suficiente no manuseamento do software utilitário essencial.
- Capacidade de recolha e tratamento de informação designadamente com recurso à Internet.
- Interesse e capacidade de auto-aprendizagem e trabalho cooperativo com as TIC.

Os sistemas computacionais de simulação podem constituir ambientes de aprendizagem poderosos, pois possibilitam uma avaliação que pode motivar o estudante a questionar o modelo, reavaliar o seu conhecimento e reexpressá-lo, continuando assim o ciclo de acções, no estilo construtivista de aprendizagem (PAPERT, 1985). Existem na literatura diversos resultados mostrando que a exploração de simulações levam o estudante a ter uma análise qualitativa do fenómeno estudado, desenvolvendo assim a habilidade para a resolução de problemas, a tomada de decisões e a apresentação e comunicação do conhecimento que possui num dado domínio (MILLER et al, 1993).

A utilização de sistemas de modelação computacional pode representar uma nova perspectiva, por exemplo, para o ensino das Ciências, em particular a Matemática, para a utilização e integração das TIC no ensino, permitindo que os estudantes tenham uma visão mais ampla dos conteúdos, e possam desenvolver actividades de investigação muito mais próximas da verdadeira prática de um investigador. Referindo-se a actividades educativas de modelação empregando ferramentas computacionais, PONTE (1992) destacou diversos aspectos positivos dessa abordagem, de entre os quais o entusiasmo do aluno-descobridor, a criatividade do aluno-sujeito e a flexibilidade crítica na avaliação do trabalho desenvolvido. "Estas três características — entusiasmo, criatividade e flexibilidade — evidenciam o enorme potencial do uso das simulações em conjunto com a Informática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática (e das outras ciências)." Esta perspectiva corresponde, de certo modo, a uma visão segundo a qual a aprendizagem é um processo de construção de significados "qualitativos" (TEODORO, 1993).

A Sociedade da Informação tem características muito diferentes da Sociedade Industrial. A sociedade em que vivemos hoje caracteriza-se pela grande quantidade de informação que se encontra disponível ao clique de um dedo. Para os nossos alunos, em particular, é muito mais fácil e gratificante estar sentado a ver televisão ou a navegar na Internet, com a informação a chegar-lhes de forma instantânea, do que a estudar para terem sucesso no ensino formal. Assim, a escola e os professores encontram-se perante um novo desafio: o de fazer da Escola um lugar mais atraente para os alunos e fornecer-lhes as chaves para uma compreensão verdadeira da sociedade de informação.

Os sistemas de informação e comunicação disponíveis na Internet inserem-se, como uma peça fundamental, na estratégia geral de mudança da escola, contribuindo para a sua integração eficaz no contexto da designada "Sociedade da Informação". O aproveitamento optimizado destas novas tecnologias implica uma mudança drástica nas nossas formas de ensinar e de aprender. O uso de textos, vídeos e sons pode revolucionar os processos de ensino/aprendizagem. Trata-se da mudança de um ensino, onde é limitado o papel do aluno na busca de informação para um ensino em que o aluno deixa de ser um mero receptor de informação, passando a ser um actor activo no processo de ensino/aprendizagem, tomando a iniciativa, propondo novas ideias e novos desafios.

A quantidade de informação que as sociedades modernas produzem tem vindo a aumentar progressivamente e a velocidade com que ela circula intensificou-se; a explosão da informação mudou a natureza do próprio conhecimento, da capacidade de lembrar informação para a capacidade de pesquisar, seleccionar, processar, comunicar e aplicar a informação. Estamos a viver numa época de rápido desenvolvimento das tecnologias de informação, com o acesso a redes globais de computadores, ao correio electrónico, a bases de dados, a bibliotecas virtuais, a Cd-Roms e a uma enorme oferta de software. Esse progresso está a provocar mudanças enormes na organização da nossa vida e do nosso trabalho.

A Escola necessita de manter uma ligação harmoniosa com a sociedade em que se insere, devendo adoptar modos de ensinar e aprender adequados à nova realidade social. No entanto é necessário que a Escola leve os alunos a usar de modo diferente as TIC, mais de acordo com os objectivos que a educação escolar deve perseguir. O professor tende a deixar de ser o único recurso de que os alunos dispõem para realizar a sua aprendizagem, passando a ser um orientador capaz de gerir discursos e práticas diversificadas e estimular as habilidades intelectuais dos alunos, no tratamento da

informação disponível. A base de actuação dos professores reside, portanto, no domínio crescente de aptidões técnicas referentes ao currículo, a métodos, a meios e materiais de ensino e ao contexto em que este se desenrola. Onde quer que tenham sido introduzidas com êxito, as tecnologias apoiaram novas abordagens pedagógicas, dando uma maior importância à iniciativa dos alunos e ao trabalho em equipa, contribuindo para a transformação dos papéis do professor. Tal como é referido em PAIVA (2003) "Não se trata de criar tudo de novo à custa das TIC, mas de inovar as formas de concretizar os objectivos estabelecidos. As aulas continuarão a ser de pergunta/resposta, mas quem responde às dúvidas é o aluno com a ajuda da Internet… ".

De acordo com o DAPP (2003) as três actividades que os alunos mais gostam de realizar na escola são pesquisar na Internet (18%), escrever textos (17%) e jogos lúdicos (11%). Constata-se que escrever textos parece dar, progressivamente, menos prazer aos alunos, à medida que aumenta a escolaridade, enquanto que a pesquisa na Internet é das actividades preferidas para graus de escolaridade mais elevados. Para além destas o envio de e-mails, jogos e conversar são outras actividades que os alunos gostam de fazer. Este estudo permitiu concluir que mais de 80% dos alunos pensam que os computadores deviam ser mais usados nas aulas, aumentando a percentagem à medida que aumenta o grau de escolaridade. Conforme se pode verificar pelo gráfico 2, a utilização das TIC pelos alunos a nível escolar, vai aumentando com o nível de escolaridade, sendo maior a sua utilização no 3º ciclo e no ensino Secundário, permitindo ao professor utilizar estratégias pedagógicas mais ambiciosas.

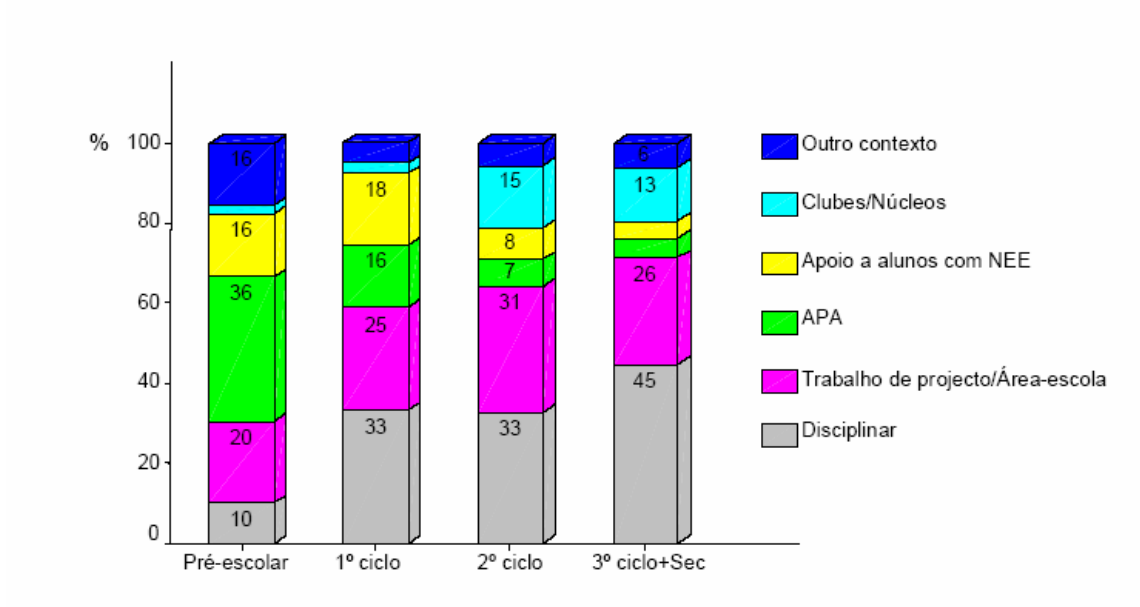


Gráfico 2 – Distribuição dos contextos educativos de utilização das TIC pelos alunos por níveis de ensino

Os novos sistemas de informação devem ser capazes de adaptar-se a estas transformações, responder às necessidades da nova comunidade escolar e contribuir para a promoção de ambientes de aprendizagem mais ricos em conteúdos informativos e em situações de interacção e de aprendizagem colaborativa, recorrendo para tal, nomeadamente, aos sistemas de informação e comunicação disponíveis na Internet.

Numa entrevista recente CARNEIRO (2006) afirma que "Para utilizar uma analogia inspirada em metáfora do mundo da nova Internet estamos ainda distantes da revolução Educação 2.0 em que as TIC sejam o propulsor de comunidades de aprendizagem efectiva e de uma nova ética do esforço e da disciplina de escola susceptível de ultrapassar o laxismo de uma educação sem chama nem dedicação."

Um grande factor de resistência ao processo de inovação utilizando um computador, é a falta de conhecimentos dos educadores sobre as novas tecnologias e as suas capacidades. Mas estas mudanças vão necessariamente ocorrer, mais cedo ou mais tarde, sob o risco, se tal não acontecer, da escola se afastar perigosamente da sociedade, ficando mesmo à margem dela. O maior grau de autonomia das escolas e as exigências mais complexas do trabalho pedagógico dos professores requer, forçosamente, maiores níveis de qualificação e de conhecimentos, principalmente no domínio das TIC.

2.1.3 – Software educativo.

Hoje em dia, fala-se muito de multimédia com a emergência da chamada "era da informação". Uns entusiasmam-se com esta novidade, outros sentem-se ultrapassados e adoptam a "atitude da avestruz". Nesta época de miscelânea metodológica, em que os professores dispõem de recursos nunca antes imaginados há, contrariamente ao que se poderia pensar, cada vez mais diferenças entre eles, nas suas aulas, nas suas opções, nos materiais a que recorrem, como veremos adiante. Também se alarga o fosso entre alunos, pois as novas tecnologias não estão ao alcance de todas as famílias.

A utilização de software, enquadrado nas actividades lectivas, constitui um poderoso recurso para os professores e alunos, sendo uma das faces mais visíveis da integração da tecnologia em contexto educativo, para além do equipamento informático e multimédia.

O tipo de ferramentas informáticas à disposição dos professores e dos alunos é variada e normalmente classificam-se em dois grandes tipos: o software educativo específico, quando é concebido a pensar na educação e o software utilitário que, embora não tenha sido concebido especialmente para a educação, apresenta grandes potencialidades nesse campo.

De acordo com CHAGAS (1997) "as atitudes e os comentários relativamente ao software existente variam consoante o nível de experiência dos professores quanto à utilização das TIC. Os professores sem qualquer experiência referem vagamente um ou outro programa "de que alguém falou ". Contudo, como não são utilizadores do computador consideram muito remota a possibilidade de alguma vez o utilizar na sala de aula e não fazem qualquer investimento no sentido de melhorar as suas competências, como utilizador das tecnologias. Em termos gerais, os professores referem que o software existente, não se adapta ao currículo … " como e quando vou aplicar isto? " é uma pergunta comum.

Por exemplo, no caso das ciências experimentais como a Física ou a Química o uso das tecnologias pode dar um novo alento ao ensino experimental, permitindo a visualização de certas actividades difíceis de realizar no laboratório, recriando-as de tal modo que a sua compreensão seja mais fácil pelos alunos e menos perigosa.

Muito se tem dito, nesta última década, sobre a multimédia, sobre os aspectos benéficos ou negativos da introdução das novas tecnologias nas escolas, destacando-se essencialmente as características tecnológicas e descurando as questões de natureza pedagógica. Como diria LEVY (1994) "A técnica propõe mas o cidadão dispõe". Partilhando deste ponto de vista é necessário examinar os atributos e especificidades do multimédia para verificar posteriormente como é que metodólogos e professores podem dispor dele, isto é, como conseguem integrá-lo em contexto de aprendizagem a fim de potenciar a consecução dos objectivos. No relatório OCDE (2000) refere que "…os professores individualmente tem um papel importante a realizar na selecção criação e síntese de materiais, uma responsabilidade que requer literacia digital e que tenham acesso a informação sistemática de produtos."

MARCOS (2003) diz " a gramática do multimédia conjuga a imagem, fixa ou animada, com o som e o texto, articulando-se tudo com a interactividade do sistema (...) A riqueza da interactividade vai determinar a qualidade final da obra multimédia. (…) o mesmo autor diz que criar um protótipo multimédia requer muitas horas de trabalho e uma grande diversidade de competências técnicas, artísticas, científicas e didácticas, a

engenharia de sistemas, a programação, a didáctica das ciências, as diversas disciplinas intervenientes, entre outras. (…) Sem uma equipa especializada e multifacetada, constituída por diferentes especialistas que trabalhem em conjunto, é impossível produzir qualquer produto multimédia de qualidade “. Schaefermeyer (1990), citado por MORGADO (1998), refere que uma grande parte do software usado pelos professores inclui mais “talento artístico” do que uma sistematização dos objectivos e uma análise das actividades de aprendizagem incluídas no documento. A qualidade desse software está ainda muito dependente do que o programador, pessoalmente, considera um bom design educativo, quando a preocupação deveria ser a de construir um software com características técnicas minimamente aceitáveis e boas características pedagógico – didácticas. Laurel (1993) referido por MORGADO (1998) afirma, em jeito de resposta a este dilema, que “as novas tecnologias só oferecerão novas oportunidades para experiências criativas e interactivas, se o controlo da tecnologia for retirado ao tecnólogo e entregue àqueles que compreendem os seres humanos, a interacção humana, a comunicação (...).

Para que o uso do software educativo seja adequado é necessário que sejam verificados alguns aspectos antes do seu uso (BRANDÃO, 1998):

- A sua funcionalidade;
- A faixa etária a que se destina é a adequada;
- O objectivo do seu uso;
- O grau de interactividade;
- Características técnicas;

GOMES e SILVA (1997) diz que “as aplicações educativas devem ser avaliadas em múltiplas perspectivas de forma a garantir a sua qualidade e eficácia “.

A utilização de software apropriado, por exemplo de simulação, para além do apoio computacional na realização de experiências e na apresentação audiovisual, pode facilitar o ensino, não oferecendo todavia garantias de sucesso pleno. As simulações controladas pelo utilizador permitem aos alunos estabelecer as condições iniciais e fazer representações múltiplas para compararem os resultados MINTZES et al.(2000).

CHAGAS (1997) refere que “um programa multimédia será tanto mais interactivo quanto maior for o número e mais elevada a qualidade das opções e decisões que são permitidas ao utilizador.”

Compilando as ideias de vários autores MEDEIROS e MEDEIROS (2002), MINTZES et al., (2000) e VALENTE (1993) verificam-se que as simulações são consideradas bastante relevantes no Ensino quando um dado fenómeno não pode ser estudado ou experimentado fisicamente, pelos seguintes motivos:

- Trata-se de uma situação fictícia;
- A complexidade associada ao sistema não possibilita a sua análise pelos métodos experimentação comuns;
- O processo a ser estudado ocorre tão rapidamente ou tão lentamente na realidade que impede a sua análise pela experimentação;
- O sistema a ser analisado situa-se a uma escala muito pequena (por ex: movimentos moleculares) ou a uma escala muito grande (por ex.: movimentos planetários), sendo impossível a sua observação directa;
- A manipulação do sistema real é perigosa;
- A situação implica a realização de experiências que são muito complicadas;
- A situação implica a realização de experiências que são dispendiosas;

Para além das simulações os jogos multimédia podem ser referenciados como ferramentas de aprendizagem, pois os currículos e os próprios professores estão cada vez mais receptivos a aceitarem o papel das novas tecnologias, mas, por vários motivos, a sua utilização não é ainda generalizada. No dizer de VALENTIM (2002), "é neste contexto que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno. O jogo ajuda-o a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece a sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico (...)"

Os próprios jogos de acção ditos "não didácticos" contêm uma vertente educativa. GREENFIELD (1998) alerta para o facto de os jogos de acção, além da capacidade motora, desenvolverem:

- A capacidade do processamento "paralelo" por parte dos alunos;
- A capacidade de recolher informações de diversas fontes simultaneamente;
- O esforço indutivo;
- A cooperação entre alunos sempre que os jogos possam ser jogados em equipa, com um objectivo comum a ser alcançado pelos jogadores;

- A estratégia de integrar as variáveis interactivas fornecidas durante o jogo;
- A flexibilidade cognitiva;
- A transferência de conceitos para um novo domínio e a generalização do conhecimento formal;
- A aptidão espacial;
- A capacidade de coordenar informação visual proveniente de múltiplas perspectivas;

Existe, porém, um certo preconceito quanto a aprendizagens baseadas em jogos, argumentando-se que a actividade produzida é irrelevante ou que não se aprende brincando. RIEBER (1998) responde: "...pesquisa extensa sobre jogos com crianças e adultos, em antropologia, psicologia e educação indica que os jogos são mediadores importantes para a aprendizagem e socialização ao longo da vida. ".A utilidade dos jogos como uma ferramenta vai bastante além das suas características inerentemente motivacionais. Eles oferecem uma função organizacional baseada em factores cognitivos, sociais e culturais, todos eles relacionados com o acto de jogar.

Um software educacional deve ser interactivo, proporcionando o sentido investigativo e hipotético, testando e refinando as ideias iniciais de seus aprendizes.. Encontrar no software características que assegurem uma maior probabilidade de sucesso no âmbito educacional, a partir da análise dos aspectos, pedagógicos e técnicos, requer tempo para testar e avaliar, se possível em equipa.

Em termos de software há autores como TEODORO (1998) que defende o uso da língua inglesa como mais valia para os alunos; o mesmo autor defende o uso das TIC em áreas como a matemática e as Ciências, onde podem ser muito produtivas, pois permite que os alunos usem a cabeça em vez das mãos, em situações delicadas para eles. Segundo este autor há um pecado original neste tipo de produtos que é a lógica da interactividade que tem aspectos positivos e negativos. O seu lado negativo corresponde ao princípio da utilidade destes produtos, tal como a Internet, que é carregar no maior número de botões num menor espaço de tempo, o que em termos de aprendizagem pode ser bastante nefasto.

Em termos de avaliação de software podemos colocar algumas questões, cujas respostas pode ser indicativa da sua qualidade e do seu interesse para o ensino:

Aspectos Pedagógicos:

- Facilitam uma concepção de educação voltada para a construção do Conhecimento de forma interactiva?
- Instigam a curiosidade, a atenção e a busca independente de informações?
- Possibilitam o hipertexto?
- Permitem a utilização da multimédia (som, texto, imagem e vídeo...) na criação de projectos?
- Favorecem a interdisciplinaridade?
- Levam a busca de informações em diferentes fontes de pesquisa?
- São desafiadores no levantamento de hipóteses, reflexão e troca?
- Estão livres de preconceitos?
- Facilitam o trabalho cooperativo?
- Apresentam diferentes níveis de dificuldades?
- Proporcionam o feedback imediato, que auxilia a compreensão do erro?

Aspectos Técnicos:

- Apresentam ajuda on-line?
- Acesso fácil ao fabricante, com possibilidade de actualização?
- Executam em diferentes marcas, modelos e configurações de equipamentos?
- Operam e reconhecem diferentes tipos de arquivos (de sons, imagens, textos...)?
- Possibilitam a integração com outros softwares?
- Convertem os arquivos para Internet?
- Têm acesso directo a Internet?
- A Interface é amigável?
- São de fácil utilização para um usuário novato?

O uso de software educativo é uma poderosa ferramenta para o professor, mas é imperiosa uma avaliação criteriosa e uma utilização eficaz em sala de aula.

2.1.4 – A sala de aula do futuro

Nas auto-estradas da informação, circulam muitos dados e não raras vezes, pouca pedagogia. A grande dificuldade consistirá em procurar o conhecimento nessa

enorme quantidade de informação, evitando a "bulimia". ROSNAY (1998) advoga mesmo uma "dietética da informação".

O objectivo do Professor será, cada vez mais, ensinar os alunos a “aprender a aprender”e estimulá-los para uma formação contínua, ao longo da vida. O multimédia deverá ser uma ferramenta ao serviço da pedagogia que não pode substituir os fundamentos do acto pedagógico, isto é, a relação humana aluno / professor. Em nenhum caso se trata de substituir o professor, como algumas pessoas temiam. O professor será sempre o principal agente no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, o seu papel é que vai mudando; para tal, ele terá de se (in) formar. Através da World Wide Web, os Professores podem romper com o seu isolamento partilhando, com outros docentes, projectos, aulas e experiências. Poderão integrar listas de difusão sobre as temáticas que mais lhes interessam. Na rede, encontram material para as suas práticas pedagógicas, assim como para actividades de âmbito extracurricular (SOMMANT, 1999).

Cada dia surgem novos sites que oferecem inúmeras pistas de trabalho para os professores, sites de conteúdos relacionados com aqueles que leccionam na aula ou ainda, de reflexão sobre as práticas pedagógicas. Após essa fase prévia de pesquisa de informação, o professor terá que planificar as suas actividades pensando nos materiais que irá utilizar e facultar aos alunos para que as suas aprendizagens se concretizem. Ele deverá, em primeiro lugar “separar o trigo do joio”, constituindo uma selecção de materiais ou de sites que aconselhará aos seus alunos, evitando-lhes desta forma, as dificuldades de pesquisa na Web e o “afogamento” no oceano de dados. Nem tudo é bom na Internet e o professor tem a função de filtrar parte da informação, principalmente quando trabalha com alunos muito jovens.

As crianças manifestam uma grande curiosidade por tudo o que é multimédia e dominam a informática melhor do que muitos adultos. Porquê todo este interesse quanto às novas tecnologias? A informação enriquece-se de ambientes visuais e sonoros tornando-se mais atractiva. As animações também despertam a curiosidade dos alunos, porque os aproximam dos seus ambientes televisivos. Com a ajuda destes ambientes a aprendizagem pode ser mais eficaz, sendo o aluno um actor mas também consumidor da informação. Recorrendo à escrita (interactiva), assim como ao correio electrónico, poderá desenvolver inúmeros trabalhos, tais como ciberjornais, romances virtuais, correspondência escolar. Geralmente, os alunos participam nestas actividades com

agrado, porque também apreciam que seja dada uma finalidade para os escritos, visto que pressupõe que outros vão ver.

Torna-se indispensável equipar as salas de aulas de ferramentas informáticas que facilitem o acesso ao saber. Se, por um lado, as tecnologias facilitam incontestavelmente o acesso a um oceano de dados, por outro, é necessário dar a todos a mesma possibilidade de lidar com elas. Algumas escolas em Portugal estarão, porventura, mais equipadas do que outras, devido à participação em projectos como, por exemplo, o Minerva ou o Nónio Século XXI. Não há dúvida que, se o objectivo é contribuir para a construção de uma escola "nova", as instituições governamentais deverão empenhar-se mais em programas que visem o apetrechamento das escolas para, desta forma, evitar o isolamento com que algumas se deparam.

Os professores terão rapidamente de ultrapassar estes preconceitos, enquanto as novas tecnologias ainda são novidade e ainda oferecem o seu poder de atracção. Depois, os mesmos terão de insistir em ultrapassar uma simples visão tecnológica das TIC, para começar a pensar no processo de ensino – aprendizagem em que são utilizadas, assim como nos processos de avaliação em que se enquadram. Considera-se as TIC um meio extraordinário de acesso à informação, mas também um precioso auxílio no trabalho do professor, na aprendizagem do aluno e talvez o único instrumento que conseguirá fazer, na Escola, as mudanças que os alunos merecem, mas só se encarado como um meio e não como um fim.

O suporte tecnológico é imprescindível na educação, mas não é suficiente. É necessário apostar essencialmente na mudança das mentalidades dos elementos da comunidade escolar para que ocorra um perfeito equilíbrio entre estas duas componentes. No parecer dado acerca do Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal, o Conselho Nacional de Educação afirmou que "Sem os meios físicos de suporte, a Sociedade da Informação na Escola é mera figura de retórica e tudo o mais que se possa acrescentar não tem sentido" (CNE, 1998).

O equipamento de todas as escolas com material informático actualizado e com acesso à Internet é uma necessidade actual e é da responsabilidade do Ministério da Educação, das autarquias, e de toda a comunidade educativa. Sabe-se que não basta colocar computadores nas escolas para garantir uma melhoria na educação, mas a sua ausência iria distanciar cada vez mais a escola da realidade actual da sociedade. Há neste sentido, um longo caminho a percorrer.

A escola tem de proporcionar a todos os alunos a oportunidade de viver tipos de experiências de aprendizagem que se consideram fundamentais nas diversas áreas do currículo (DEB, 1999). É importante que a escola reflicta e avalie a interacção das TIC com o processo de ensino/aprendizagem e se torne num espaço onde são facultados os meios para construir o conhecimento, as atitudes e os valores.

Os professores encontram-se confrontados com uma nova tarefa: fazer da escola um lugar mais atraente para os alunos e fornecer-lhes as chaves para uma integração na sociedade. O professor tradicional sem as competências necessárias em TIC deverá ser uma espécie em extinção.

A utilização das TIC em contexto educativo implica uma alteração do papel do professor e respectiva mudança de mentalidades. Ele terá de ter um papel mais activo como estimulador da busca do conhecimento, colaborador na produção do saber e na ajuda e orientação do aluno no seu percurso educativo. Citando SILVA (1998), "a importância das tecnologias na educação surge, porque há uma exigência de se redefinir o processo de aprendizagem e os métodos organizacionais. O professor confrontar-se-á com a situação de ter de rever as suas concepções teóricas e práticas educativas".

Ao nível da formação contínua dos professores, muito se tem que fazer de modo a efectivar de uma forma plena e eficaz a integração das tecnologias em contexto educativo. A realização de programas de formação que tenham como objectivo incentivar os professores a utilizar o computador na sua prática pedagógica é um passo importante. "A existência de programas de formação contínua que se concretizem no próprio local de trabalho, vocacionados para um levantamento de problemas pelos próprios interessados e com um acompanhamento que facilite a construção do seu próprio desenvolvimento profissional, através de uma ligação entre a tecnologia que têm ao seu dispor na escola e o currículo que leccionam" (SANTOS, 1998).

Os professores ao adquirirem formação ao nível das TIC tirarão maior proveito, se esta for contextualizada na prática diária na sala de aula, em simultâneo. Contudo, os professores devem respeitar um certo equilíbrio entre as práticas inovadoras que são possíveis que as novas tecnologias proporcionam e as práticas mais convencionais, susceptíveis de serem melhoradas. Em muitos casos, quer do ponto de vista da organização curricular quer do ponto de vista da prática lectiva, não se conseguiu ainda o justo equilíbrio entre correntes "tradicionais" e correntes "modernas" de educação.

As funções que os professores realizam na escola estão a mudar; Goble (citado por Brandão, 1993) elaborou uma síntese dessas funções:

1. Diversificação das funções pedagógicas e uma maior participação na organização do conteúdo do ensino e da aprendizagem.

2. Recuo da função de transmissão do saber em proveito da organização da aprendizagem dos alunos.

3. Individualização da aprendizagem

4. Utilização crescente da tecnologia educativa moderna e aquisição de conhecimentos e de competências necessárias a este fim.

5. Cooperação com os outros professores no interior dos estabelecimentos de ensino e modificação da estrutura de relações entre os professores.

6. Colaboração mais estreita com a família e os outros membros da comunidade e uma maior participação na vida da colectividade.

7. Participação nos diversos serviços escolares e nas actividades extra-curriculares.

8. Diminuição da autoridade tradicional exercida sobre os alunos.

Com a utilização das TIC, o aluno estabelece um elo de ligação entre a actividade escolar e a realidade exterior à escola. É necessário que o aluno sinta que na escola também encontra situações do seu dia-a-dia. Citando PONTE (1997) "As novas tecnologias poderão ter um papel a desempenhar, quer como ferramenta de trabalho, quer como meios de descoberta e de formação de conceitos, quer como instrumentos de resolução de problemas. O seu uso poderá ser, além disso, fortemente motivador para os alunos. Estas tecnologias criam grandes oportunidades educativas. A grande questão é saber como elas serão compreendidas pelos professores e aproveitadas pelos alunos".

Inicialmente, os projectos desenvolvidos pela escola no âmbito das TIC pretendiam ocupar os tempos livres dos alunos com actividades extracurriculares que os enriquecessem e motivassem, tanto a nível cognitivo como a nível pessoal e social. Essas actividades tentavam colmatar várias lacunas provocadas pela inexistência de infra-estruturas sociais, culturais e desportivas que recebessem os jovens após o *terminus* do horário lectivo. Actualmente, as TIC em contexto de sala de aula são utilizadas, ou deveriam ser, como uma metodologia para a diversificação de actividades no âmbito das disciplinas, incutindo nos alunos um modo diferente de "estar" com a disciplina e remetendo-os para trabalhos de pesquisa e investigação. Futuramente, as

TIC deverão estar totalmente integradas em todas as actividades escolares, incluindo na própria organização curricular. Os alunos irão ter uma aprendizagem baseada na colaboração, na predisposição para inovações e na disposição e habilidade para operar em ambientes tecnológicos. Neste sentido, embora se compreenda o lançamento da recente disciplina de TIC, era desejável que todos os professores estivessem melhor formados nesta área, e esta nova disciplina deixasse de existir, quando todos os professores usassem pedagogicamente as TIC.

Uma das características mais interessantes da Internet, segundo MARQUES (1998), é a de permitir que os seus utilizadores assumam ora o "papel de consumidores ora o de produtores de informação, característica esta que, além de constituir um factor de motivação para os alunos, apresenta grande potencial educacional."

Como é destacado por MORAIS et al (1999), as tecnologias interactivas hoje disponíveis — de entre as quais o correio electrónico, as listas e fóruns de discussão e a videoconferência — tornam possível a interactividade e a partilha de conhecimentos, de forma síncrona ou assíncrona, entre professores, alunos e especialistas das diversas áreas do conhecimento, muitas vezes colocados em diferentes regiões, permitindo assim a superação dos obstáculos geográficos e temporais só possível numa sala de aula virtual, contribuindo para a eliminação das barreiras culturais e o desenvolvimento de um maior sentido de comunidade em todos os intervenientes. Se os professores, actores essenciais neste processo, permanecerem ancorados aos métodos que aprenderam mesmo durante a sua formação profissional e não se adaptarem às novas realidades, então a escola do futuro será a mesma que a escola do presente e do passado.

Como diz um provérbio hebraico citado por BIBEAU (1997):

"Não limitemos os nossos filhos ao que nós aprendemos, pois eles nasceram noutra época."

2.2 - A disciplina de Ciências Físico-químicas e as TIC.

É importante conhecer para o desenvolvimento deste estudo, quais os métodos de trabalho dos professores de Ciências Físico-Químicas, as condições e recursos mais utilizados, os métodos de avaliação, a forma como implementam o trabalho experimental e com que objectivos. Ao mesmo tempo perceber que tipo de ensino se faz, quem o faz, como se ensina ciência e como se faz ciência nas escolas na esperança

de obter indicadores que permitam uma integração eficaz e assimilável das TIC pelas escolas no ensino Básico e Secundário em Portugal. O Livro Branco MARTINS et al (2002) consiste no primeiro estudo deste tipo, tendo em vista a elaboração de um diagnóstico e de um conjunto de recomendações no âmbito das reformas que se avizinhavam. Este estudo é por isso incontornável para a compreensão do actual ensino das Ciências Físico-químicas em Portugal.

De acordo com este estudo, os professores de Ciências Físico-Químicas têm uma média de idade de 38 anos e são fundamentalmente do sexo feminino (76%). A maioria destes professores pertence ao quadro de nomeação definitiva (74%). Apenas um terço dos professores inquiridos no estudo tem habilitação dos Ramos Educacionais (via de ensino), cerca de dois terços tem formação básica em Química. Leccionavam o ensino básico 34%; leccionavam 10\11ºano 39% 12ºano (misto) 36% só 12ºano 19%; misto (básico e secundário) 6%.

	Raras vezes ou nunca) %	*Algumas vezes %*	*Muitas vezes ou quase sempre (%)*
Manual adoptado	2	17	81
Programas em vigor	2	20	78
Outros manuais	3	25	72
OGP	6	28	66
Material de anos anteriores	6	50	44
Artigos/livros específicos das áreas cientificas	14	54	32
Materiais de outros colegas	28	56	16
Software educativo	48	44	8

Tabela 1 – Materiais de apoio na preparação de aulas. Fonte Martins et al.

Os professores planificam as suas aulas muitas vezes ou quase sempre(ver Tabela 1), aula a aula (65%), ou por unidades/temas (75%) e individualmente (84%). Raramente o fazem com colegas de outras escolas ou da mesma escola.

Estes resultados revelam uma prática pouco colaborativa entre professores. É também algo pobre, pois socorrem-se fundamentalmente de manuais escolares nomeadamente do manual adoptado e do programa em vigor, não recorrendo de forma significativa a outros materiais de apoio.

Relativamente a materiais utilizados nas aulas, apesar de referidos, a exploração de materiais multimédia (filmes, diapositivos, transparências, software científico, pesquisas na Internet) correspondem a apenas 2% dos respondentes. O "quadro e o giz" são o material dominante e mesmo o retroprojector é mencionado por apenas 17% dos respondentes. Nas aulas, predomina o trabalho individual e/ou com toda a turma em detrimento do trabalho de grupo dos alunos.

	Física	*Química*
Resolver exercícios	63	51
Rever a matéria dada na véspera do teste	58	57
Ouvir a explicação do professor e complementar com estudo em casa	52	49
Ouvir explicação do professor com demonstração	50	48
Fazer experiências em grupos de 2/3 alunos	42	50
Explorar software de natureza científica	34	21
Fazer experiências individualmente	24	38
Fazer experiências em grupos de mais de 3 alunos	30	37
Discutir em grupo na aula a matéria estudada em casa	36	31
Expor um assunto previamente preparado com os professores	30	29
Realizar uma experiência orientada por uma ficha de trabalho	35	37
Fazer relatórios escritos de actividades experimentais	24	28
Planear uma experiência, sozinho ou em grupo, e realizá-la	29	32
Realizar uma experiência para ajudar a compreender os conceitos	34	39

Tabela 2 – Metodologias de ensino usadas em aulas de CFQ. Fonte Martins et al.

Apenas uma minoria de cerca de 27% de professores realiza regularmente actividades experimentais de Física e Química (ver Tabela 2), dedicando-lhes, no entanto, em média, menos de 20 horas por ano lectivo.

Estes resultados divergem dos objectivos dos novos programas, que focam as suas metodologias na realização de actividade experimental, nos trabalhos de projecto em aulas participadas pelos alunos. Deste modo uma alteração de metodologias deverá ser encarada pelos professores como necessária de modo a irem de encontro ás directrizes dos novos currículos.

Em relação às escolas, o estudo verificou que:

- Mais de 95% das escolas possui retroprojector;

- Cerca de 21% dos professores do ensino básico não têm acesso aos computadores destinados ao ensino da Física e da Química. Os professores do secundário, apesar de aparentemente terem mais computadores, queixam-se da qualidade dos mesmos;
- Software educativo e sensores com interfaces para obtenção de resultados experimentais são recursos considerados não existentes, maus e fracos por cerca de 87% dos professores de todos os níveis de ensino;

Um outro trabalho PAIVA (2003) investigou como os alunos usam as TIC e retiraram-se algumas conclusões:

- 45% dos alunos usou o computador em contexto educativo no ano lectivo anterior;
- a utilização do computador é para 14% uma vez por semana e de 8 % para utilizações inferiores a uma vez por mês;
- 39% dos alunos usam o e-mail mas para comunicar com amigos e quase nula com professores;
- os alunos referem que os motivos por não usarem computadores na escola é a falta de computadores 61% e de os professores terem de dar as matérias 36 %;
- quando usam o computador na escola usam essencialmente para escrever textos e navegar na Internet;
- em casa os alunos usam o computador essencialmente para jogar;

Estes dados permitem concluir que é necessário investir em novas ferramentas para que os professores as possam utilizar e também que a formação dos professores ainda é insuficiente na área das novas tecnologias, principalmente para os de nomeação definitiva.

Partindo destes dados, podemos prever dificuldades na inserção das novas tecnologias em sala de aula, quer por falta de recursos quer por falta de formação de professores; no entanto refira-se que sendo a disciplina de Ciências Físico-Químicas uma disciplina em que os alunos revelam dificuldades em todos os níveis de escolaridade, tal como revelaram os exames nacionais realizados em 2006, torna-se

fundamental encontrar novas metodologias para ensinar temas fundamentais na compreensão do mundo que rodeia os alunos.

Ensino Básico		
Ano /disciplina	Alunos inscritos	Aprovação%
7º CFQ	12998	64
8ºCFQ	12507	69
9ºCFQ	12614	63
Total	38119	-----

Tabela 3 – Percentagem de aprovações no ensino básico. Fonte: Martins et al

Para os resultados evidenciados na tabela 3 pode contribuir a desmotivação que os alunos têm nesta disciplina. É de salientar a grande diversidade de razões que os alunos apresentam para a falta de motivação.

	Básico (%)	*Secundário(%)*
A matéria é difícil	45	31
O livro adoptado não entusiasma para o estudo	28	20
Tem dificuldades em matemática	27	17
Não é capaz de aplicar os conhecimentos teóricos na resolução de exercícios.	24	19
Os assuntos tratados são muitos desligados da realidade	23	18
O professor não explica bem /com clareza	13	13
Ter de fazer relatórios escritos	13	13
O professor faz demonstrações mas não dá oportunidade aos alunos de realizarem eles as experiências	12	13
A avaliação baseia-se apenas em testes escritos	12	11
O professor não esclarece as dúvidas	10	10
A matéria avaliada nos testes é diferente da que é leccionada na aula	8	7
Não compreendem as experiências	7	8

Tabela 4 - Razões que os alunos apresentam para a sua desmotivação. Fonte: Martins et al

Quanto ao material disponível:

	Básico (%)	*Secundário(%)*
Computadores ao serviço dos professores de CFQ	21	9
Software educativo especifico de CFQ	19	7
Sensores para aquisição de dados	32	16

Videogramas específicos	30	22
Máquinas fotográficas e câmaras de vídeo	32	23
Retroprojector	5	2
Cacifos/armários para batas	32	17
Recursos financeiros para consumíveis	2	1
Recursos financeiros para equipamentos	2	1
Oficina de manutenção de equipamento didáctico com funcionário especializado	52	43
Recolha selectiva de papel e vidro nos laboratórios	42	34
Recolha selectiva de resíduos químicos	47	41
Tratamento de resíduos químicos	53	43
Óculos de segurança para as aulas de química	30	14
Disjuntor de segurança nos laboratórios de Física	29	17
Primeiros socorros nos laboratórios	18	7

Tabela 5 – Materiais disponíveis nos laboratórios de Ciências Físico-químicas. Fonte: Martins et al.

Nos laboratórios de Ciências Físico-químicas a percentagem de computadores e software disponível ainda é pequena (ver tabela 5); assim apenas 20% dos laboratórios têm computadores e software educativo disponíveis. Na tabela podemos verificar a discrepância entre os valores relativos a equipamentos informáticos e relativos a acessórios experimentais, onde a percentagem disponível é superior.

	Básico (%)	*Secundário(%)*
Quadro e giz	96	96
Manual adoptado	74	73
Fichas de resolução de problemas/exercícios	71	72
Fichas guiadas de trabalho experimental	28	27
Textos/livros de apoio	26	25
Retroprojector	17	15
Fichas abertas de trabalho experimental	7	6

Tabela 6 – Materiais didácticos usados pelos professores de Ciências Físico-Químicas. Fonte: Martins et al.

Os resultados obtidos quanto aos materiais usados pelos professores em sala de aula revelam os aspectos tradicionais em que, o material presente e usado pelos professores em sala de aula ainda é o mesmo que há 50 ou mais anos. Com excepção do

retroprojector, todos os outros materiais didácticos presentes na Tabela 6 são usados há várias décadas nas escolas.

O uso de meios audiovisuais pode contribuir para essa alteração tal como refere FERREIRA (1997) "os meios audiovisuais são um conjunto de aparelhos e documentos que facilitam a aprendizagem através da estimulação dos sentidos."Cabe ao professor tirar partido da tecnologia tal como refere SILVA (1997)" o essencial é saber tirar partido da tecnologia para resolver os problemas que enfrenta. (….) A tecnologia é uma ferramenta, a ferramenta só por si não faz nada, um computador não se liga sozinho, só se nós fizermos as coisas é que qualquer computador ou qualquer tecnologia nos dá alguma coisa".

FERREIRA (1997) refere que aprendemos de acordo com os seguintes parâmetros (ver Gráfico 3):

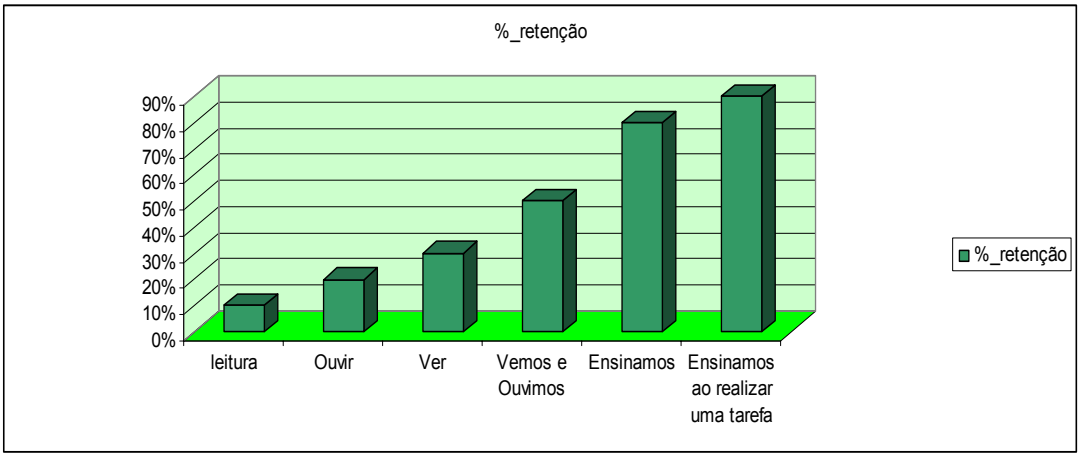


Gráfico 3 – Percentagens de retenção em função de actividades sensoriais

No mesmo livro é referido que os sentidos mais importantes envolvidos na aprendizagem são a visão e a audição (ver Gráfico 4).

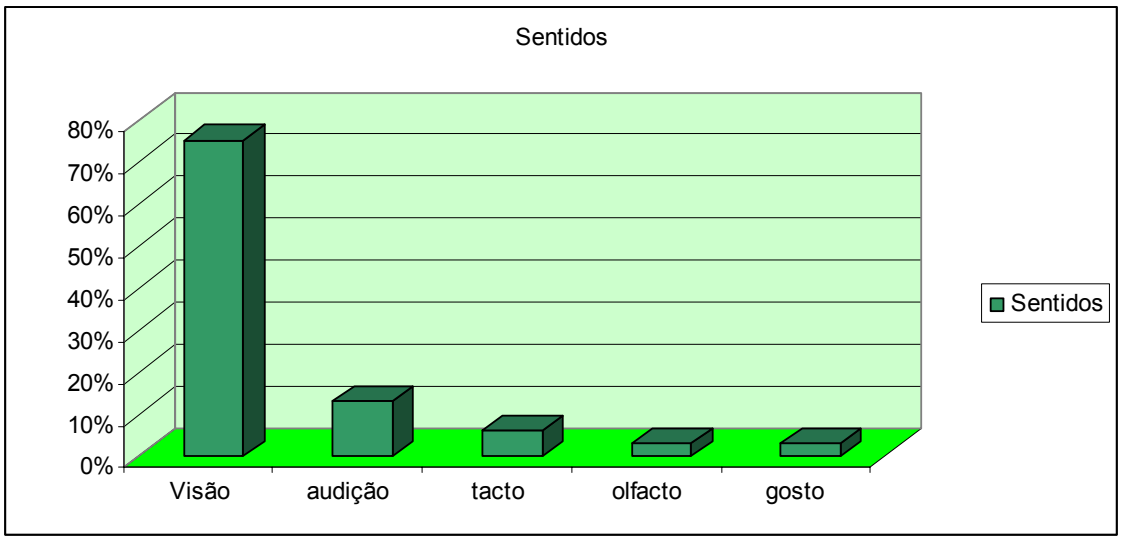


Gráfico 4 – Percentagem da importância de cada sentido na aprendizagem

Ainda de acordo com o mesmo autor, o uso de audiovisuais permite:

- Aumentar o interesse e atenção;
- Diminuir o tempo de formação;
- Facilitar a troca de ideias;
- Facilitar a actividade do formador;
- Provocar grande impacto no auditório;
- Facilitar a retenção na memória.

Para escolher quais os meios mais adequados a uma determinada apresentação, os docentes terão de ponderar:

- Objectivos da sua utilização;
- Características dos destinatários;
- Conteúdo da mensagem;
- Meios à disposição;
- Condicionamento do espaço da formação;
- Tempo disponível para a acção.

2.2.1. Recursos digitais na disciplina de Físico-Química

A disciplina de Ciências Físico-Químicas tem sido uma das áreas privilegiadas a nível de recursos digitais, com muitos deles presentes na Internet para utilização livre. Em Portugal um dos projectos com mais êxito a este nível foi o Mocho (ver Figura 1), que com o seu portal constituiu uma base de dados para as diversas áreas científicas. A responsabilidade deste projecto é do Centro de Competência Nónio Softciências, que desenvolve há diversos anos software, particularmente ao nível das Ciências Físicas e Químicas.

Figura 1 – Página principal do portal Mocho

O desenvolvimento de recursos digitais é, como foi referido anteriormente, um processo lento e que envolve diversos profissionais, requerendo investimentos elevados, o que dificulta a sua realização. No entanto, há diversos exemplos que contrariam estas dificuldades, sendo um deles o Programa Softciências.

As simulações sempre foram umas das áreas preferenciais ao nível dos recursos digitais para esta disciplina, em virtude das dificuldades encontradas por parte dos alunos na compreensão de fenómenos que ocorrem ao nível microscópico, contribuindo para que os professores tenham ferramentas de apoio para transmitir certos conceitos físico e químicos. Uma simulação recria um fenómeno, um ambiente ou uma experiência; pode ser interactiva e baseia-se num modelo aproximado da

realidade, mas fundamentado em leis científicas (SCHMUCKER, 1999). As simulações proporcionam aos alunos a possibilidade de visualizar e interagir com os fenómenos, diminuindo o nível de abstracção necessário para os compreender, desenvolvendo imagens dos fenómenos mais aproximadas das reais.

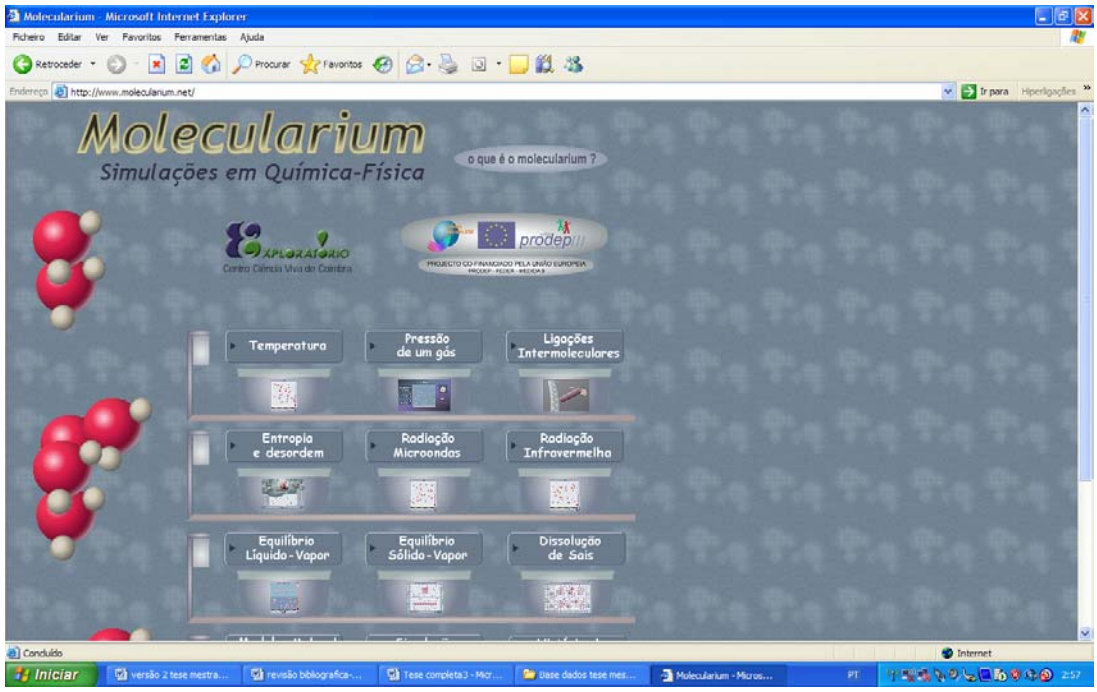


Figura 2 – Página principal do Molecularium.

O Molecularium (ver Figura 2) é um projecto inovador onde se encontram simulações de alguns temas do currículo da disciplina de Ciências Físico-Químicas. Aqui podemos encontrar temas como o Equilíbrio Químico, a Termodinâmica, a Cinética Química, etc.

Usando simulações os alunos podem estabelecer relações entre conceitos, confrontar os resultados obtidos com as suas causas, reflectir sobre o modelo criado, aperceber-se dos erros criados e assim realizar as mudanças necessárias para os corrigir. Podemos referir algumas das vantagens das simulações:

- Permitem uma fácil visualização dos diferentes parâmetros experimentais envolvidos num fenómeno;
- Permitem a visualização dos fenómenos que acontecem a nível microscópico;
- Facilitam a compreensão dos fenómenos;
- Modernizam o processo de ensino – aprendizagem;
- Possibilitam a repetição;

- Permite efectuar uma aprendizagem autónoma e individual;
- Exigem um papel activo do utilizador;

São conhecidas as dificuldades que muitos alunos apresentam na compreensão dos fenómenos físico-químicos. Entre as razões do insucesso na aprendizagem em Física-Química são apontados métodos de ensino desajustados das teorias de aprendizagem mais recentes, assim como falta de meios pedagógicos modernos. A necessidade de diversificar métodos para combater o insucesso escolar, que é particularmente nítido nas ciências exactas, conduziu ao uso crescente e diversificado do computador no ensino da Física-Química. O computador oferece actualmente várias possibilidades para ajudar a resolver os problemas de insucesso das ciências em geral e da Física e Química em particular.

Uma característica da Física e a Química que as tornam particularmente difíceis para os alunos é o facto de lidarem com conceitos abstractos e, em larga medida, contra-intuitivos. A capacidade de abstracção dos estudantes, em especial os mais novos, é reduzida. Em consequência, muitos deles não conseguem apreender a ligação da Física e a Química com a vida real.

É da responsabilidade dos docentes proporcionar aos seus alunos experiências de aprendizagem eficazes, combatendo as dificuldades mais comuns e actualizando, tanto quanto possível, os instrumentos pedagógicos que utilizam. Para PAPERT (1980) deverão ser disponibilizadas aos alunos "ferramentas que viabilizem a exploração dos nutrientes cognitivos, ou seja, os elementos que compõem o conhecimento".

2.2.2 – O tema "Tabela Periódica" no currículo do ensino básico.

A compreensão de modelos e teorias, em Química, nem sempre é facilmente atingida e muitas vezes a informação é simplesmente memorizada. Uma das formas de envolver os alunos na construção do próprio conhecimento científico, nomeadamente em Química, é a utilização de software educativo interactivo, disponível na Internet. Um dos casos onde se poderá fazer uso desta importante fonte de informação é no estudo da Tabela Periódica. Em várias ocasiões deparamos que os conteúdos dos programas curriculares são planificados pelos professores, com base nas estratégias da simples transmissão e memorização de determinadas características de alguns elementos químicos.

No programa nacional para o ensino básico, a área disciplinar Ciências Físicas e Naturais, através dos conteúdos científicos que explora incide em campos diversificados do saber. Apela para o desenvolvimento de competências várias, sugerindo ambientes de aprendizagem diversos. Pretende contribuir para o desenvolvimento da literacia científica dos alunos, permitindo que a aprendizagem destes decorra de acordo com os seus ritmos diferenciados. Cabe a cada escola e grupos de professores a gestão curricular atribuída a esta área disciplinar.

A abordagem geral dos conteúdos das duas disciplinas apresenta uma forma tal que pretende tornar possível aos alunos compreenderem o mundo em que vivem, com as suas múltiplas interacções.

As Competências Específicas (retiradas do Programa Nacional) para a Literacia Científica a desenvolver durante o 3º Ciclo são:

- Raciocínio: Sugerem-se, sempre que possível, situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas, com interpretação de dados, formulação de problemas e de hipóteses, planeamento de investigações, previsão e avaliação de resultados, estabelecimento de comparações, realização de inferências, generalização e dedução.
- Comunicação: Propõem-se experiências educativas que incluem uso da linguagem científica, mediante a interpretação de fontes de informação diversas com distinção entre o essencial e o acessório, a utilização de modos diferentes de representar essa informação, a vivência de situações de debate que permitam o desenvolvimento das capacidades de exposição de ideias, defesa e argumentação, o poder de análise e de síntese e a produção de textos escritos e/ou orais onde se evidencie a estrutura lógica do texto em função da abordagem do assunto.
- Atitudes: Apela-se para a implementação de experiências educativas onde o aluno desenvolva atitudes inerentes ao trabalho em Ciência, como sejam a curiosidade, a perseverança e a seriedade no trabalho, respeitando e questionando os resultados obtidos, a reflexão crítica sobre o trabalho efectuado, a flexibilidade para aceitar o erro e a incerteza, a reformulação do seu trabalho, o desenvolvimento do sentido estético, de modo a apreciar a beleza dos objectos e dos fenómenos Físico-Naturais, respeitando a ética e a sensibilidade para trabalhar em Ciência, avaliando o seu impacte na sociedade e no ambiente.

No documento sobre competências específicas para as Ciências Físicas e Naturais, propôs-se a organização dos programas de Ciências nos três ciclos do ensino básico em quatro temas gerais (ver Figura 3): Terra no espaço; Terra em transformação; Sustentabilidade na Terra; Viver melhor na Terra.

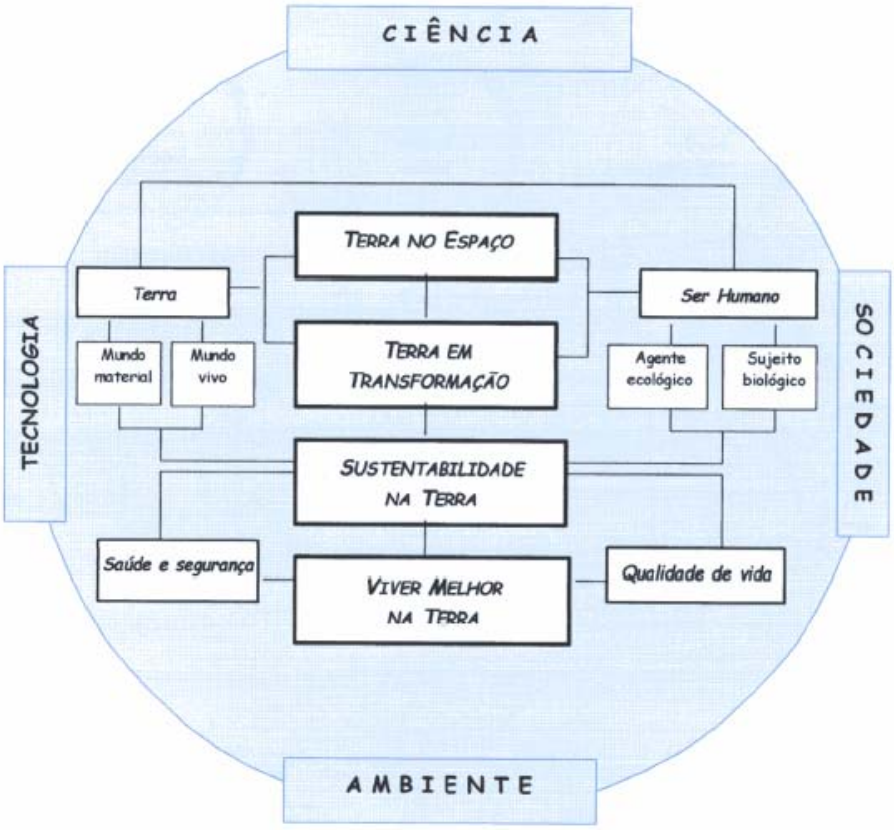


Figura 3 – Esquema organizador dos temas do currículo da disciplina de Ciências Físico-químicas 3ºciclo.

O quarto tema – Viver melhor na Terra – visa a compreensão que a qualidade de vida implica saúde e segurança numa perspectiva individual e colectiva. A biotecnologia, área relevante na sociedade científica e tecnológica em que vivemos, será um conhecimento essencial para a qualidade. É neste tema que se insere o estudo da tabela periódica.

Os conteúdos a leccionar na parte de Química deste tema são:

- Classificação dos materiais;
- Propriedades dos materiais e tabela periódica dos elementos;
- Estrutura atómica.

As estratégias sugeridas são:

- Sugere-se a construção de uma tabela periódica simples. Os alunos podem elaborar cartões (tipo carta de jogar), cada um referente a um elemento químico, em que num lado colocam, por ex., a data da descoberta, ocorrência (natural ou artificial), aplicações usuais e no outro, o nome do elemento, símbolo químico, massa atómica e número atómico. A utilização destas cartas na aula ajudará os alunos a compreender a organização da tabela periódica;
- Atendendo às propriedades dos elementos, os alunos podem ordená-los, realizando jogos com os cartões que construíram. É possível que surjam ordenações diferentes; estas devem ser discutidas e analisadas, considerando os critérios usados e vantagens e inconvenientes associados às propostas;
- Recomenda-se a pesquisa acerca do modo como os seres vivos foram utilizando diferentes elementos químicos ao longo de milhões de anos de evolução de vida na Terra (actividade a ser completada com aprendizagens em Ciências Naturais, nomeadamente com o estudo de ciclos bio geoquímicos);
- Questionar os alunos sobre as unidades constituintes de toda a matéria, pedindo-lhes para efectuar representações pictóricas com previsão das dimensões e da sua constituição. Alertar para as dificuldades que se colocam aos químicos quando se pretende conhecê-la em profundidade;
- Utilizar a tabela periódica para identificar os elementos que existem na natureza e aqueles que são sintetizados em laboratório e não existem entre os constituintes dos materiais terrestres.

Os objectivos do tema são:

- Distinguir, através de algumas propriedades físicas e químicas, duas grandes categorias de substâncias elementares: metais e não metais. Para isso, sugere-se a análise de tabelas relativas às propriedades físicas e químicas de diversas substâncias (elementares e compostas). Investigar o comportamento químico de metais e não metais (reacção com o oxigénio e com a água, por ex.). Classificar as substâncias com base nas semelhanças e diferenças de comportamento químico;

- Pretende-se realçar a diversidade de materiais existentes na Terra e a necessidade dos Químicos encontrarem um modo de os organizar, atendendo às suas propriedades;
- Explicar a semelhança de propriedades físicas e químicas das substâncias elementares estudadas atendendo à estrutura atómica. Relacionar a estrutura atómica dos elementos com a tabela periódica.

É neste contexto que surgiu a oportunidade de encontrar métodos e estratégias inovadoras de modo a suscitar o interesse dos alunos e professores que possam constituir alternativas aos métodos e estratégias propostos no Programa Oficial.

2.2.3 – Os principais problemas na aprendizagem da TP/concepções alternativas dos alunos sobre conceitos associados à TP.

Para identificar as concepções alternativas (CA) dos alunos acerca da TP e conceitos associados já foram levados a cabo muitos estudos, que se encontram publicados, dos quais pretendemos fazer um pequeno resumo.

Alguns dos investigadores citados por DRIVER (1994), concluíram que as primeiras ideias que as crianças têm sobre o que é o átomo são:

- É uma "pequena quantidade de substância material".
- É "o último fragmento que se obtém após a divisão progressiva de uma porção de material.

As mesmas acham que os átomos variam de tamanho e de forma, representando-os através de bolas maciças e redondas (de certa forma, esta representação está de acordo com o modelo atómico apresentado por Dalton, no princípio do século XIX). Na sequência, também consideram que as partículas têm os atributos macroscópicos dos materiais: aquecem, arrefecem, dilatam, entre outros.

DRIVER (1994) refere também que, antes de aprenderem a ideia de que um elemento químico contém átomos de uma só espécie (com o mesmo número atómico), as crianças deparam-se, normalmente, com o conceito de que um elemento químico é uma substância que não pode ser decomposta. Apesar deste conceito ser adquirido aos onze/doze anos, BRIGGS e HOLDING (1986) demonstraram que duma amostra de cerca de 300 jovens britânicos com quinze anos, apenas 25% conseguiu aplicá-lo; e cerca de 75% conseguiu reconhecer através de um diagrama representativo um

elemento gasoso, mas com dificuldades, pois alguns sujeitos demonstram a concepção de que um elemento é "o mais simples tipo de substância".

HERRON et al. (1997) sugerem que os alunos acham este conceito difícil de aplicar por ser baseado num conhecimento pré-estabelecido do comportamento das substâncias em detrimento da observação directa das suas características. Como seria de esperar, algumas crianças aplicam critérios perceptivos em vez dos científicos e consequentemente, geram concepções alternativas, tais como: "um elemento é um sólido" e "o sal é um elemento".

Em relação aos metais, ZVI et al. (1986) verificaram que os alunos nem sempre reconhecem que as propriedades metálicas resultam do estado de agregação dos átomos de elementos específicos e não dos atributos dos próprios átomos. Na realidade, eles identificam os metais através da capacidade de reflectir luz, da possibilidade de os transformarem em arame ou de os prensarem em folhas finas, da grande resistência oferecida ao serem puxados e da boa condutividade eléctrica e térmica. Note-se, que os dois últimos critérios foram, em tempos, utilizados por Lavoisier para tentar organizar os elementos químicos.

Numa tarefa realizada com 288 crianças israelitas, com média de idades de 15 anos, referente a metais, foram-lhes fornecidas as propriedades físicas de fio de cobre e, de seguida, questionaram-nas sobre quais dessas características possuiria um único átomo de cobre. Do mesmo modo, dando-lhes as propriedades do metal no estado gasoso, foi-lhes perguntado quais delas possuiria um só átomo de cobre no mesmo estado físico. Quase 50% da população da amostra atribuiu as mesmas propriedades tanto a um único átomo de cobre como ao fio de cobre. Também 66% da amostra afirmou que um átomo de cobre no estado gasoso tem características diferentes de um átomo de cobre no estado sólido. Não compreendem que quando uma substância muda de estado físico os átomos apenas se organizam de maneiras diferentes.

Noutro estudo, mas agora sobre não-metais, ZVI et al. (1986) constataram que muitas crianças têm dificuldade em restringir a utilização do termo aos elementos químicos, ou seja, utilizam-no para classificar materiais com que lidam no dia-a-dia. Então, como exemplos de não-metais, elas referem o açúcar e a madeira.

Em termos gerais, as concepções alternativas que mais influenciam o estudo da Tabela Periódica no Ensino Secundário são:

- A noção de que um elemento químico contém átomos com o mesmo número atómico ainda é pouco significativa.

- As propriedades dos elementos químicos são iguais às das substâncias elementares correspondentes.
- Os elementos misturam-se para dar origem a substâncias químicas.

No Ensino Básico, na disciplina de CFQ, os autores do programa definiram algumas competências com a preocupação evidente de alertar os professores, principalmente os do 9º ano de escolaridade, para a necessidade de transformar estas concepções em conceitos científicos. São elas:

- Reconhecer o significado e a importância do número atómico e do número de massa.
- Identificar propriedades que distinguem os metais dos não metais, interpretando-as com base em características dos átomos dos respectivos elementos.
- Perceber a semelhança de propriedades e a diferença de reactividade de algumas substâncias elementares com base em características dos átomos dos respectivos elementos.

Estas competências fazem parte do tema "Classificação dos Materiais" e dos sub temas "Estrutura atómica", "Propriedades das substâncias e Tabela Periódica" e "Ligação Química", respectivamente.

O ensino das Ciências não deve fugir ao contexto quotidiano de produção do conhecimento, ou seja, o conhecimento dos conceitos deve evoluir do concreto ao abstracto, isto é, do domínio familiar para o domínio científico (NASCIMENTO, 1991).

Por outro lado, interessa afirmar que é necessário dispor de tempo para analisar os modelos atómicos, identificando o contexto de validade, as limitações, os aspectos positivos e negativos das analogias. Se for feita esta exploração didáctica na aula, pode melhorar bastante a compreensão dos modelos por parte dos jovens.

2.2.4 – Recursos Digitais sobre a Tabela Periódica.

Entre os conteúdos de Química, o estudo da Tabela Periódica e dos elementos é um dos que apresenta mais problemas para a aprendizagem dos alunos, devido á sua natureza abstracta. A TP é considerada um dos mais importantes temas na Química para o ensino Básico e Secundário. Ela é um suporte diário para todos os que de um modo ou do outro estão ligados á Química desde alunos, investigadores, técnicos de laboratório e outros. Daí que embora já se tivessem realizados muitos estudos sobre a

utilização de novos recursos com a tabela periódica, torna-se apropriado sempre que surja uma ferramenta tecnológica nova verificar a sua utilidade com o tema tabela Periódica.

O aparecimento de várias Tabelas Periódicas on-line tornou possível aceder a uma grande quantidade de informação de um modo mais rápido e cómodo. No entanto, muitas vezes, apenas mudou o suporte onde é apresentado, antes utilizava-se o papel e agora tudo se projecta num monitor.

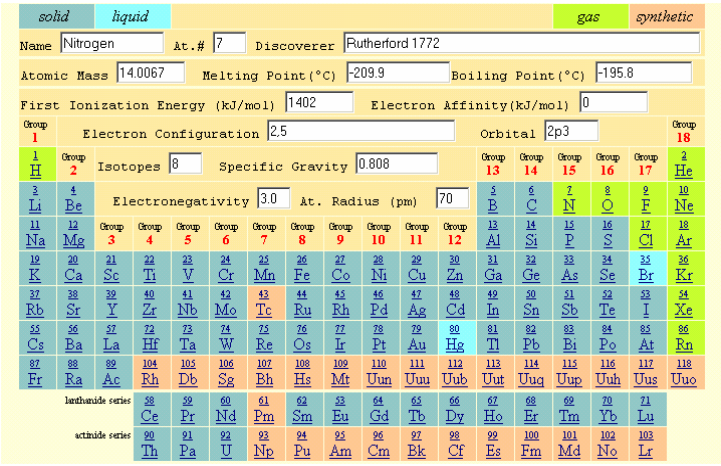


Figura 4 – Tabela Periódica disponível em http://geocities.yahoo.com.br/saladefisica

JACOBS (2002), quando elaborou o site "Periodic Tables: in case you were thinking that the Internet needed one more", compilou muitos sites existentes na Internet sobre a Tabela Periódica como os da Figura 4 e 5. A sua intenção foi a de construir uma espécie de motor de busca, que permita a pesquisa e a obtenção de muitas informações sobre esse tema. Outro exemplo de TP on-line com muito sucesso é o site www.webelements.com (Figuras 5 e 6):

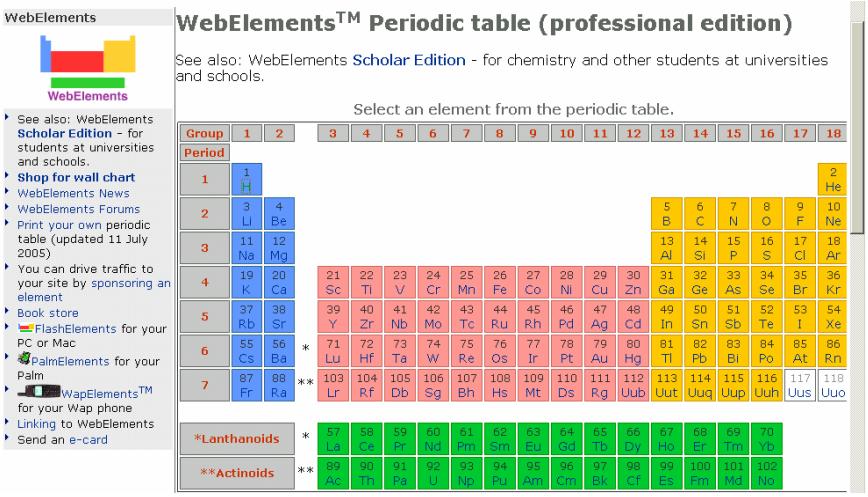


Figura 5 – Tabela Periódica disponível em http://www.webelements.com

Figura 6 – Página do Hidrogénio da Tabela Periódica disponível em: http://www.webelements.com

A Sociedade Portuguesa de Química editou há relativamente pouco tempo a "WinPerio2.0" (Figura 7). Trata-se de um CD-ROM com uma Tabela Periódica mais dirigida para o Ensino Secundário e Superior.

Figura 7 – Capa e contracapa do CD-ROM de WinPerio 2.0, editada pela Sociedade Portuguesa de Química

Em Português temos uma tabela periódica on-line presente no Nautilus (Figura 8), da Faculdade de Ciências da Universidade de Coimbra, http://nautilus.fis.uc.pt/st2.5/index-pt.html, que já foi objecto de um estudo em contexto escolar (BARROS, 2006) no qual se demonstrou os benefícios em usar esta tabela interactiva em relação aos métodos habituais.

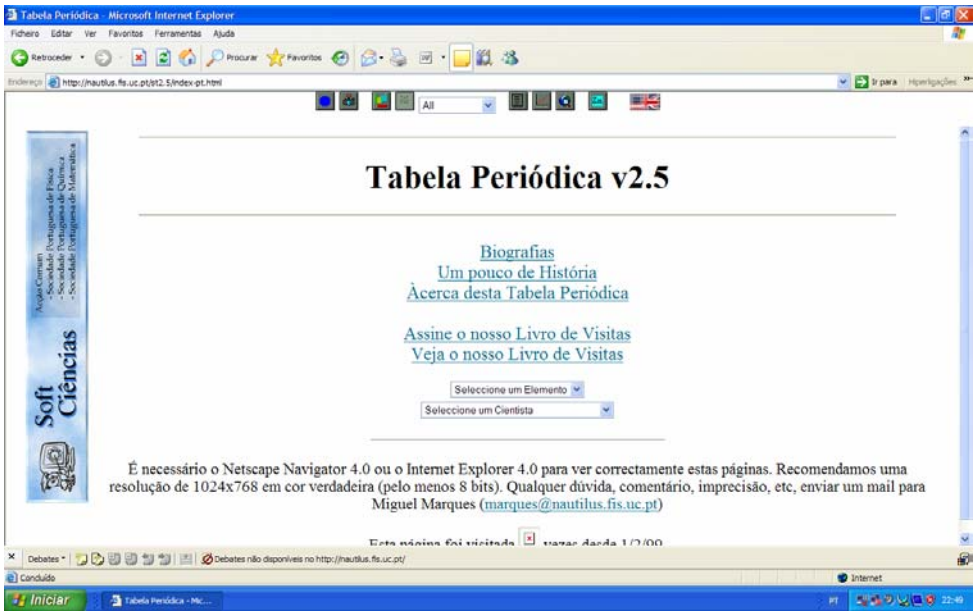


Figura 8 – Página principal da Tabela Periódica interactiva do Softciências.

Um outro site (ver Figura 9) muito útil em termos de actividades relacionadas com a TP, do mesmo projecto apresenta jogos pedagógicos:

Figura 9 – Jogos sobre a Tabela Periódica elaborados pelo programa Softciências.

O número de tabelas periódicas on-line e mesmo em CD é muito vasto mas um problema surge que é a adequação das mesmas ao nível etário dos alunos e aos programas curriculares nacionais, pelo que neste trabalho optou-se pela realização do próprio software.

2.3- Uso de quadros interactivos em sala de aula.

O quadro interactivo é uma das mais recentes tecnologias que pretende transformar a vida do professor na sala de aula, cativar a atenção do aluno, melhorar as aprendizagens dos alunos tornando assim mais aliciante o processo de ensino/aprendizagem.

De acordo com informação recolhida as vantagens para o professor são:

- Facilidade na preparação das aulas em formato electrónico, o que requer alguma destreza e conhecimento do uso das tecnologias de informação e comunicação, podendo acrescentar ou retirar o que quiser, quando quiser;
- Pode também enriquecer a aula com vídeos, imagens e gráficos e interagir com conteúdos que se encontrem na Internet (pode captar imagens de sites e alterá-las, ampliá-las, etc.) ou num CD-ROM;

- Gravar tudo o que escreveu ou alterou no quadro e reproduzir em seguida, obtendo assim um feedback do que foi elaborado naquela aula.
- Pode ainda recorrer a conteúdos específicos do software tais como, por exemplo, no caso da matemática o uso do transferidor virtual, o reconhecimento automático de figuras ou ainda usar templates próprios, como é o caso do papel milimétrico para construir gráficos, etc.

São muitos e variados os recursos que se pode usar com o quadro interactivo na sala, tudo depende da criatividade do professor.

As aplicações interactivas são essenciais para os educadores que querem envolver os seus alunos numa aprendizagem com recurso à tecnologia. O quadro interactivo é um dispositivo que combina essas qualidades, oferecendo experiências de aprendizagem partilhadas a grupos de alunos bem como em ambientes de aprendizagem à distância (EDUCARE HOJE, 2005).

A nível Internacional existem já diversos estudos sobre o uso dos QI em sala de aula. A maior parte deles são recentes, o que se justifica pelo facto desta tecnologia também ser recente; na sua maioria estudos de inserção de quadros interactivos em escolas de países como E.UA, Canadá, Inglaterra e Austrália; são sobretudo estudos qualitativos e relatam os efeitos dos QI nos aprendizes, professores e demais elementos da comunidade educativa. Um dos exemplos é o referido por BOYLE (2000) numa escola Australiana, onde houve uma abordagem diferente na aplicação das TIC em sala de aula; assim em vez de investirem na massificação de laptops investiram em QI, com resultados muito satisfatórios.

De acordo com BEELAND (1999), os resultados das investigações em quadros interactivos indicam que podem ser usados em salas de aula de modo a aumentar a motivação e interesse durante o processo de aprendizagem (ver Fígura 10). BALL (2003) refere que " encoraja os professores a planear as aulas que tenham actividades interactivas para toda a turma podendo olhar para a turma em vez de estar preocupado com o teclado, concentrando-se nas respostas dos alunos".

Figura 10 – Aplicação do QI numa Escola Inglesa.(Fonte:www.smarttech.com)

SILVEIRA (1999) refere que a inserção dos quadros interactivos em Portugal encontra-se numa fase inicial, sendo fornecidos dados sobre as escolas inglesas em que 83% das Secundárias possuem quadros interactivos, e 48 % das escolas do 1ºciclo tinham pelo menos um quadro interactivo, isto em Outubro de 2003 pelo que se deve aceitar que desde essa altura até agora os números tenham aumentado.

A UMIC, tinha em desenvolvimento um projecto, designado por "Escolas Navegadoras", cujo plano de intenções era a aquisição de novos conceitos de acesso e partilha da informação, tendo sido realizado um estudo pioneiro em determinadas escolas, como, por exemplo a Escola do 1ºciclo de Avelar – Vale de Cambra; um dos objectivos era de verificar a aplicação de quadros interactivos em sala de aula, para além de prever também a inserção de computadores portáteis para alunos. Embora os resultados ainda estejam por conhecer, o programa não teve continuidade.

O Centro de Competência da Universidade de Aveiro elaborou algumas conclusões sobre os trabalhos que decorreram em escolas (ver Fígura 11) da sua área, sobre o uso dos QI em sala de aula:

- A motivação de alunos e professores nas actividades com utilização do quadro é evidente;
- A concepção de materiais e as estratégias de utilização dos equipamentos requer um grande investimento em termos de tempo.
- Nem todos os professores com quadros interactivos disponíveis nos seus espaços de trabalho estão receptivos a esta "nova tecnologia".
- As experiências que estão a ser desenvolvidas são interessantes e devem ser partilhadas com os outros.

Conclui-se neste estudo que "há necessidade de reflectir sobre as dificuldades e melhorias sentidas, bem como discutir formas de promover o sucesso educativo utilizando esta ferramenta".

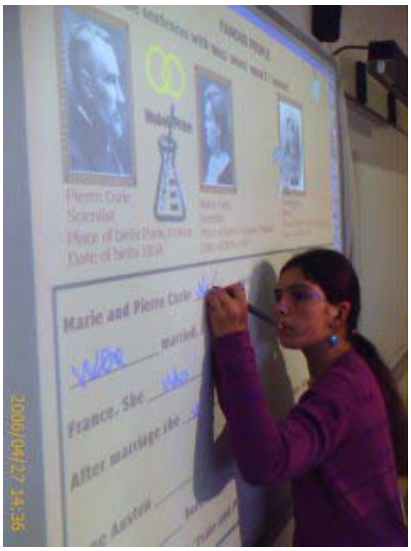


Figura 11 – Utilização do QI numa aula de Inglês.

(Fonte: http://interactsite.blogspot.com)

Há muitos artigos sobre o uso dos QI em sala de aula a nível internacional. A Becta, agência governamental inglesa para as tecnologias de informação e comunicação, elaborou um relatório onde analisa de modo sintético a investigação sobre o uso do QI nas escolas.

Nesse estudo são referidos diversos projectos realizados em Escolas Inglesas em que se inseriu os QI.Em síntese referimos:

- Permite a integração das TIC nas suas aulas de um modo que envolvam todos os alunos (SMITH, 2001).
- Permite aos professores salvar e imprimir o que está no quadro, incluindo as notas feitas durante a aula facilitando as revisões e o esforço de repetição (WALKER, 2002).
- Permite aos professores partilhar e reutilizar os materiais diminuindo o trabalho de preparação de aulas (GLOVER e MILER, 2001). Mais fácil de usar comparado com o uso de computador na sala de aula (SMITH, 2001).
- Inspira professores a mudar a sua pedagogia usando mais as TIC, encorajando o seu desenvolvimento profissional (SMITH, 1999).
- Permite o uso dos quadros aos alunos de modo a potenciar a interactividade (KENNWELL, 2001).

- Os professores devem investir tempo de modo a ganharem confiança e construírem uma gama de recursos para usar no seu ensino (GLOVER e MILER, 2001).
- Versatilidade, com aplicações para todos os anos de escolaridade (SMITH, 1999).
- Aumenta o tempo de aprendizagem ao permitir aos professores apresentar recursos da web e outros mais eficientemente (WALKER, 2003).
- Mais oportunidades para interagir e discutir na sala de aula (GERARD et al, 1999).

Os estudos que consideram haver benefícios para os estudantes são:

- Maiores oportunidades para a participação e colaboração desenvolvendo as competências pessoais e sociais dos alunos (LEVY, 2002).
- Diminui a necessidade de tirar notas; diferentes estilos de aprendizagem podem ser usados pelos professores devido á possibilidade de usar vários de recursos (BELL, 2002).
- Permite aos estudantes serem mais criativos nas apresentações aos seus colegas de turma (LEVY, 2002).
- Como não é necessário o uso do teclado permite que os alunos mais novos e estudantes com deficiências (GOODISON, 2002).

Tal como outra tecnologia de comunicação e informação em geral os impactos positivos dependem da maneira como os QI são usados. GLOVER e MILLER (2001) identificam três níveis de alterações pedagógicas no uso dos QI:

- Aumento da eficiência do ensino.
- Permite um estudo mais extensivo.
- Transforma o ensino.

Embora a eficiência dos QI seja uma vantagem importante é o uso no ensino extensivo e de transformação que os resultados são óptimos (WALKER, 2003). A literatura dá numerosos exemplos como SMITH (2001) para leitura e números e linguagem estratégica (GERARD et al, 1999). O acréscimo da motivação parece ser o benefício chave dos QI, especialmente devido a:

- Capacidade de apresentação

- Alto nível de interacção.
- Capacidade para apresentar e discutir o trabalho dos alunos.

No entanto alguns estudos indicam que os ganhos motivadores diminuem à medida que os QI se tornam mais familiares, embora o impacto aumente quanto mais o usarem (STCC, 2002). O desenvolvimento dos materiais multimédia para as aulas pelos professores, é um problema que tem um grande impacto no início, mas, à medida que existem materiais de base o tempo de preparação diminui. Partilhando os trabalhos realizados pode reduzir este problema embora neste momento seja muito pouco usado (GLOVER e MILLER, 2001). Para diminuir as hesitações na mudança das suas práticas pedagógicas com os QI é preciso:

- Facilitar o seu uso.
- Aumentar a visibilidade.
- Ter confiança no seu uso.

Os QI são uma ferramenta adequada para alunos intrinsecamente motivados pois permite demonstrar os seus conhecimentos em frente dos colegas e os que sendo mais tímidos podem sentir-se com mais avontade, devido ao agrado que a experiência do quadro pode dar. Estes quadros podem competir com as tecnologias de consumo favoritas dos alunos como mp3, telefones móveis ou consola de jogos.

Num estudo realizado por TATE (2002) demonstrou-se que a taxa de retenção de conhecimentos foi muito mais alta com o quadro interactivo do que na aula tradicional. GERARD et al (1999) realizou uma investigação onde descreve o uso de quadros interactivos numa escola secundária de línguas estrangeiras. Neste estudo referem-se 3 vias como os quadros interactivos podem apoiar o processo de ensino: suporta a interacção com a turma; ajuda à apresentação de novos elementos linguísticos e culturais e promove as capacidades organizativas dos professores. Conclui que tem potencial para transformar o processo de ensino de línguas estrangeiras**.** GLOVER (2001) reporta num artigo sobre o uso do quadro interactivo numa Escola Secundária que o problema com o impacto menos efectivo desta tecnologia ocorre quando os professores falham em aplicar uma nova pedagogia, baseada na interactividade, quando falham o seu treino e desenvolvimento pessoal. GREFFNHAGEN (2000) refere que o uso de quadros interactivos não deve ser visto só como apresentação mas também como um aparelho comunicador e interactivo. A conjugação das novas tecnologias e o apoio

incondicional de professores com espírito inovador, tem ajudado os alunos com necessidades educativas especiais a alcançar objectivos bastante significativos no seu desenvolvimento e processo de aprendizagem. A Bridge School ensina alunos dos 5 aos 19 anos, com diversas dificuldades de aprendizagem e desordem do espectro autista. Em 2004, alguns professores deram início a um estudo, cujo objectivo era conhecer o impacto das TIC nos alunos com necessidades educativas especiais. No âmbito do referido estudo, visitaram algumas escolas de educação especial e constataram os efeitos positivos da utilização de quadros interactivos no processo ensino-aprendizagem.

Em 2002, a Universidade de Windsor conduziu um estudo que pretendia analisar o impacto da utilização do QI ao nível da Linguagem em alunos com necessidades educativas especiais. O estudo pretendia investigar especificamente as seguintes questões:

- Irá o QI promover a aquisição de competências linguísticas em alunos com necessidades educativas especiais; estimula uma participação mais activa nas actividades realizadas em sala de aula?
- Será que o QI desenvolve o processo ensino e aprendizagem dos alunos com necessidades educativas especiais?

De forma a atingir os objectivos do estudo, foi colocado um QI numa escola de Windsor por um período de um mês. O professor envolvido no estudo teve formação na utilização do QI e no software específico, bem como instruções para utilizar constantemente o QI durante duas semanas para todas as actividades que desenvolvessem a componente linguística. Após a aula, o professor facultava a cada aluno cópias de todas as anotações tomadas durante a aula (guardadas em formato digital), e desta forma, os alunos poderiam estar com toda a sua atenção focada nas actividades da aula. Todas as intervenções dos alunos eram, de igual modo, gravadas.

Este estudo englobava três fases: uma primeira fase anterior à utilização do QI uma segunda fase introdutória ao QI, e por fim, uma última fase após a utilização do QI. Sendo assim, durante a primeira fase, os alunos teriam as suas aulas a decorrer da forma habitual; de seguida, os mesmos alunos assistiriam a aulas que contavam com algum apoio do QI; durante a terceira fase do estudo, o QI era continuamente utilizado durante as aulas. Os alunos foram alvo de uma avaliação anterior e posterior à utilização do QI. De um modo geral, chegaram-se às seguintes conclusões gerais:

- Os alunos com dificuldades comportamentais melhoraram significativamente os seus níveis de participação na aula;

- A utilização do QI foi substancialmente positiva para os alunos com perturbações sensoriais e tácteis, dado que as ferramentas do quadro interactivo facilitavam imenso o seu contacto com o quadro, bem como da escrita.
- Embora os resultados não representem grandes alterações nas aquisições de competências linguísticas, verificou-se um nível significativamente mais elevado de participação dos alunos com maiores dificuldades, manifestando maior confiança nas suas tarefas.

De um modo geral os estudos referem que os alunos beneficiaram claramente da utilização do quadro interactivo multimédia, não só pela forma inovadora com que desenvolveram as tarefas, bem como pelas ferramentas utilizadas que permitem uma dinâmica antes inexistente; beneficiam ainda pela sua participação, manifestando a sua motivação e auto-confiança perante o grupo em que estão inseridos. Os alunos sentem-se mais confiantes nas suas respostas, diminuindo assim, o receio de errar (B.E.R.T., 2000); promove ainda a comunicação entre pares. Alguns exemplos poderão ser mencionados de forma a melhor descrever o impacto da utilização do QI em determinados alunos. Um dos alunos do grupo que apresentava uma "perturbação sensorial" resistia constantemente a escrever no quadro negro, devido à textura do giz, bem como do som que este fazia em contacto com o quadro. As ferramentas utilizadas com o QI vieram facilitar imenso a integração deste aluno nas actividades realizadas. Uma outra aluna, que sofria de ansiedade à separação, resistia em ser separada do seu grupo, ou sequer ser distinguida de alguma forma. A nova tecnologia permitia a difusão de informação, o que facilitava a sua contribuição para o grupo. A professora não pôde deixar de salientar a "magia" a que todos os alunos se referiam. De facto, o aspecto mais positivo da utilização do QI prendia-se com a diminuição da ansiedade de errar, o que contribuía para um aumento da participação dos alunos nas actividades. Ao participarem mais nas actividades, os alunos poderiam sem qualquer dúvida adquirir mais competências.

Algumas dificuldades sentidas:

- A professora teve algumas dificuldades em ajustar a altura do quadro interactivo sozinha. Os alunos com necessidades educativas especiais apresentam estaturas bastante variadas, e a professora verificou que seria útil um mecanismo que subisse e descesse a altura do quadro, indo ao encontro das necessidades dos diversos alunos;

- Devido ao facto de ter no seu grupo alunos com dificuldades na motricidade fina, a professora constatou que estes alunos esborratavam as palavras que escreviam. Esta situação teria um efeito negativo ao imprimir os trabalhos destes alunos. Alguns alunos apresentavam uma caligrafia com um tamanho extremamente pequeno, e também na impressão se verificavam apenas alguns borrões;
- Por outro lado, também era frequente a falta de pressão suficiente no quadro interactivo, resultando falta de letras no monitor do computador e na impressão. A professora chegou à conclusão que teria de rever os trabalhos dos alunos com necessidades educativas especiais, para melhorar a impressão.

Apesar destas dificuldades técnicas, a professora concluiu que estas foram significativamente ultrapassadas pelas vantagens apresentadas pelo QI, nomeadamente pela melhoria do ambiente de aprendizagem (ver Figura 12), e do comportamento manifestado pelos alunos. Considerou também que a ferramenta é fácil de utilizar, é entusiasticamente recebida pelos alunos e recomenda-a para a inclusão escolar dos alunos com necessidades educativas especiais. A docente de ensino especial constatou que a maior vantagem era a promoção da atenção e motivação que ocorria quando os alunos tinham a oportunidade de trabalhar com o QI. Ao longo do trabalho com o quadro interactivo não se constatou qualquer diminuição de entusiasmo da parte dos alunos, e estes mantiveram o mesmo interesse em resolver as tarefas propostas. O facto da comunicação interpessoal ter melhorado ao longo da experiência, contribuía para o aumento da motivação e persistência em utilizar o QI, o que consistia os dois factores chave para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Figura 12 – Sala de aula com quadro interactivo (Fonte:www.smartech.com)

Durante o período experimental com o QI, verificaram-se grandes vantagens na disciplina de Matemática, nomeadamente na Geometria e Medição. A utilização de cores vivas e a facilidade em verificar as medidas ajudou os alunos a manter a sua atenção e reduzir os níveis de ansiedade em assimilar os conceitos. A professora verificou que ao imprimir as figuras geométricas ou exemplos que se encontravam no quadro interactivo, contribuía para que os alunos resolvessem os exercícios da forma correcta. De facto, é bastante comum os alunos transcreverem exercícios do quadro com alguns erros. Tal equívoco reflectir-se-á nas respostas às tarefas, bem como na assimilação dos conteúdos. Ao imprimir os exercícios, os níveis de ansiedade reduziam significativamente, os erros ocorriam menos frequentemente e a tarefa era resolvida até ao fim, mais facilmente. Os alunos com problemas na sua motricidade fina despendiam demasiado tempo a desenhar as figuras geométricas e diagramas, cujo resultado seria a não realização do exercício. Com o QI, esta transcrição era exacta e os alunos poderiam empregar o seu tempo na concentração para encontrar respostas aos problemas apresentados em aula. Ao reduzir a ansiedade, os alunos tinham oportunidade para se evidenciar perante o grupo, contribuindo para o aumento da auto-confiança na performance e desenvolvimento de uma atitude mais positiva face às aprendizagens.

Após a conclusão desta experiência, a professora concluiu que a utilização do QI traz grandes vantagens para o trabalho com os alunos com necessidades educativas especiais, nomeadamente no que diz respeito à redução de ansiedade e aumento dos níveis de concentração, bem como flexibilidade e facilidade de utilização.

SMITH (2001) elaborou um relatório onde avalia a introdução do uso de quadros interactivos em seis escolas primárias em Kent (Reino Unido). Descreve a introdução dos quadros interactivos em turmas completas e também em grupos. Em particular descreve o impacto em Línguas e Matemática; verifica também os problemas causados pela sua localização e posição, concluindo a importância para o uso efectivo do quadro que é o treino e o uso apropriado de software.

A utilização de algumas das ferramentas pedagógicas disponíveis podem potenciar o uso do QI. As Webquest são uma destas ferramentas que podem ser usadas pelos professores directamente no QI sem necessidade de usar outro software.

Uma das actividades que os alunos realizam a pedido dos professores, os trabalhos extra-aula, de grupo ou individual são muitas vezes copiados directamente da Internet, pois, os alunos não querendo ou não sabendo pesquisar informação, ao adaptá-la aos seu trabalho, fazem "copy paste"; assim de modo a diminuir esse tipo de problemas podemos realizar webquests.

Dodge e March, por volta de 1995, avançaram com um estratégia inovadora que designaram de WebQuest: "... é uma actividade orientada para a pesquisa em que alguma ou toda a informação com que os alunos interagem provém de recursos na Internet..." DODGE (1995). Um termo mais alargado é WebSurf pois ao associar Web a Surf reforça-se a ideia de sucesso na navegação com a perícia de encontrar e desfrutar da melhor onda." SIMÕES (2004). Outros termos frequentes são "Aventuras na Web" e "Desafios na Web". Independentemente do nome, as WebQuests devem ser constituídas por, pelo menos, seis partes: Introdução; Tarefa; Recursos; Processo; Orientações; Conclusão. A WebQuest é um desafio educativo apresentado num site com uma estrutura relativamente definida, que proporciona a integração curricular da Internet na aprendizagem dos estudantes, segundo uma exploração orientada. Como referem PAIVA e COSTA (2005), a WebQuest é outra estratégia pedagógica no domínio das TIC, de carácter mais aberto do que o roteiro de exploração. Enquanto o roteiro facilita a pesquisa de informação num dado programa informático, a WebQuest orienta os alunos na navegação na Internet. Este tipo de actividades motiva os alunos por si só, porque envolve pesquisar algo que está na Internet, e adapta-se perfeitamente ao quadro interactivo.

Perante a realidade descrita, impõe-se que se criem ambientes de aprendizagem que sistematizem a utilização de todos os recursos disponíveis na Web. É preciso aproveitar este gosto da juventude e encaminhá-lo na direcção da aprendizagem. Em

educação, para além de ter que se racionalizar o tempo, é benéfico que os alunos possam navegar de forma orientada e estruturada, conhecendo de perto as metas a alcançar. Sabe-se que, cabe à escola implementar actividades que permitam aos discentes desenvolver as capacidades inerentes a uma pesquisa na Internet.

2.4 – Breves notas sobre metodologias de investigação.

A metodologia empregue neste trabalho foi a que resulta da designada metodologia quase – experimental. De acordo com LESSARD-HÉBERT (1996),” no quadro de projectos de intervenção, é necessário precisar que a experimentação no terreno toma geralmente a forma de uma quase-experimentação: análise e comparação de dados recolhidos antes (pré-teste) e depois (pós-teste) da intervenção, relativamente a um único grupo de sujeitos “.

Podemos referir que utilizamos metodologia de investigação, qualitativa e quantitativa para verificar qual seria a aceitação por parte de professores e alunos, e verificar se o uso dos QI teria acréscimos nas aprendizagens dos alunos.

Usámos questionários/inquéritos aplicados a alunos e a docentes como metodologia de avaliação. Um questionário é uma lista organizada de perguntas que visa obter informações de natureza muito diversa tais como interesses, motivações, atitudes ou opiniões das pessoas.

Na elaboração de questionários é necessário, como referem GHIGLIONE e MATALON (1993) ter cuidado com as formulações de questões, assim como com a qualidade gráfica dos questionários, concebidos “de tal forma que não haja necessidade de outras explicações para além daquelas que estão explicitamente previstas”.

Os questionários podem ser usados, por exemplo, para obter informação acerca de hábitos de estudo, da compreensão da utilização da biblioteca ou do tempo dispendido num determinado desempenho ou tarefa. No entanto, podem ser também usados para obter registos acerca do que os alunos fizeram (ou fariam) numa dada situação.

Em investigação educacional, o processo de elaboração e aplicação de um questionário passa por uma série de fases e tem de respeitar um conjunto de procedimentos. Do mesmo modo, a aplicação deste instrumento numa situação de aula

também deverá seguir procedimentos semelhantes. As etapas de concepção, elaboração e aplicação podem resumir-se da seguinte forma:

- Definição dos Objectivos
- Definição das Questões
- Identificação da População e Selecção da Amostra
- Elaboração das Questões
- Instruções de Aplicação
- Testagem das Questões
- Redacção Definitiva
- Aplicação do Questionário
- Análise de Resultados

A utilização de testes de escolha múltipla não é uma panaceia. Como é referido por ZIMMERMAN et al (1990) têm limitações e vantagens, como qualquer outro formato de questões. O conhecimento destes factos, por parte dos professores, pode permitir o seu uso de uma maneira mais eficiente.

As principais vantagens são:

O formato de questão de escolha múltipla é adaptável a vários tipos de objectivos educacionais, desde a simples lembrança dos factos até a objectivos mais complexos, como a perícia dos aluno em:

- Analisar fenómenos.
- Compreender conceitos e princípios.
- Discriminar factos de opiniões.
- Interpretar relações de causa e efeito.
- Interpretar gráficos.
- Julgar a relevância da informação.
- Proporcionar reflexões sobre dados fornecidos.
- Resolução da prova sem necessidade de consulta ao professor.
- Possibilidade de ser usado fora da sala de aula, já que depende pouco do professor.
- Ter uma rapidez de resposta superior às respostas de desenvolvimento.

As limitações são devidas, principalmente, ao facto de as questões de respostas múltipla limitar o aluno a seleccionar uma ou várias opções; este formato, não é bom para medir certos processos de aprendizagem, como por exemplo:

- Articular explicações.
- Apresentar o processo que levou o aluno a responder daquele modo.
- Fornecer informação.
- Organizar os pensamentos pessoais.
- Realizar uma tarefa específica.
- Produzir ideias originais.
- Apresentar exemplos.
- Dificuldade de construção.
- Mecanização do ensino.
- Melhorar o aspecto do desenho da escrita, por parte do aluno.

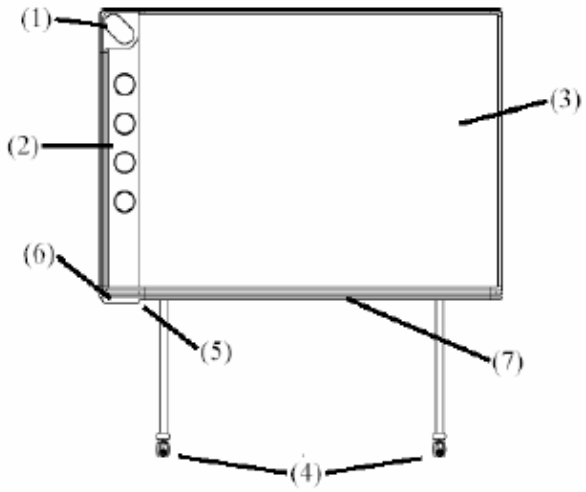
Em relação ao estudo quantitativo, convém explicitar que o seu objectivo não era a generalização dos dados obtidos. Segundo CARMO e FERREIRA (1998), numa amostragem de conveniência (não aleatória), como a nossa, os resultados não podem ser generalizados à população à qual pertence o grupo de conveniência. Contudo, podem-se colher informações importantes e pertinentes no âmbito do estudo, que devem ser sempre utilizadas com prudência.

3 – Descrição do quadro interactivo

3.1 – Aspectos tecnológicos

O quadro interactivo usado neste trabalho foi o Starboard F-75 da Hitachi, comercializado em Portugal com o nome de Magicboard, tem uma área de funções à esquerda com quatro ícones, para impressão, adicionar página, próximo e retroceder. A área de escrita da caneta é o espaço a branco á direita, onde é projectada a imagem.

Descrição do quadro interactivo:



1 – Sistema de Infra - vermelhos e ultra-som.	**5 – Tomadas de Ligação**
2 – Ícones	**6 – On/Of**
3 – Tela	**7 – Prateleira**
4 – Tripé	

Figura 13- Legenda do Quadro interactivo

O Receptor de Wireless recebe a informação do StarBoard e envia-a para o computador a que está ligado. A luz fica vermelha quando o receptor Wireless está em standby e fica verde quando o receptor está a transmitir(ver Figura 14).

Figura 14 – Receptor Wireless.

A Caneta envia para o digitalizador a informação por combinação de ultra-som e infravermelhos, que está a ser desenhada na tela (ver Figura 15).

Figura 15 – Canetas digitais.

Como instalar o quadro?

1-Ligar o receptor wireless á porta USB do computador e instalar os drivers.

2-Ligar o computador ao projector através do cabo RGB.

3-Orientar o projector para o StarBoard de modo a que a imagem ocupe o máximo da área de escrita. Ter especial atenção na focagem da imagem projectada.

4-Ligar os cabos de alimentação do projector, computador e StarBoard.

5-Instalar o software.

6-Calibrar o quadro interactivo.

Algumas sugestões para o uso do quadro interactivo:

- Colocar o quadro numa zona onde haja espaço suficiente em frente e dos lados de modo a que se possa mover á volta do ecrã facilmente.
- Instalar colunas de som nas paredes á volta da sala.
- Usar fontes de escrita que possam ser facilmente visíveis do fundo da sala, como Arial ou Comic Sans.
- Quando estiver a usar um website, pressione F11 e desse modo a barra de ferramentas fica invisível, mostrando o site mais visível.
- De modo a escrever com mais rapidez e facilidade, usar um teclado wireless, pois poupa-se tempo.
- No caso de o quadro ter acesso à Internet, o melhor modo de transferir trabalho realizado em casa para a escola é colocando-o num mail ou na página da escola.
- Criar documentos que não precisem de fazer *scroll up and down*.
- Deixar espaços suficientes na página para realizar anotações e comentários.

3.2 – Software.

Para começar é necessário instalar o software que acompanha o quadro:

- Introduzir o CD-ROM no computador.
- O CD será iniciado automaticamente.
- Instalar versão completa do software.
- Configurar o StarBoard Software na instalação.
- Após a instalação e ao clicar no ícone do quadro interactivo no ambiente de trabalho aparece:

Figura 16 – Página inicial do software que acompanha o QI starboard.

Esta é a página inicial do programa e é a partir daqui que se pode aceder ao *whiteboard*, quadro branco, aparecendo uma janela móvel que pode ser configurada de acordo com o que se pretenda(ver Figura 17)

Figura 17 – Quadro interactivo com a barra de ferramentas amovível

Quando se clica no ícone PC pode-se trabalhar sobre o ambiente de trabalho do computador.

A página inicial possui também um menu de ajuda em Português, muito útil para esclarecer as dúvidas que vão surgindo (ver Figura 18).

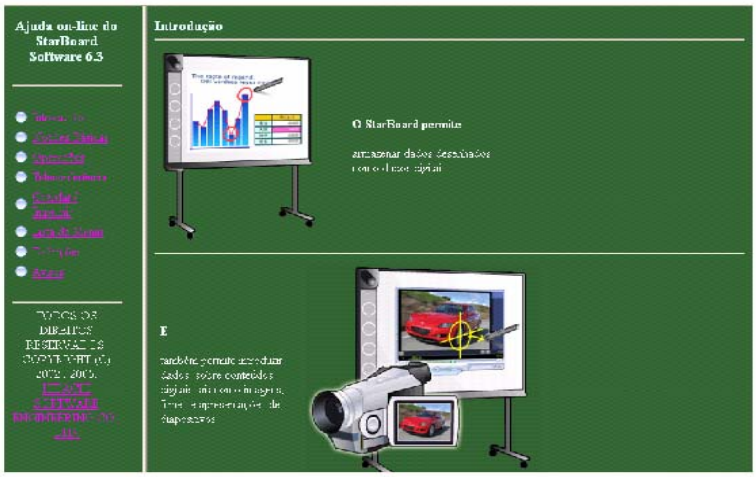


Figura 18 – Menu de ajuda do software do QI starboard.

Sempre que se pretenda utilizar algum documento ou ficheiro presente no computador, o ícone a clicar é "documentos" e desse modo importar qualquer documento presente no computador, utilizando-o depois interactivamente (ver Figura 19).

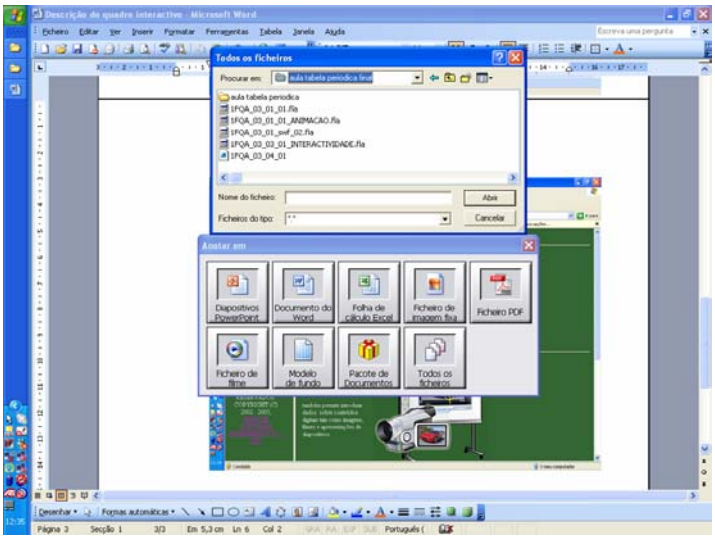


Figura 19 – Ambiente onde se pode importar documentos do computador.

O Verdict é um acessório que se pode adquirir e que permite a realização de testes, fichas de trabalho, fichas formativas ou mesmos jogos com questões(ver Figuras 20 e 21).

Figura 20 – Comandos e detector de infravermelhos do Verdict.

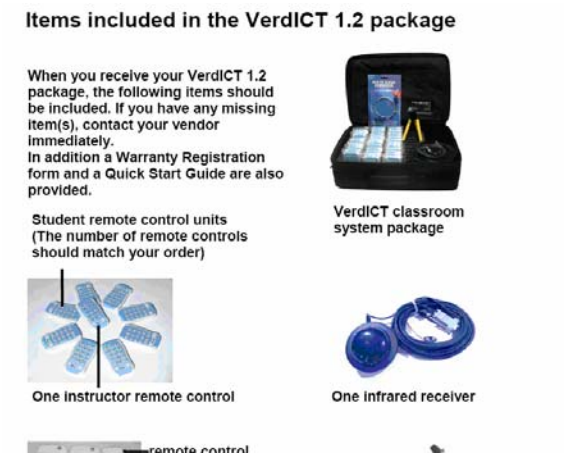


Figura 21 – Componentes da ferramenta Verdict que permite a realização de testes

O software permite realizar testes formativos e de avaliação, em que o aluno responde premindo, no comando, um dos números correspondentes à opção que ache correcta (ver Figura 22 e 23)

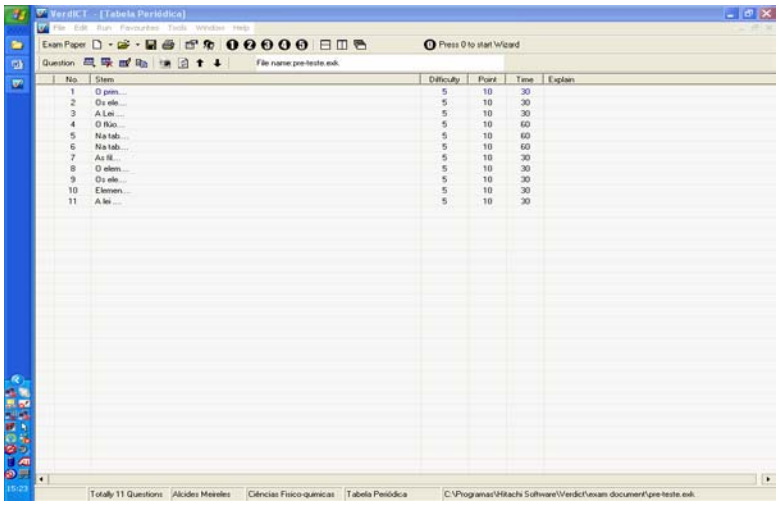


Figura 22 – Ambiente em que se introduz questões para realizar testes.

O programa regista os resultados obtidos pelos alunos, podendo o professor ver na própria aula ou após, os resultados individuais; permite ainda tratar os resultados finais em termos estatísticos que retiram muito do trabalho frequente e monótono, em termos de avaliação formativa, que um professor realiza no seu dia-a-dia profissional; este software permite a impressão de resultados por aluno ou por turma, durante ou após a aula.

Figura 23 – Visualização do QI durante a realização de um teste.

Neste software é possível colocar as opções e os números de cada aluno, assim como o tempo que tem para responder; ainda se pode acrescentar na questão imagens, filmes, gráficos ou texto.

Com este instrumento o professor poderá corrigir ou reforçar determinadas aprendizagens, durante ou após as aulas para alunos com ritmos diferentes, apesar de se encontrarem na mesma turma.

Um outro acessório é o sistema móvel de escrita e controle á distância do quadro interactivo com ecran ou tipo touchpad (ver Figuras 24 e 25), que permite ao professor realizar todas as tarefas normais como se estivesse a clicar ou escrever no quadro, podendo também dar ao aluno, sentado na sua cadeira para realizar pequenas tarefas.

Figura 24 – Sistema móvel de interacção á distância com o QI.

Figura 25 – Aluna a escrever no Touchpad interactuando com o QI.

(Fonte: Interact. Blogspot)

3.2.1 – Outros quadros interactivos presentes no mercado

Para além do quadro interactivo referido anteriormente e com o qual se realizou este estudo existem no mercado outras opções. Assim a empresa Canadiana Smarth Technologies está presente em Portugal com o quadro Smartboard, que em traços gerais é idêntico ao Starboard, mas possui algumas diferenças. Uma das diferenças é o facto de a interacção ocorrer com a mão enquanto no Starboard é com a caneta interactiva.

Desde há 3 anos que decorre um programa de apoio á inserção dos Smartboards nas escolas, coordenado pelo Centro de Formação de entre Mar e Serra de Leiria (CCEMS); este projecto de âmbito ibérico, tem como objectivo dar formação e apoio aos professores para utilizarem o QI smartboard em sala de aula; este projecto

pretende ainda construir uma base de dados de acesso livre, de software apropriado para o QI, para além de coordenar as diversas vertentes necessárias á inclusão do QI nas escolas. No site www.aprendercomsamart.org encontramos alguns dos trabalhos realizados por professores, que disponibilizam os seus trabalhos para download (ver Figura 26 e 27).

Figura 26 – Página do site www.aprendercomsamrt.org de apoio á inserção do smartboard nas escolas.

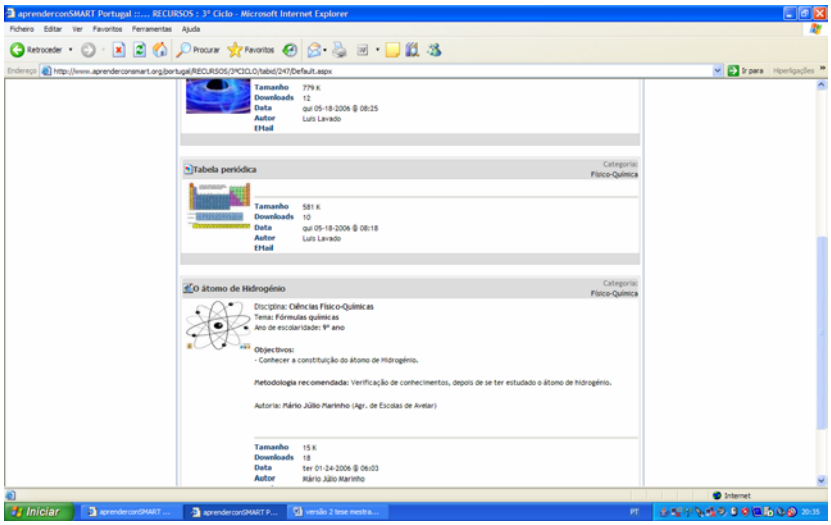


Figura 27 – Base de dados com aulas de diversas disciplinas.

O projecto "aprendercomsmart" por ter sido o primeiro projecto, teve o mérito de ser pioneiro e de associar um produto comercial às Escolas de modo a potenciar o uso destes QI.

A Promethean, empresa que comercializa um QI, designado por “Proactiv”, também se encontra em Portugal e desde há algum tempo que o Centro de Formação Entre Paiva e Caima, desenvolve um projecto designado por “Interact”(ver Figura 28, 29 e 30), com um blog onde se pode encontrar as actividades desenvolvidas, assim como os comentários de escolas e professores que usam o seu QI. Para além do quadro há um conjunto de acessórios que podem contribuir para diversificar estratégias em sala de aula.

Figura 28 – Página inicial do blog sobre QI do Centro de Formação entre Paiva e Caima.

Figura 29 – Panfleto comercial de divulgação do Quadro Promethean.

Este projecto também iniciou uma formação à distância, através de uma plataforma de ensino para professores.

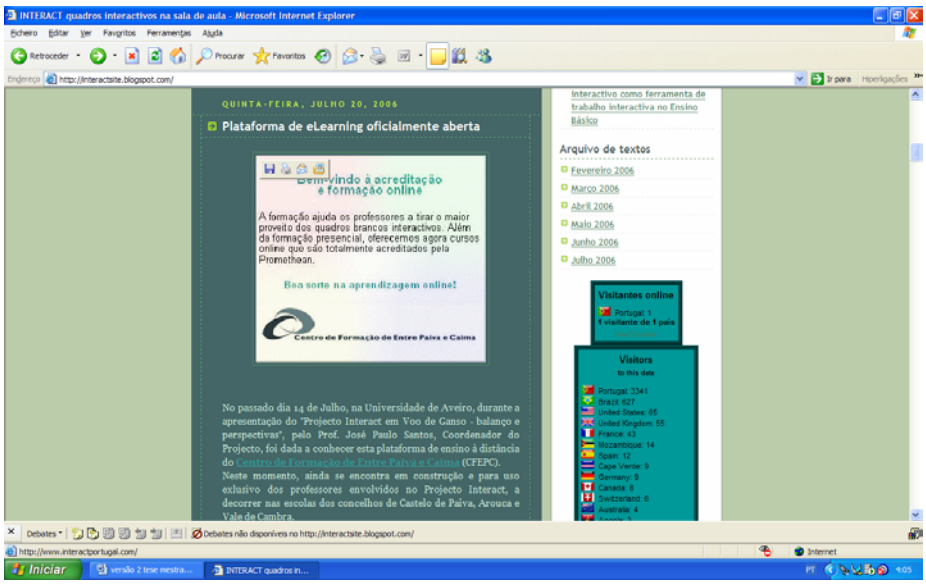


Figura 30 – Página inicial da plataforma de ensino á distância onde se realizam acções sobre QI da Promethean

Desde o inicio deste trabalho que a situação referente aos QI foi mudando. Notam-se alterações dos produtos que as empresas apresentam, desde QI com formatos adequados a uma melhor visão dos alunos (16:9), como o modelo Magicboard F-82 da Hitachi, até produtos com projector incorporado, como o mais recente quadro da Smart.

A evolução deve continuar sendo sinal que é uma ferramenta que tem recebido a aceitação por parte das entidades escolares.

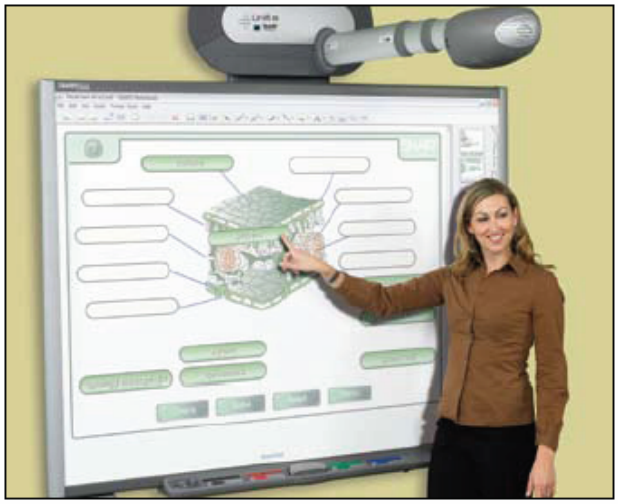


Figura 31 – Quadro Interactivo Smartboard com projector incorporado.

Um dos modelos mais recentes é um modelo da Smart que incorpora já videoprojector, que minimiza o problema da sombra. Não sendo de plasma, tem um preço que não é muito superior aos anteriores constituindo uma mais valia (ver figura 32).

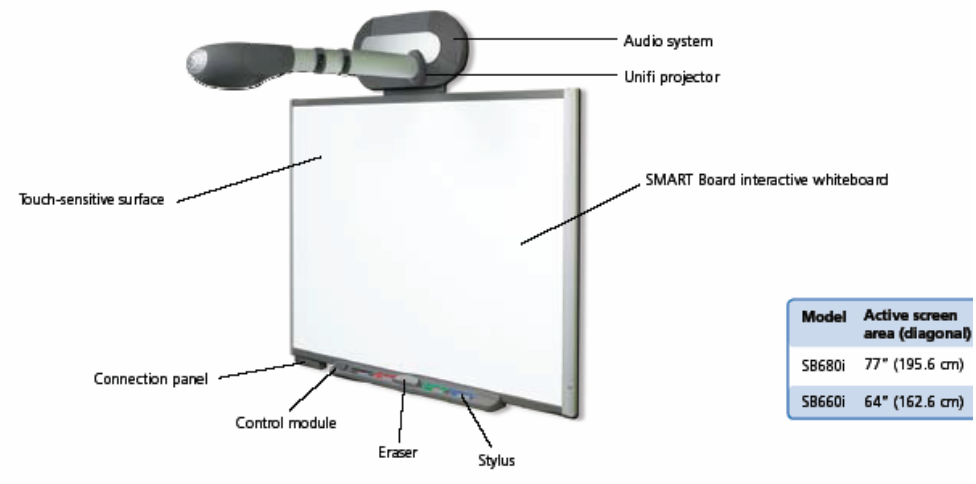


Figura 32 – Representação esquemática do novo quadro da Smartboard.

Figura 33 – Sistema interactivo Mimio XI. (Fonte: www.mimio.com)

Há ainda sistemas de interacção portáteis como o Mimio e o Ebeam, que se adaptam a qualquer quadro, mas com algumas limitações a nível de interacção. Como o preço é inferior pode constituir uma opção (ver Figura 33 e 34).

Figura 34 – Sistema interactivo Ebeam.(Fonte:www.cnotinfor.com)

Como escolher um quadro interactivo?

Há essencialmente 4 tipos de QI:

1 - Os sistemas que convertem qualquer quadro existente numa sala em interactivo; usam um receptor de ultra sons que detectam os sinais enviados por "canetas especiais", permitindo registar tudo que se escreve nos quadros; é o mais barato do mercado mas tem menos funcionalidades que os sistemas normais; a grande vantagem é a de ser facilmente movível e de se adaptar aos quadros existentes na sala de aula. São exemplo os QI das marcas Ebeam e Mimio.

2 - Os que usam tecnologia baseada na resistividade, sensível ao tacto, onde não é necessário o uso de canetas especiais; a superfície é de PVC; são exemplos os da Smart e da Polyvision.

3 - Os que usam tecnologia em superfície rígida. Torna-se necessário o uso de uma caneta especial. São muito resistentes ao impacto. São exemplos os da marcas Hitachi e Promethean.

4 -A última opção é os de projecção interior, que não precisam de projector. O seu custo é mais elevado mas tem a grande vantagem de não existir sombra, e não precisarem de projector. São exemplo o Hitachi e SmartBoard.

Perante esta diversidade de oferta torna-se necessário avaliar as características destes quadros de modo a facilitar as opções de quem pretende adquirir este tipo de produto. Assim, classificamos com alguns parâmetros os diversos quadros que consideramos importantes para a escolha do quadro interactivo adequado para a sala de aula.

Quadro Interactivo	Resistência	Visualização	Software				Acessórios	Preço	Global
			Português	Actualizações	Facilidade de uso	Base de dados			
Smartboard	B	B	B	MB	B	B	B	R	B
Magicboard	MB	B	B	B	B	B	B	B	B
Promethean	B	B	N	B	B	B	B	R	B
Mimio	B	R	N	N	R	N	R	MB	R
Ebeam	B	R	N	N	R	N	R	MB	R
Polyvision	B	B	N	B	B	B	B	B	B
Cnotinfor portátil	R	R	N	N	R	N	R	MB	R

Tabela 8 - Comparação de algumas características de quadros interactivos.
N – Não contém; R- Razoável; B – Bom; MB – Muito Bom;

3.3 – Software produzido para o estudo de campo.

Tal como é referido no tópico 4.1. na preparação prática do estudo de campo deparamo-nos com dificuldades relativamente à selecção/criação dos materiais a utilizar em conjunto com o quadro interactivo. Desse modo e com a colaboração da Porto Editora no âmbito do projecto "Escola Virtual ", produziu-se algum material que fosse mais adequado aos conteúdos do programa e aos alunos.

Numa explicação muito simples e resumida é possível dizer que a concepção de cada um destes materiais começa pela elaboração de um guião, por um autor

(professor da área curricular). Nesse guião constam todas as indicações de cariz conceptual, científico e gráfico, necessárias à criação do elemento multimédia. Em seguida o guião é revisto por um coordenador de projecto e, depois, o trabalho passa à fase de execução, por um designer. Uma vez concebido, o elemento multimédia será alvo de verificação por parte do autor e validação final por parte do coordenador de projecto. Neste processo o elemento multimédia poderá, obviamente, sofrer correcções até que se encontre na forma final.

Em seguida são descritos os materiais utilizados neste estudo, que se encontram na sua versão digital no CD em anexo.

Os conteúdos relacionados com a perspectiva Histórica da Tabela Periódica foram abordados e explorados utilizando um cronograma interactivo e uma animação, como se mostra nas figuras 35, 36 e 37.

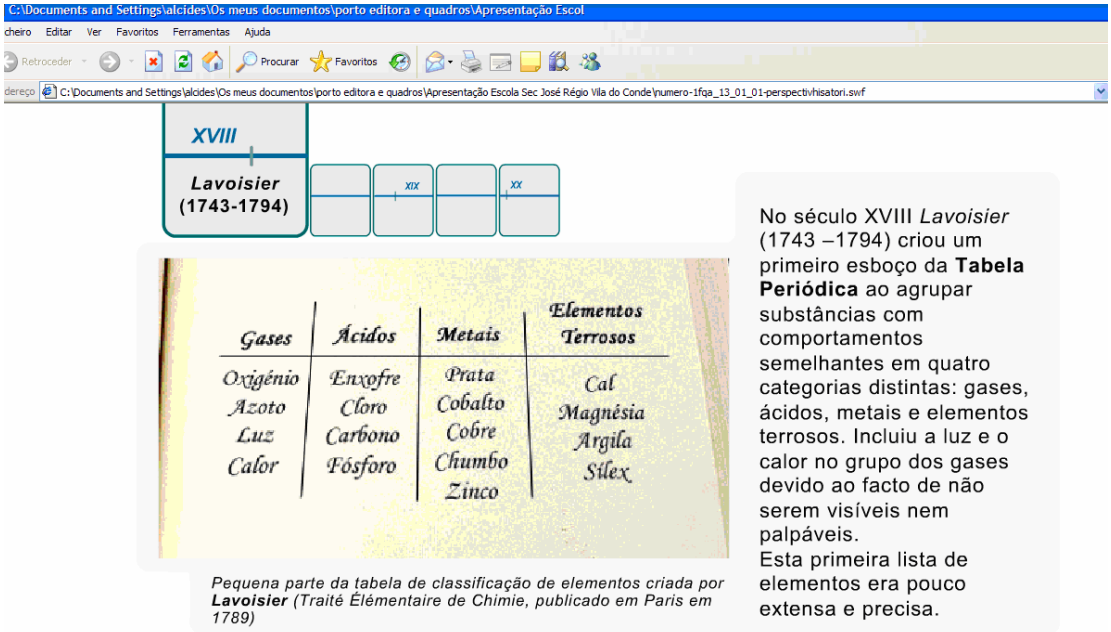


Figura 35 – Interactividade sobre a evolução histórica da TP.

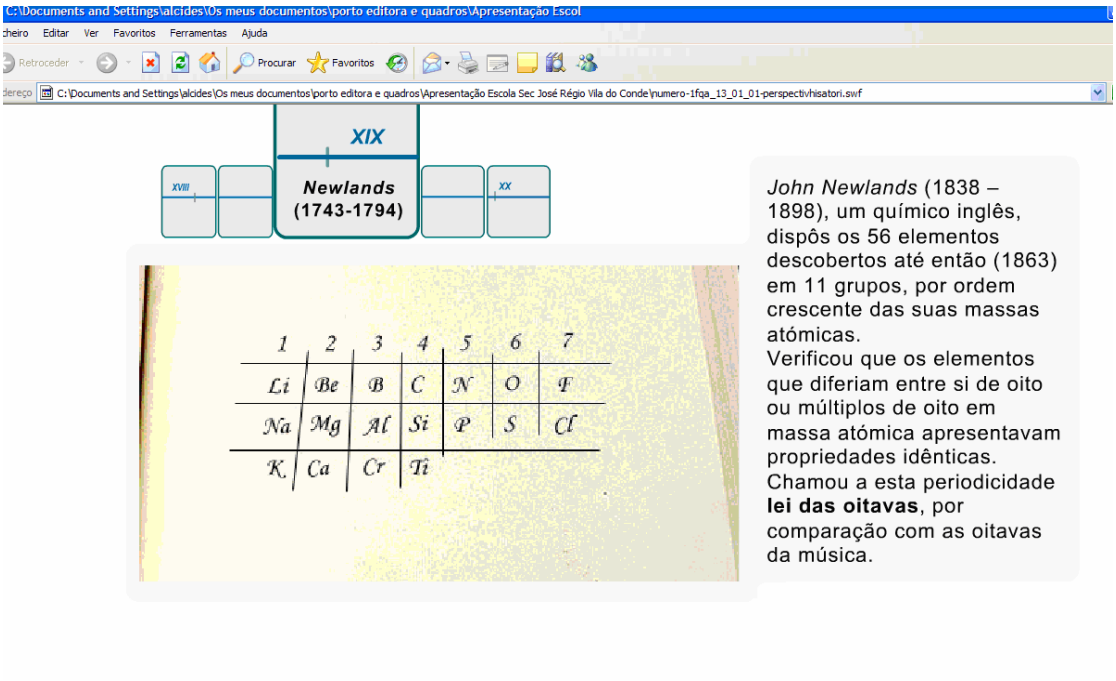


Figura 36 – Interactividade sobre a evolução histórica da TP.

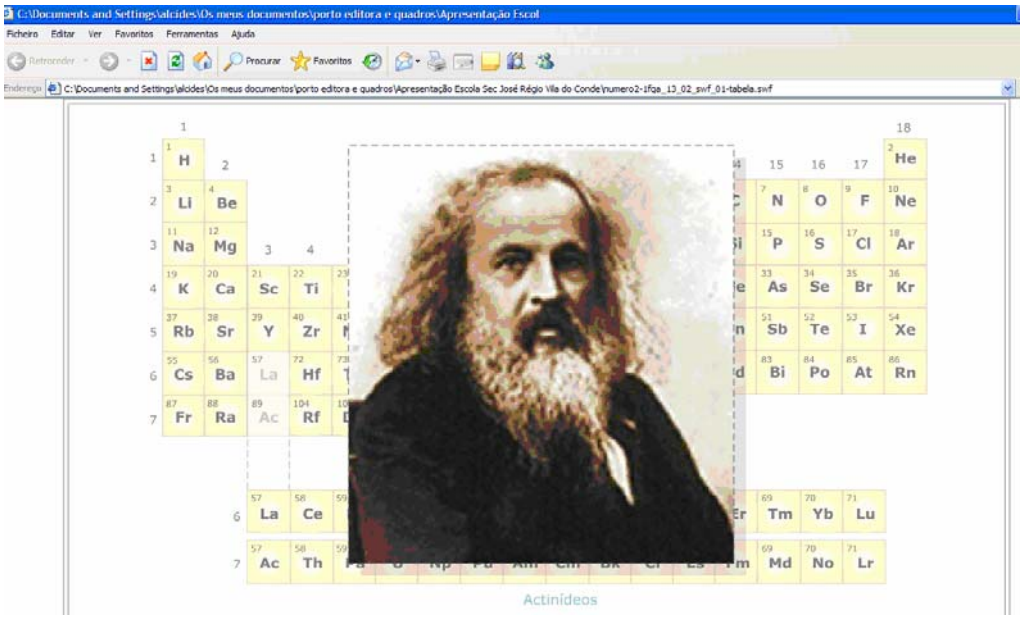


Figura 37 – Animação interactiva sobre a evolução histórica da TP.

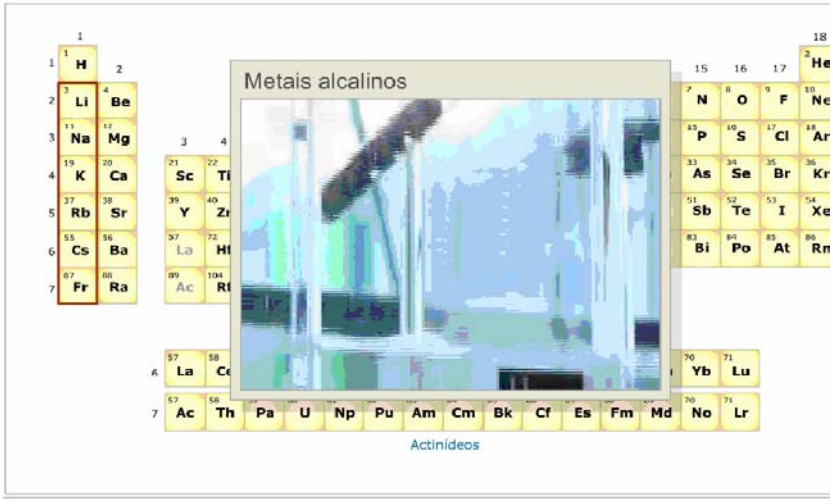


Figura 38 – Tabela Periódica interactiva com vídeos dos elementos dos Grupos 1,2 17 e 18.

Nesta interactividade (Figura 38 e 39) se clicar sobre os diferentes grupos da Tabela Periódica é despoletado um vídeo que faz acompanhar de uma descrição do grupo, com imagens reais dos elementos que o constituem.

Esta interactividade permite aos alunos uma interacção consciente com o conteúdo e uma descoberta de realidades e factos que, de outro modo, seriam muito difíceis de realizar no interior da sala de aula.

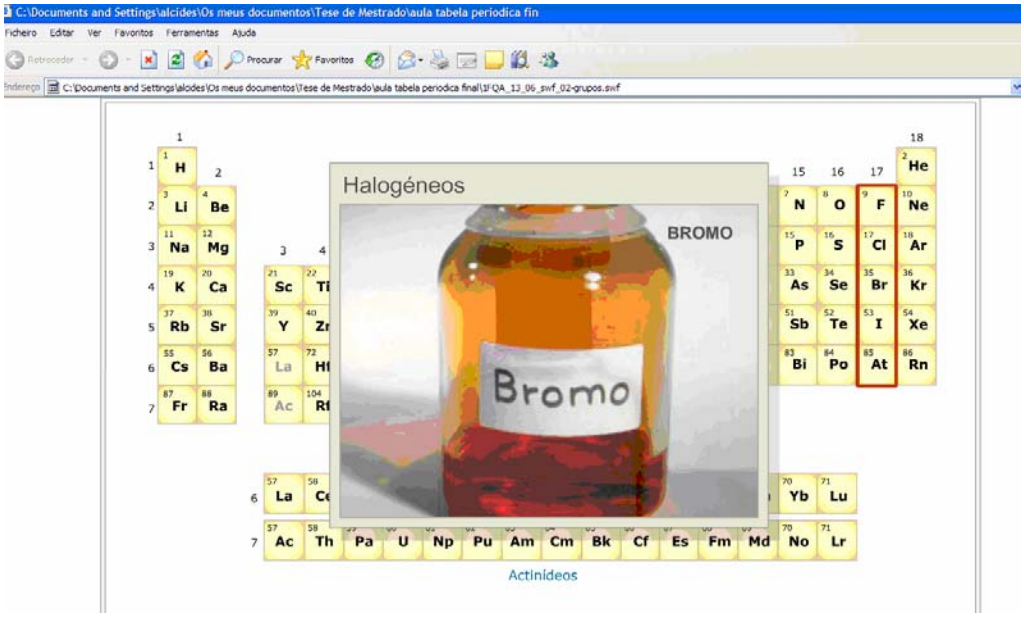


Figura 39 – Tabela periódica interactiva com vídeos dos elementos dos Grupos 1,2 17 e 18.

A exploração da Tabela Periódica, propriamente dita, pôde ser feita com recurso a uma outra interactividade, como se mostra na figura 40.

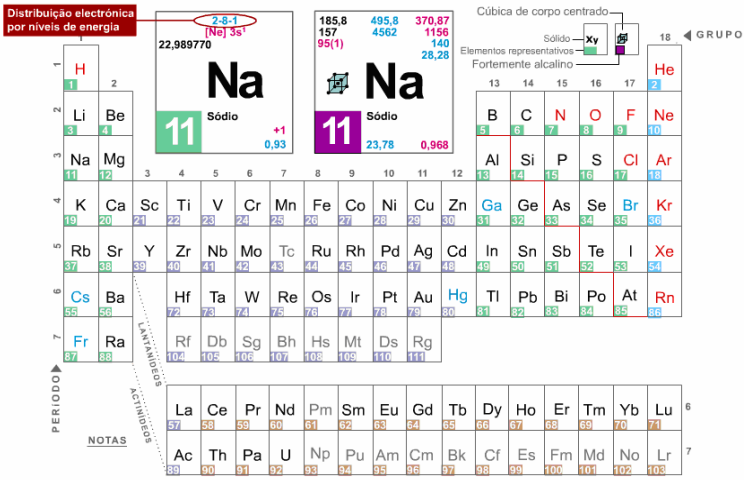


Figura 40 – Tabela Periódica interactiva.

No caso de precisar de saber o que representa cada uma das informações dadas, pode clicar-se por cima e aparece o significado da mesma.

Na exploração dos conteúdos relacionados com os isótopos e os números atómico e de massa usou-se uma animação interactiva (ver Figura 41). Estes conteúdos foram usados na aula de preparação.

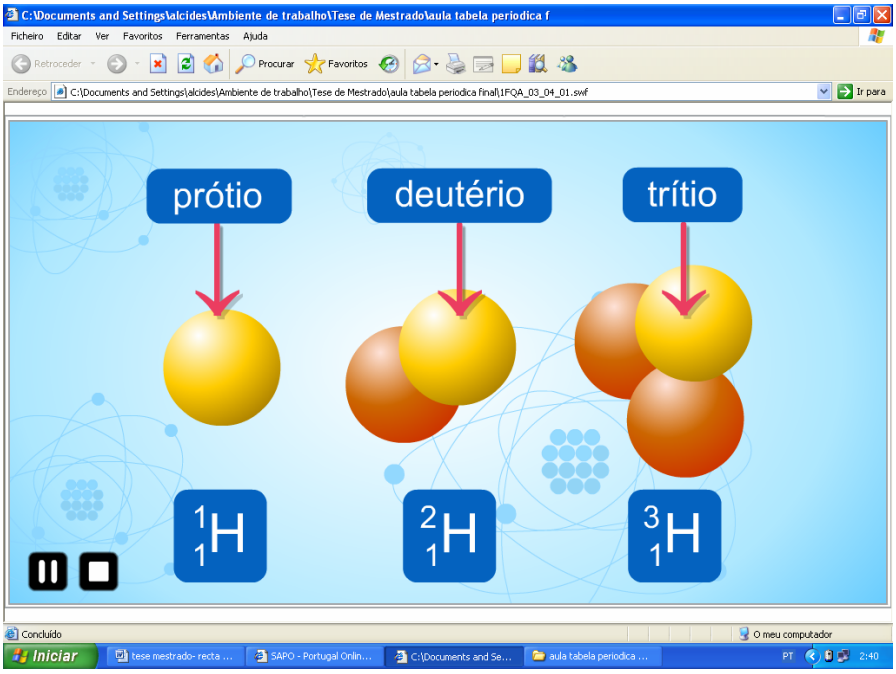


Figura 41 – Animação interactiva sobre isótopos, nº atómico e nº de massa.

A visualização de modelos de moléculas tridimensionais (3D) foi outra das interactividades (Figura 41) que foram utilizadas na aula de preparação. Este tipo de material permite ao aluno manipular e visualizar no espaço estruturas que de outro modo, não são acessíveis.

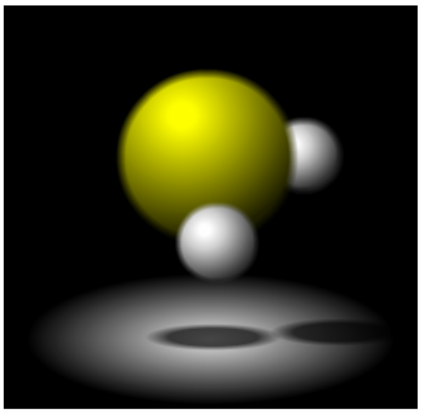


Figura 42 – Modelos de moléculas 3D onde é possível interagir com a caneta digital.

Existem sites (Figuras 43, 44 e 45) que já tem materiais preparados para serem usados pelos professores. Assim, para facilitar a preparação destes materiais um professor pode começar por efectuar o download do ficheiro que lhe interessa, fazer as adaptações necessárias e ter um objecto de aprendizagem adequado ao currículo e aos alunos.

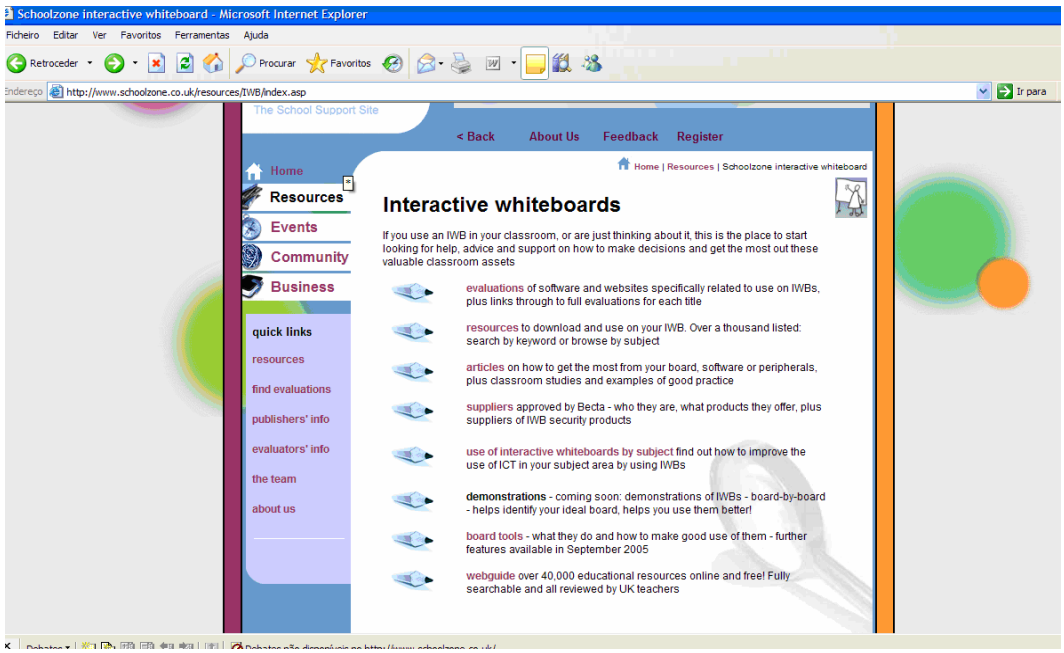


Figura 43 – Site com recursos para QI, para diversas disciplinas em inglês.
www.schoolzone.co.uk/resources/IWB/index.asp

Os sites representados nas figuras 43 e 44 servem como exemplo a seguir por entidades públicas, ou de interesse público em Portugal, de modo a constituir uma base de dados de software para o quadro interactivo das diversas disciplinas. A utilidade para os docentes deste tipo de portal seria grande, na medida que facilita a preparação das aulas e incentiva o uso do QI por parte dos docentes.

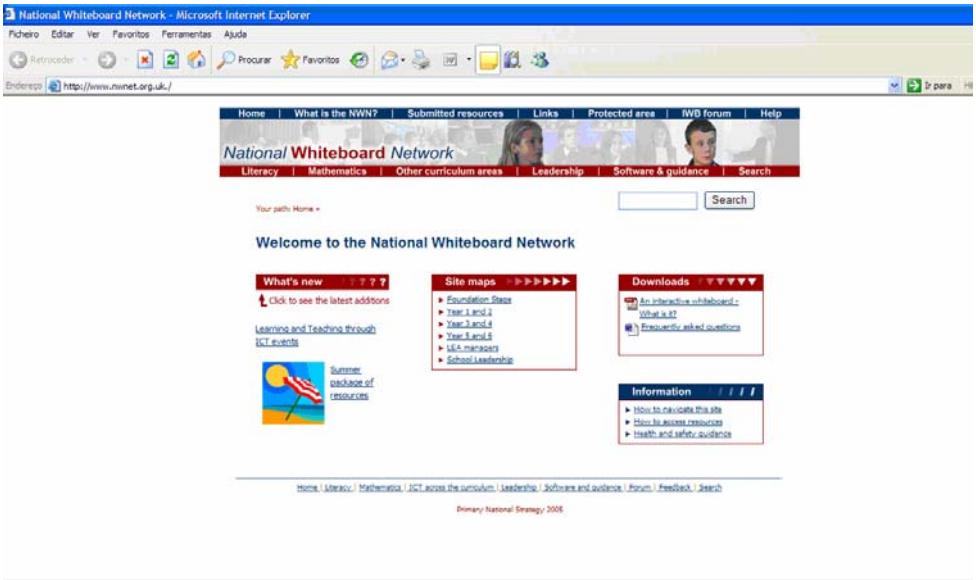


Figura 44 – Site da rede nacional inglesa de Quadros interactivos.

www.nwnet.org.uk

O único portal que possui as características dos sites referidos anteriormente é o site da responsabilidade do CCEMS (ver Figura 27), com aulas preparadas para o Smartboard (Já referido em 3.2.). Embora estas sejam ainda insuficientes em quantidade, carecem ainda de alguma qualidade pois foram realizadas por professores no âmbito de algumas formações que estes vão realizando.

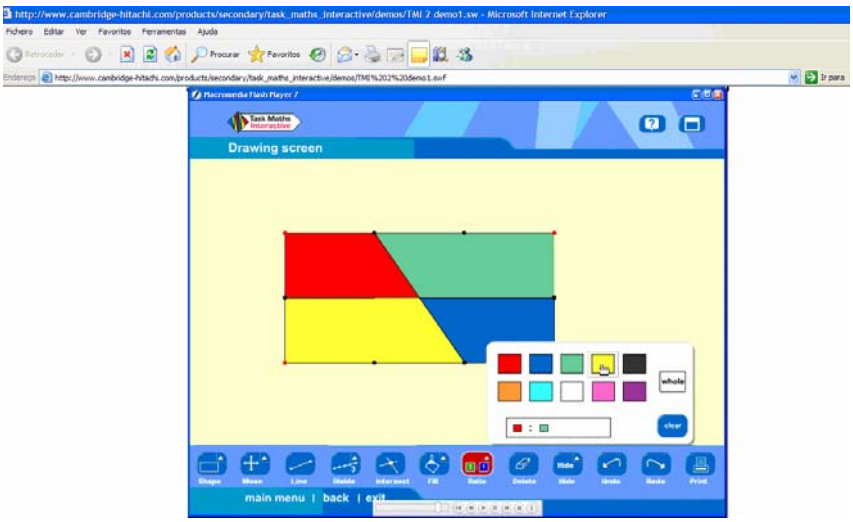


Figura 45 – Software (demo) específico criado para uso em QI, sobre Matemática e presente no site.

http://www.cambridge-hitachi.com/products/secondary/task_maths_interactive/demos/TMI%202%20demo1.swf

4 – Estudo de campo

"*O mundo é um sítio perigoso, não pelos que nos fazem mal mas sim pelos que seguem em frente e não fazem nada* "

Albert Einstein

4.1 – Caracterização da amostra

As turmas inicialmente previstas para a aplicação do estudo eram três, do 9º ano. Mas devido a imponderáveis só foi possível realizar a aplicação em duas turmas.

A aplicação do estudo decorreu numa Escola Básica 2º e 3º ciclo do Norte do país, com a colaboração da docente dessas turmas, adiante designada por Pcol, Professora Colaboradora, cabendo a nós o papel de observador, intervindo só no caso de alguma dificuldade com o QI.

Com estas duas turmas foi desenvolvida uma investigação quase-experimental, em que uma das turmas (9ºC) foi o grupo de controlo (GC) e a outra (9ºE) o grupo experimental (GE). A turma do 9ºC foi o grupo de Controlo e a turma do 9ºE foi o Grupo Experimental. A turma do 9ºC era constituída por 27 alunos e do 9º E por 20 alunos.

Num breve apanhado das características das duas turmas salientamos a inexistência de alunos repetentes, terem um perfil de comportamentos e aproveitamentos razoáveis. (Fonte: acta da reunião de conselho de turma).

No estudo sobre o impacto nos professores do QI realizaram-se duas acções de formação e várias demonstrações. No total, estiveram envolvidos cerca de 40 professores.

4.2 – Procedimento /Metodologia.

O Programa do 9ºano inclui um tema sobre a Tabela Periódica, o qual foi ao longo dos anos leccionado por nós, enquanto professor. Assim, quer por experiência própria, quer por conversa com colegas temos conjecturado que os alunos têm uma compreensão inicial deficiente da TP, dificultada pela falta de laboratórios que tivessem as substâncias elementares que representam os elementos químicos e pelas concepções alternativas que os alunos têm numa fase inicial dão estudo da Química. Assim a escolha do tema insere-se nesta tentativa para melhorar a compreensão deste tema base e deste modo contribuir para uma melhoria da qualidade do ensino.

Em conjunto com a Pcol responsável pelas turmas do 9ºC (GC) e 9ºE (GE), começamos por definir quais os assuntos que iríamos focar na aula de 90 minutos; tivemos de ter em atenção que aos alunos das duas turmas fossem dados os mesmos assuntos. Na medida em que o QI só iria estar disponível durante 3 semanas na escola, demos formação à Pcol de modo a que esta se sentisse à vontade para leccionar a aula ao GE. A disponibilidade de tempo acabou por ser pouca, tendo o investigador de assistir a Pcol durante a aula dada ao GE. Aqui devemos referir que a observação da aula não foi tão neutra como se pensava no início, tendo o investigador assumido o papel de actor.

Algumas dificuldades foram sentidas inicialmente. Como referimos em 3.3. a construção e selecção de software revela-se tarefa árdua para quem não pode dominar todos os programas disponíveis no mercado, sendo necessário recorrer ao contributo de colegas profissionais das áreas do webdesign e informática; assim começamos por elaborar planos de aula que esquematizassem as ideias necessárias para a elaboração do projecto.

Devido à sua flexibilidade escolheu-se o programa Flash da Macromédia (Anexo XI) para concretizar os objectos de aprendizagem que seriam utilizados no quadro interactivo.

No decorrer da realização destas pequenas animações interactivas, houve situações em que, foi necessário adaptar o guião elaborado de modo a não dificultar a realização da peça, devido por exemplo, às dificuldades na programação do Flash.

Os estudos foram realizados simultaneamente, aplicando a cada um deles inicialmente um pré-teste; apenas o grupo experimental é sujeito ao tratamento X, seguindo-se o pós-teste atribuído a ambos os grupos, para averiguar a eficácia do tratamento efectuado (ver Tabela 7). No final da experiência procede-se à análise e comparação de resultados.

Turma	Grupo	Teste	Quadro Interactivo	Teste
E	GE	Pré-teste	X	Pós-teste
C	GC	Pré-teste		Pós-teste

Tabela 7 - Quadro resumo do estudo efectuado.

De modo a diminuir o impacto sobre os alunos do efeito novidade, assim como permitir que estes tivessem contacto com o quadro interactivo antecipadamente, realizou-se numa aula de Português, uma aula de preparação; utilizou-se software com alguns dos temas da disciplina de Ciências Físico-Químicas, de modo a criar uma certa familiaridade e sensibilidade à caneta e ao QI.

Pré-teste e Pós-teste:

Para avaliar os conhecimentos adquiridos utilizou-se um questionário de escolha múltipla. Os questionários tiveram em atenção a simplicidade das questões, a objectividade e forma realizados de modo a obter um resultado por aluno. O pré-teste e o pós-teste eram iguais (Anexo II).

Para o Grupo de Controlo o plano de aula (ver Tabela) utiliza os materiais habituais assim como as actividades que a planificação anual previa.

Material:	• Quadro Preto; Giz ; TP em cartaz ; Manual adoptado.
Conteúdos Programáticos:	• Perspectiva histórica da TP, com destaque para as primeiras tentativas de organização de conjuntos de substâncias semelhantes. • TP de Mendeleiev como a mais próxima da Moderna. • Organização em grupos e períodos da TP moderna; a ordem crescente de número atómico; as semelhanças entre propriedades químicas dos elementos do mesmo grupo.
Actividades realizadas:	• Mostrar alguns exemplos de substâncias elementares como os metais, disponíveis no laboratório. • Apontar para a TP em cartaz e referir as principais características. • Efectuar perguntas aos alunos cuja resposta seja de consulta á TP.

Tabela 8- Plano de aula do grupo de controlo.

O plano de aula do **GE** foi baseado no software descrito em 3.3., os conteúdos foram os mesmos que os do GC. Para além do software descrito, foi realizada uma actividade de consulta na Internet ao site, http://nautilus.fis.uc.pt/st2.5/index-pt.html (Figura **8**), onde os alunos exploraram a Tabela Periódica aí presente, visualizando alguns elementos químicos de acordo com as suas preferências.

Quanto ao estudo com os professores, realizaram-se duas acções de formação e várias demonstrações; o plano de trabalho referente às acções de formação que decorreram em duas escolas diferentes consta do anexo I. O inquérito fornecido aos professores foi enviado e recolhido por e-mail.

4.3 – Resultados.

Na Tabela 8 sintetizou-se os resultados obtidos por aluno do GC, no pré e pós-teste, assim como os valores previstos por regressão linear. Nas duas últimas colunas estão representados os GR e GRC.

Aluno [GC]	Pré-teste [GC]	Pós-teste [GC]	Previsto(Y)[GC]	GR [GC]	GRC [GC]
1	5	6	6,1171	-0,1171	2,2836
2	5	5	6,1171	-1,1171	1,2836
3	4	7	5,7589	1,2411	3,6418
4	3	5	5,4007	-0,4007	2
5	4	4	5,7589	-1,7589	0,6418
6	3	7	5,4007	1,5993	4
7	5	6	6,1171	-0,1171	2,2836
8	3	7	5,4007	1,5993	4
9	3	7	5,4007	1,5993	4
10	3	3	5,4007	-2,4007	0
11	5	4	6,1171	-2,1171	0,2836
12	4	5	5,7589	-0,7589	1,6418
13	5	7	6,1171	0,8829	3,2836
14	3	6	5,4007	0,5993	3
15	5	6	6,1171	-0,1171	2,2836
16	6	5	6,4753	-1,4753	0,9254
17	2	5	5,0425	-0,0425	2,3582
18	4	6	5,7589	0,2411	2,6418
19	3	6	5,4007	0,5993	3
20	5	7	6,1171	0,8829	3,2836
21	4	5	5,7589	-0,7589	1,6418
22	4	4	5,7589	-1,7589	0,6418
23	7	9	6,8335	2,1665	4,5672
24	5	6	6,1171	-0,1171	2,2836
25	3	7	5,4007	1,5993	4
26	6	7	6,4753	0,5247	2,9254
27	6	8	6,4753	1,5247	3,9254
				Média	**2,4749**

Tabela 8 – Representação dos resultados odos pré-teste e pós-teste. Valores previstos por Regressão Linear, Ganhos Residuais (GR) e Residuais Corrigidos (GRC) para o GE

Os resultados dos valores de Y da Tabela 9 foram obtidos através da equação de regressão da representação gráfica dos valores do pré-teste e do pós-teste. Os valores de Y representam os valores previstos para cada aluno no pós-teste (ver Gráfico 5). Este método é baseado no trabalho de GLASS e HOPKINS (1984), que usam um método baseado na representação gráfica do pós-teste em função do pré-teste para se calcular o valor previsto no pós-teste (Y).

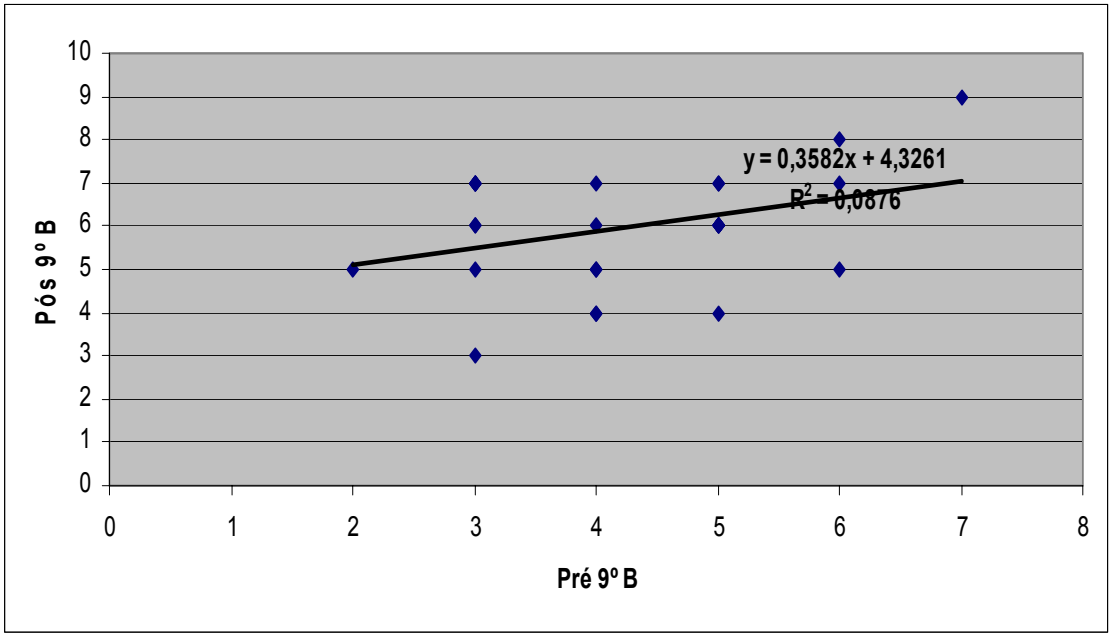


Gráfico 5 – Representação gráfica dos resultados obtidos no pré-teste, em função do pós-teste do GE e representação gráfica da recta obtida por regressão linear

Neste método os ganhos de aprendizagem são determinados pela diferença entre o valor previsto (Y) e o valor obtido no pós-teste.

O Ganho Residual Corrigido (GRC) obtém-se a partir da soma do valor absoluto do menor ganho com o Ganho Residual (GR), de modo a eliminar os valores negativos.

A tabela 9 apresenta os resultados obtidos pelo Grupo Experimental (GE):

Aluno [GE]	Pré-teste[GE]	Pós-teste[GE]	Previsto(Y)[GE]	GR [GE]	GRC [GE]
1	3	9	4,9608	4,0392	5,3287
2	4	6	5,6321	0,3679	1,6574
3	3	7	4,9608	2,0392	3,3287
4	4	8	5,6321	2,3679	3,6574
5	3	5	4,9608	0,0392	1,3287
6	3	7	4,9608	2,0392	3,3287
7	5	8	6,3034	1,6966	0,9861
8	3	6	4,9608	1,0392	2,3287
9	1	5	3,6182	1,3818	2,6713
10	4	6	5,6321	0,3679	1,6574
11	2	3	4,2895	-1,2895	0
12	3	7	4,9608	2,0392	3,3287
13	4	9	5,6321	3,3679	4,6574
14	3	6	4,9608	1,0392	2,3287
15	3	7	4,9608	2,0392	3,3287
16	2	5	4,2895	0,7105	2
17	2	6	4,2895	1,7105	3
18	3	6	4,9608	1,0392	2,3287
19	3	8	4,9608	3,0392	4,3287
20	4	9	5,6321	3,3679	4,6574
				Média	**2,8116**

Tabela 9 – Representação dos resultados obtidos no pré-teste e pós-teste do grupo experimental assim como dos valores previstos por Regressão Linear, Ganhos Residuais (GR) e Ganhos Residuais Corrigidos (GRC).

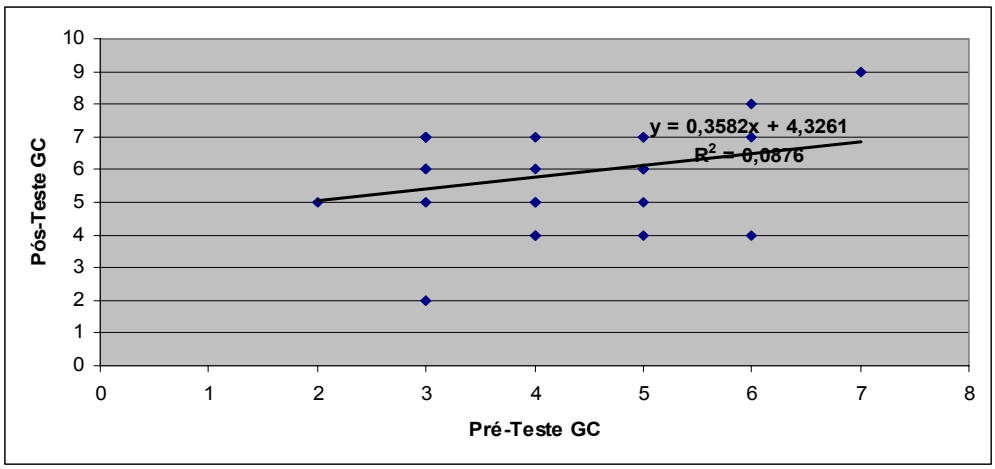


Gráfico 6 – Representação gráfica dos resultados obtidos no pré-teste, em função do pós-teste da turma experimental e da recta obtida por regressão linear

No gráfico 7 representa-se os resultados obtidos nos pré-testes dos Grupo de Controlo e Grupo Experimental.

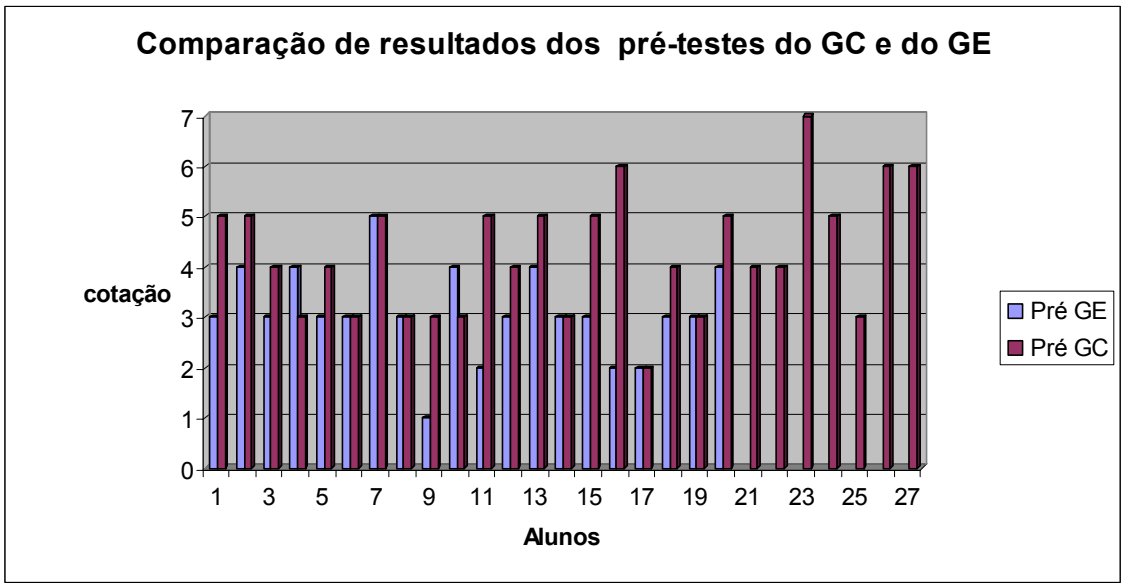


Gráfico 7 – Comparação dos resultados obtidos nos pré-testes do GC e GE.

A comparação de resultados (Gráfico 7) entre as duas turmas no pré-teste permite tirar uma conclusão:

Os resultados dos alunos no pré-teste da turma GC são em gerais superiores aos do GE.

No gráfico 8 representa-se os valores obtidos pelos alunos nos Grupos de controlo e Grupo Experimental no Pós-teste realizado.

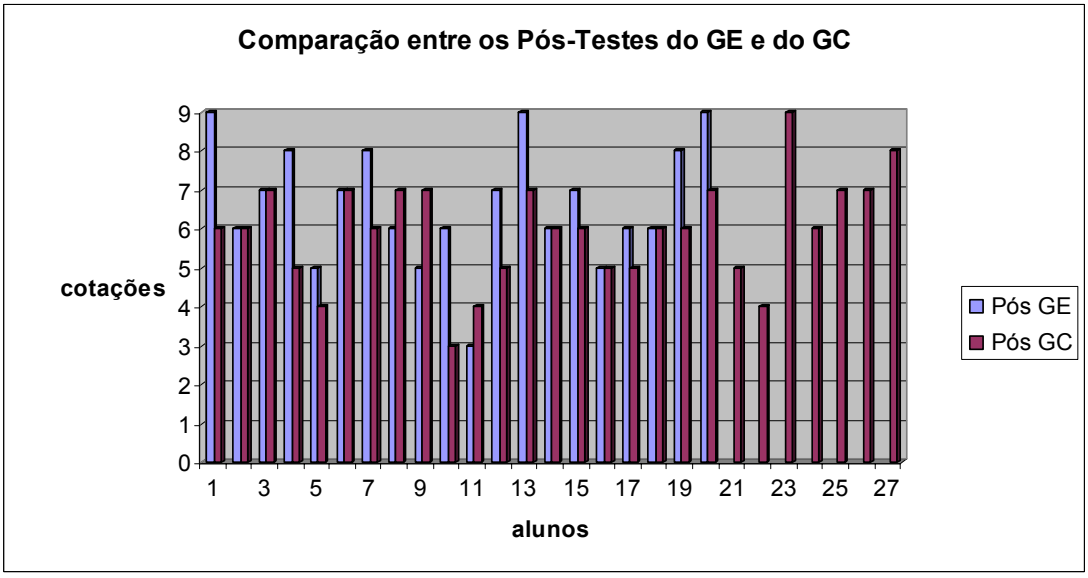


Gráfico 8 – Representação gráfica dos resultados obtidos no pós-teste nas duas turmas.

A comparação entre os resultados (Gráfico 8) permite concluir que os resultados dos alunos no pós-teste da turma 9ºE foram superiores, com uma excepção.

No gráfico 9 representa-se os Ganhos Residuais corrigidos das duas turmas.

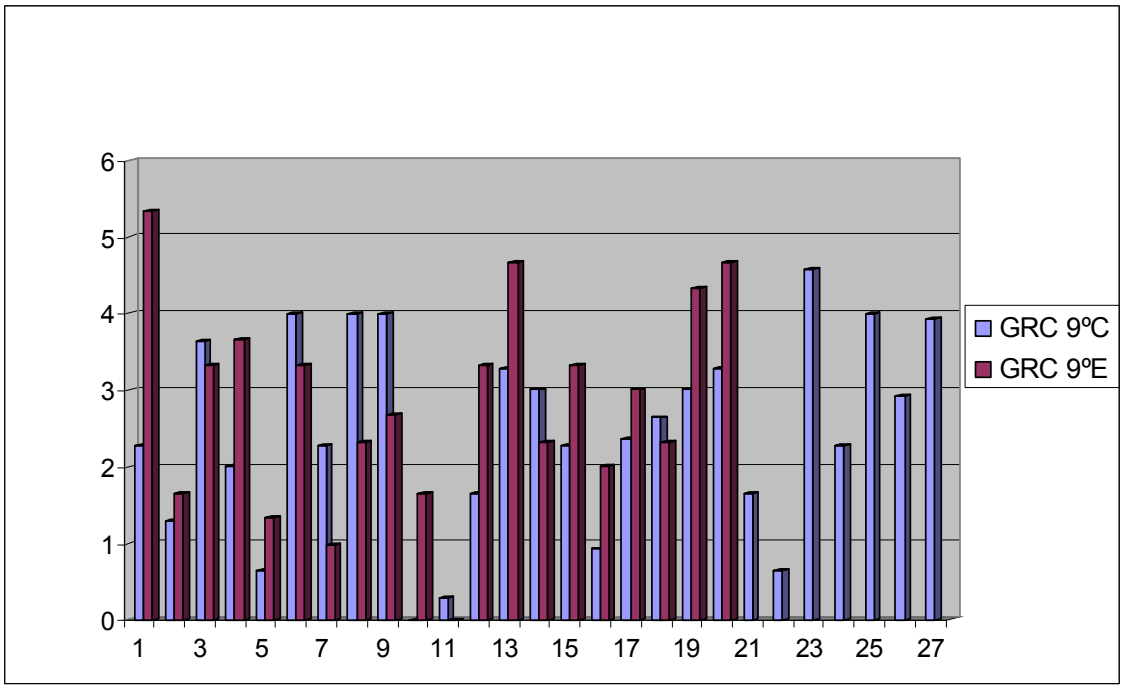
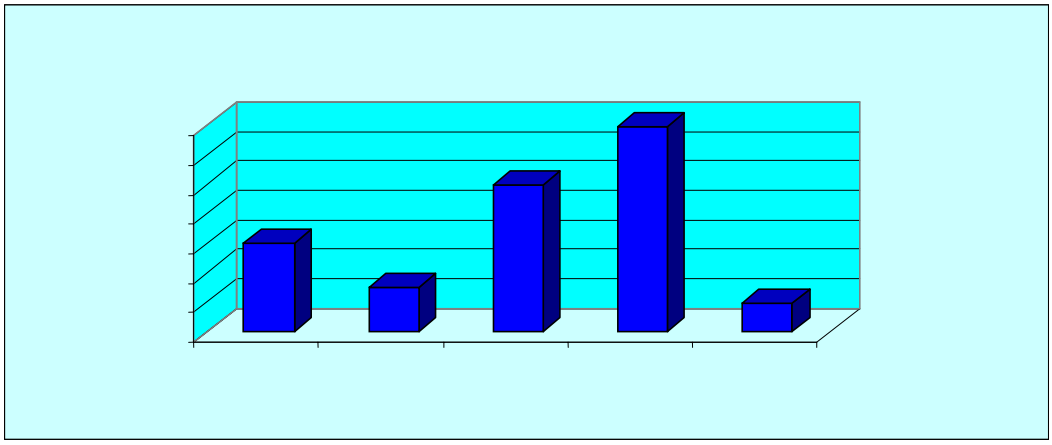


Gráfico 9 – Comparação entre os GRC do grupo de controlo (9ºC) e do grupo experimental (9ºE).

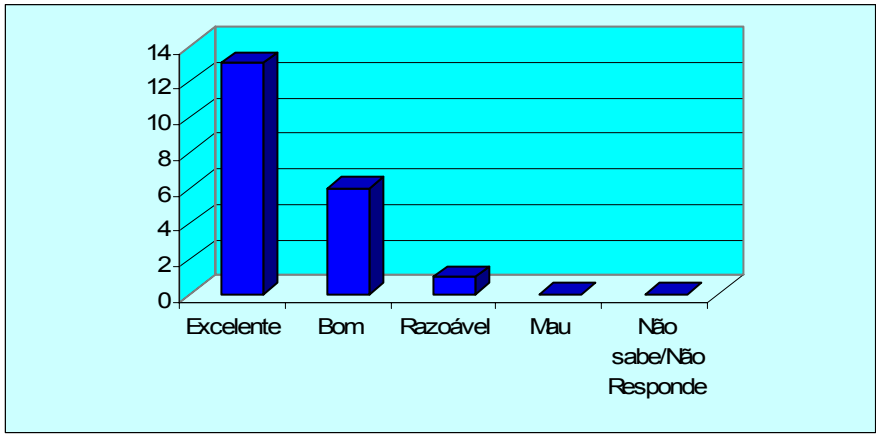
Da análise do Gráfico 9 percebe-se que 12 dos 20 alunos (60%) do Grupo Experimental tiveram ganhos de aprendizagem superiores ao do Grupo de Controlo. Também se pode concluir que os ganhos destes são, em média, superiores aos ganhos obtidos pelos do Grupo de Controlo.

Resultados do Inquérito (ANEXO V) a alunos do Grupo Experimental.

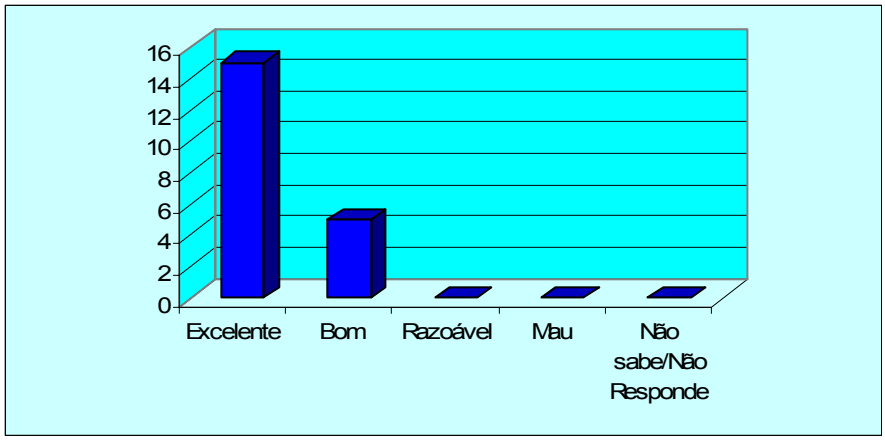
Sobre a utilização de computadores os alunos referem que:



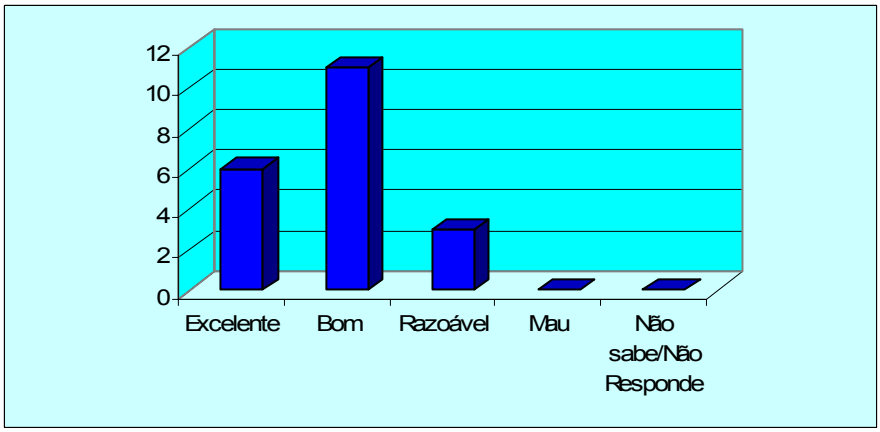
Os alunos consideraram que a aula com quadro interactivo foi:



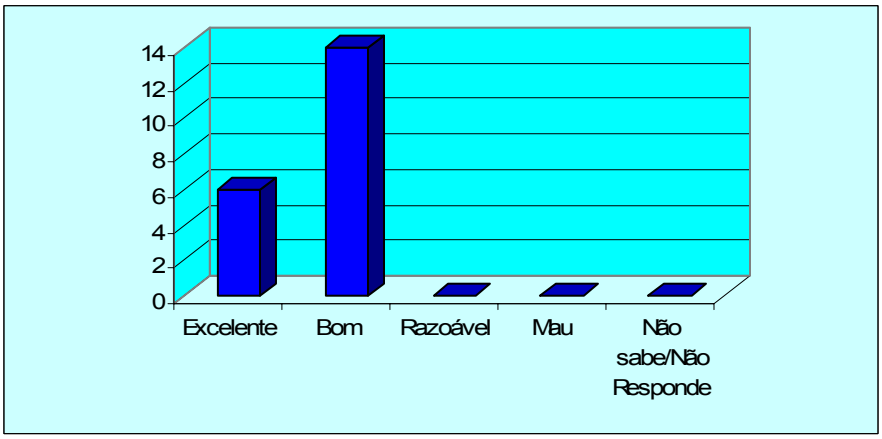
Consideram ainda que o uso de novas tecnologias em sala de aula é:



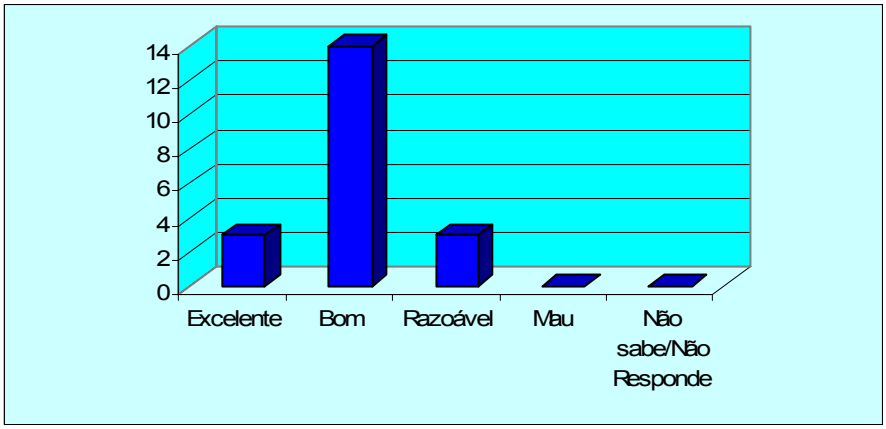
Sobre os programas demonstrados na aula consideram que:



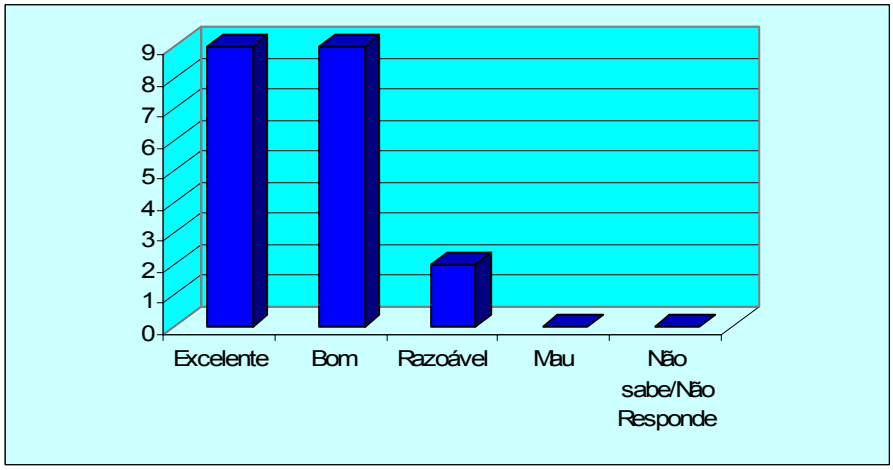
Uma das interactividades utilizadas foi a Tabela Periódica interactiva e os alunos consideraram que foi:



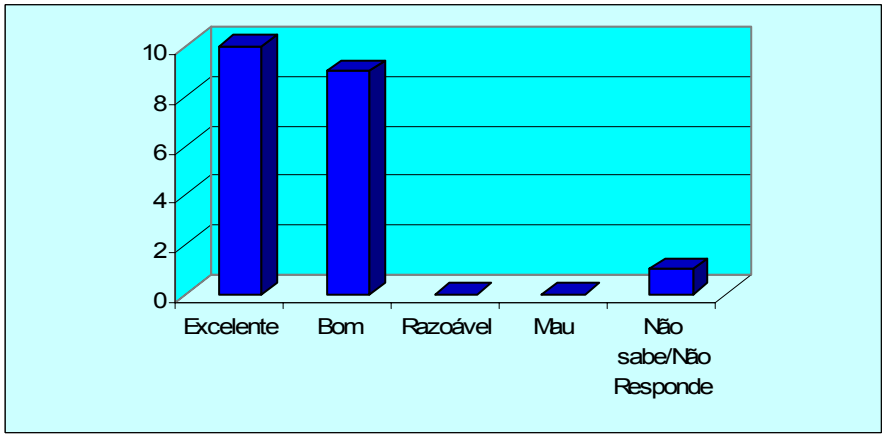
Sobre a aprendizagem com o quadro consideraram que foi:



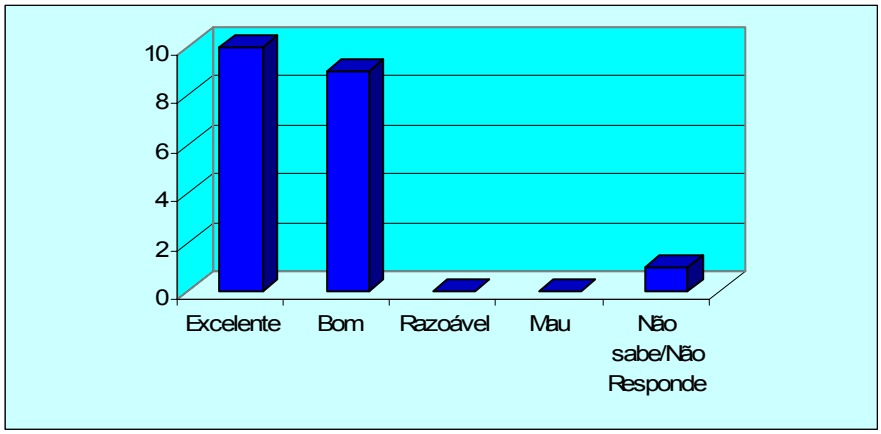
Sobre a interacção dos alunos com o quadro foi:



Num aspecto mais geral os alunos consideram que a inclusão do quadro interactivo nas aulas será:



A utilização deste quadro permite que a motivação seja:



Resultados das questões qualitativas (ANEXO VI):

Questão 9

Indica algumas vantagens sobre o uso do quadro interactivo?

As respostas dadas pelos alunos indicam que dá maior motivação aos alunos e aumenta o interesse pelas aulas; percebe-se melhor a matéria; maior atenção às aulas; mais contacto com novas tecnologias.

Alguns alunos referiram também que o uso do quadro interactivo faz com que não seja necessário o uso de livros; permite uma aprendizagem mais avançada; guardar a matéria da aula anterior para ser utilizada na seguinte; permite elaborar formas geométricas perfeitas; é um bom investimento; contacto com um meio de informação diferente; permite que os alunos menos interessados pela disciplina se interessem mais; aprendizagem mais interactiva e facilitada.

Questão 10

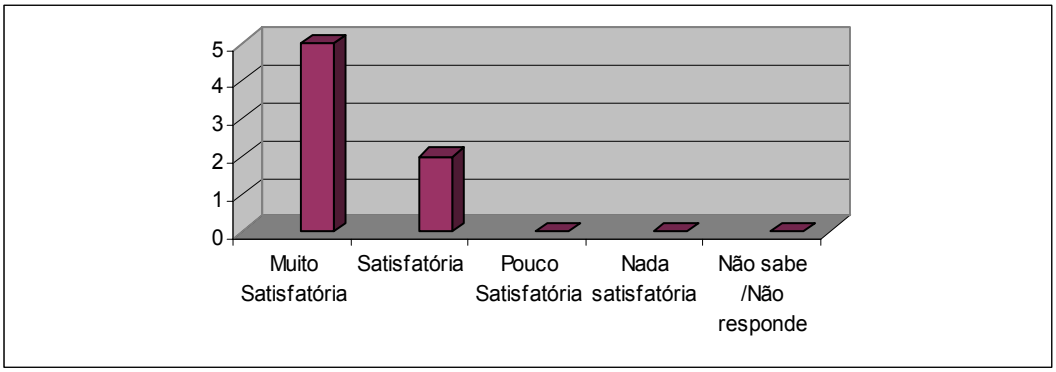
Indica alguns inconvenientes sobre o uso do quadro interactivo?

Vários alunos referiam aspectos como o preço elevado e a luz que se gasta; a falta da luz impede o uso do quadro; se o quadro avariar não há aulas; a sombra da pessoa que está a explicar á frente do quadro.

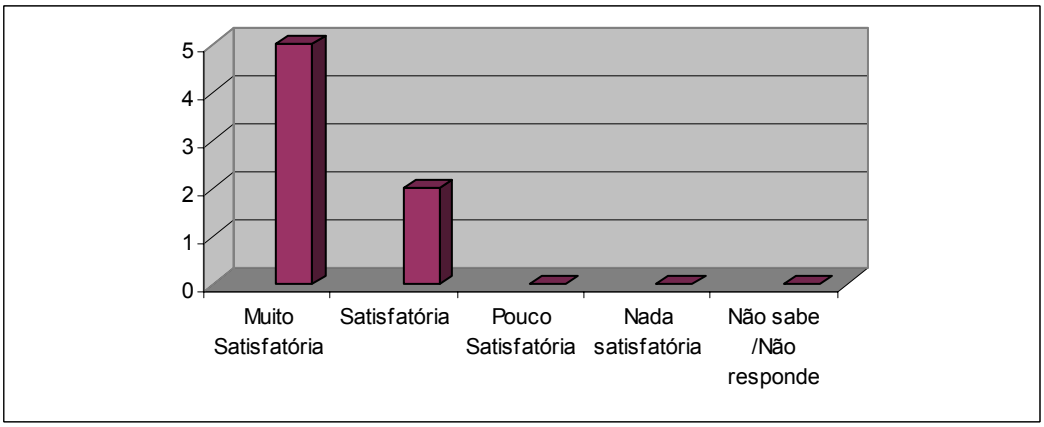
Alguns referiram que é preciso aprender primeiro para utilizá-lo; os alunos vão escrever cada vez menos e por isso vão ter menos qualidade na escrita; os alunos distraem-se mais.

Resultados dos inquéritos aos professores (ANEXO VIII, IX e X):

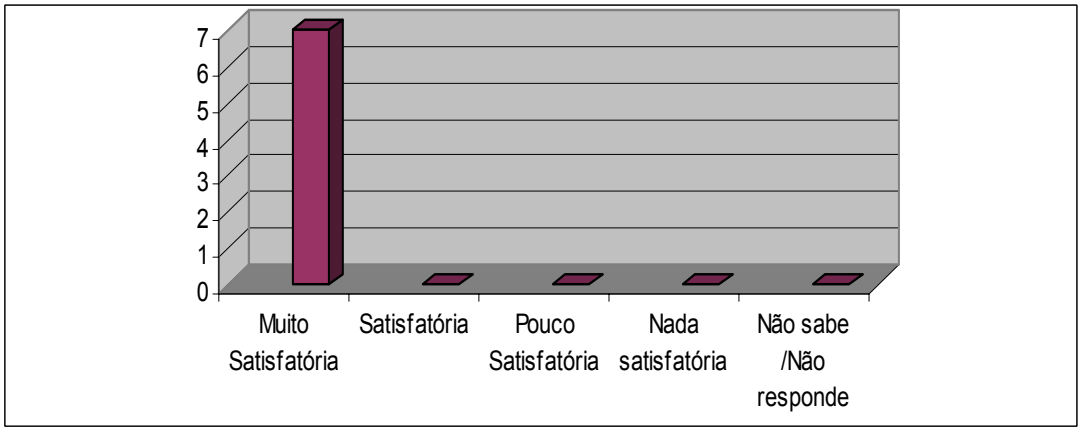
Considera que a inclusão do quadro interactivo na sala de aula será:



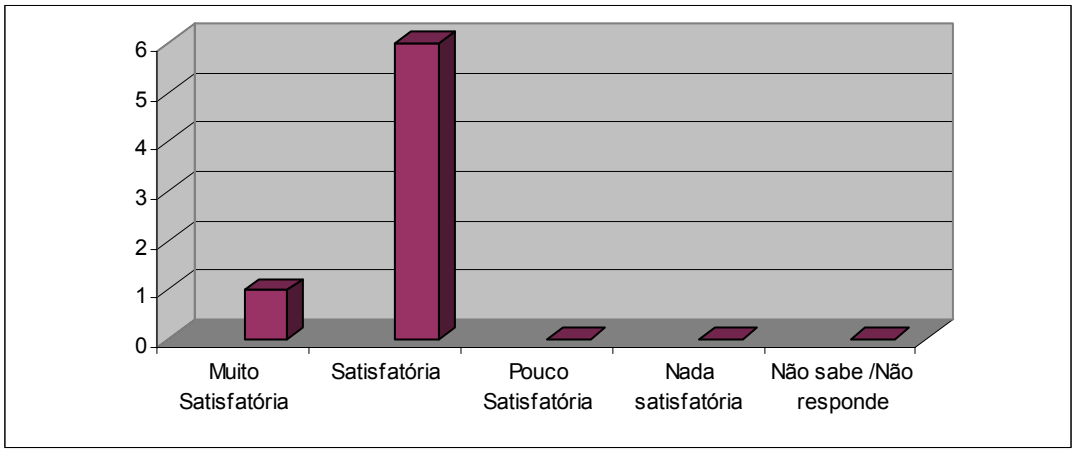
A utilização deste quadro permite que a motivação do professor seja:



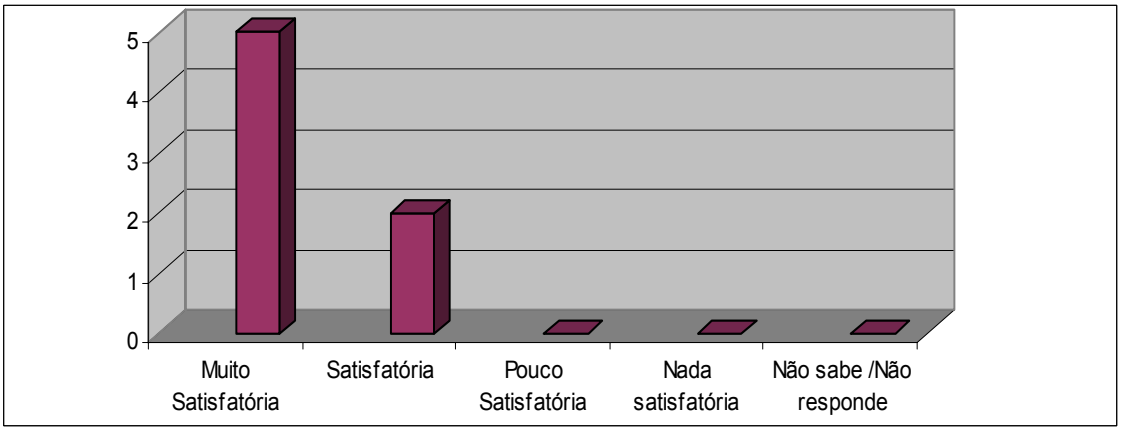
A motivação dos alunos será:



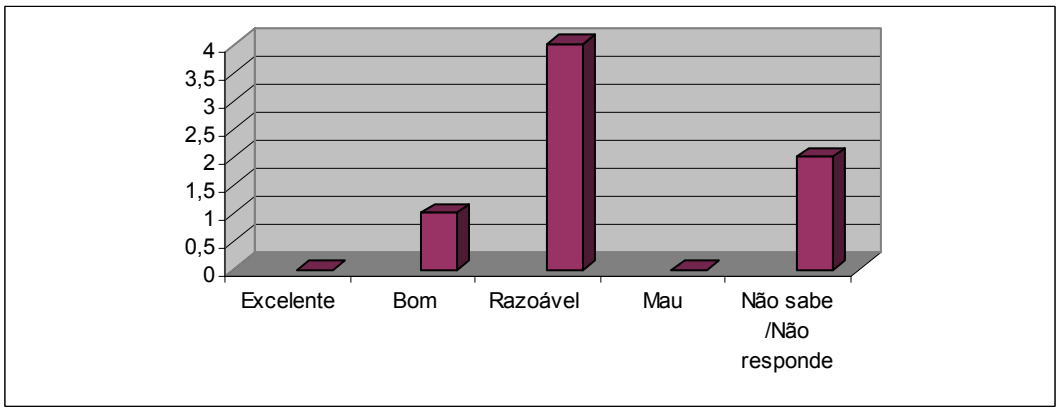
A utilização do quadro só por si será:



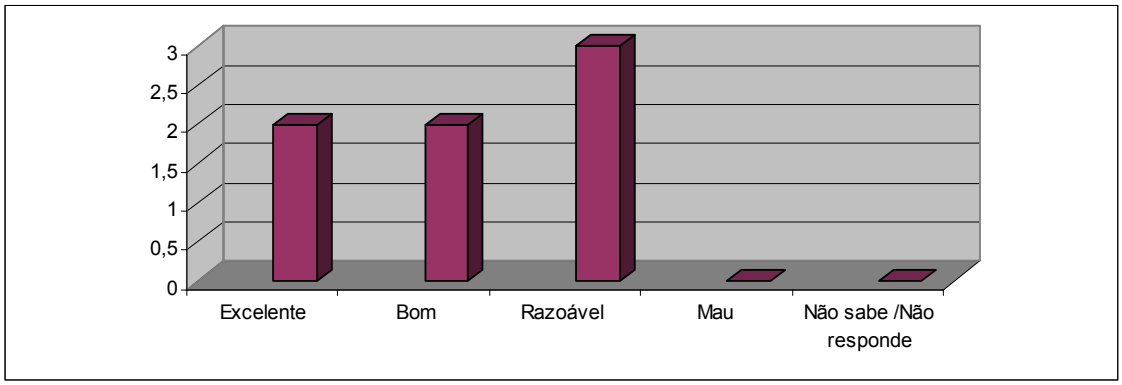
Considera que o uso de novas tecnologias em sala de aula é:



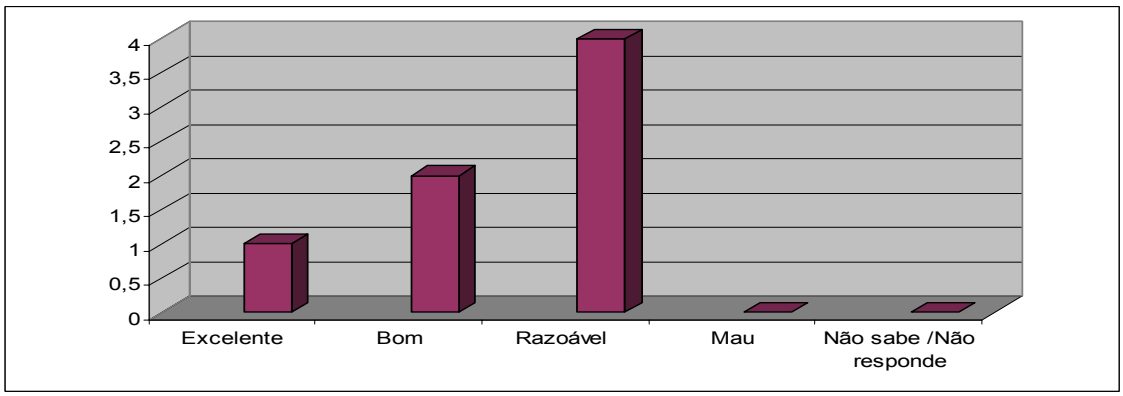
O software do quadro é:



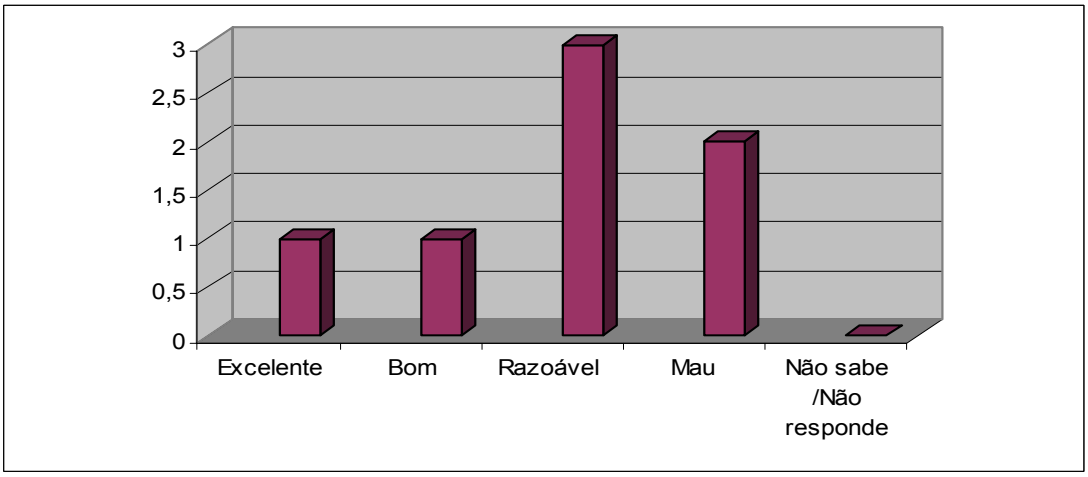
Em relação ao impacto do quadro interactivo nos alunos será



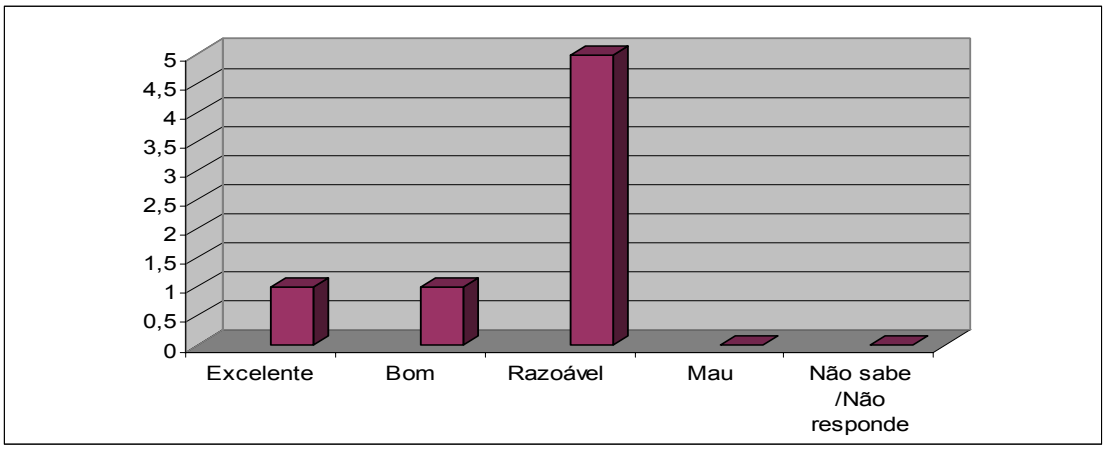
Podemos dizer que a qualidade das aulas, devido ao uso do quadro, será:



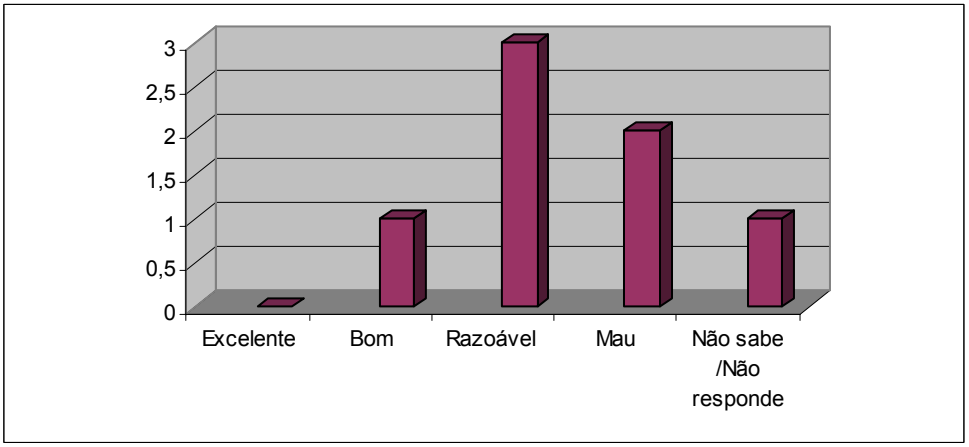
A interacção dos alunos com o quadro na sala de aula será:



Do seu ponto de vista as ferramentas que o quadro permite utilizar são:



Relativamente à formação dada foi:



5-Conclusões

5.1 – Algumas reflexões

Num estudo do género deste que empreendemos é necessário reflectir sobre as metodologias usadas, bem como sobre as situações que podem fragilizar os resultados obtidos. As limitações do estudo devido a ameaças à validade interna foram:

- Os pré e pós testes eram iguais pelo que pode haver algum efeito de habituação nas respostas dadas no pós-teste, em virtude dos alunos terem procurado as respostas fora da aula.
- Alguns dos alunos podem não ter tido interesse ou estarem desmotivados e respondido "à sorte", o que pode causar resultados inesperados e não fiáveis.
- Os professores terem sido diferentes para o GE e para o GC. Este efeito pode ser determinante como, aliás, é referido por (KERLINGER, 1996).

Quanto a ameaças à validade externa:

- O facto de os alunos conhecerem as questões do pré-teste pode ter influenciado a experimentação.
- Como as turmas e os alunos não foram seleccionados aleatoriamente mas resultaram de amostras de conveniência os resultados saem fragilizados.
- O efeito novidade pode ter influência nos resultados devido ao acréscimo de motivação só por causa dos quadros interactivos serem algo de novo.
- Garantiu-se durante o processo que os alunos não sabiam que iriam realizar um pós-teste, assim como se tentou motivar os alunos para a realização dos testes com o máximo de interesse.

Apesar de algumas destas situações poderem ter ocorrido e do estudo apresentar fragilidades, podemos sempre tirar algumas conclusões e encarar este como um estudo piloto, apontando caminhos e melhorias.

A utilização de uma ferramenta deste género envolve diversas situações imponderáveis que tiveram de ser resolvidas com um planeamento cuidadoso; houve necessidade de antecipar algumas situações, devido a dificuldades surgidas na utilização do QI pela professora e pelos alunos. Inicialmente planeámos uma outra turma de

controlo, onde seria aplicado como ferramenta de trabalho o videoprojector, para verificar as possíveis diferenças. Devido a circunstâncias imprevisíveis não foi possível realizar a aula pelo que se eliminou essa estratégia neste estudo.

Outros constrangimentos surgidos neste trabalho foram:

- A disponibilidade em termos de horário para sintonizar a presença do QI na escola e o tema escolhido para testar, a Tabela Periódica.
- Dificuldades perante o facto das turmas envolvidas terem apenas uma aula de 90 minutos durante a semana.
- Durante este processo foi necessário adequar o software preparado à planificação realizada pelo departamento e obter o acordo da professora.
- A intervenção dos alunos no uso do QI teve de ser reduzida pois na aula preparatória não houve tempo para que todos trabalhassem com o QI e, por isso, uma das potencialidades desta ferramenta foi diminuída.

5.2 – Síntese/Conclusão

Os resultados deste estudo revelam existirem diferenças entre os dois grupos de trabalho, tendo o grupo experimental obtido melhores resultados: o Ganho Residual Corrigido Médio (GRCM) do Grupo Experimental (GE) foi superior ao do Ganho Corrigido (GC). Este último mostrou maior facilidade de visualização, compreensão e interesse sobre os conceitos envolvidos. Os resultados obtidos não devem, contudo, ser generalizados em virtude da dimensão da amostra ser pequena, da escolha não ter sido aleatória e do próprio estudo apresentar fragilidades.

Neste trabalho verificou-se que o uso de QI em sala de aula traz motivação acrescida para professores e alunos. Motivação que foi verificada desde o primeiro instante que os alunos vêem o QI na sala de aula, mesmo que, para minimizar os efeitos da novidade, se tenha procedido a um ensaio piloto com os alunos da turma experimental. Ficou provado que para estes alunos o uso do quadro interactivo revela-se mais motivador e interessante tal como outros estudos já o revelaram (BEELAND, 1999 ; LEVY, 2002).

Da análise dos inquéritos realizados aos alunos conclui-se que:

- A maioria considera que o a aula com 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 QI e que aprendeu melhor com o uso do QI.

Nas respostas às questões de "resposta aberta", verificou-se que a maioria considera como vantagem principal do QI, o aumento da motivação e que aprendem melhor com ele. Quanto ás desvantagens consideram situações de ordem técnica, como a "sombra" e o facto de terem que aprender a usar o quadro.

Quanto aos inquéritos aos professores conclui-se que:

- Embora considerem que o uso do QI pode ser excelente para a motivação e interesse dos alunos, revelam algumas dúvidas quanto á utilidade para a sua disciplina.
- Como principais dificuldades referem o facto de não terem formação específica e a falta de software preparado para o QI; referem ainda a sombra como um inconveniente na utilização do QI.
- Nas respostas ás questões qualitativas referem os problemas relativos ás condições físicas das escolas e divergem na urgência da aplicação desta ferramenta na sala de aula.

Como conclusão final referimos que na opinião do autor, nos próximos anos, assistiremos á instalação massiva deste tipo de material nas salas da aula, com benefícios para a comunidade educativa. No entanto ressalvamos que, sem o adequado desenvolvimento de material pedagógico (software), o uso do QI pode ser pouco profícuo e mesmo com resultados insuficientes para os objectivos que se pretendem.

Referimos ainda que durante os contactos que foram realizados com entidades públicas e empresas privadas ligadas ao sector, verificou-se a necessidade de criação de software específico para o QI. No entanto, para as empresas privadas ou públicas, ligadas à produção de conteúdos apostarem neste mercado, é necessário que o número de QI presentes nas escolas aumente e, deste modo, podemos assistir a um

desenvolvimento rápido deste tipo de ferramenta, com a correspondente transformação da sala de aula.

Comparando, por exemplo, o QI com o convencional projector, podemos concluir que, caso não seja utilizado com conteúdos adequados, o QI será um mero plano de projecção. No entanto, se tivermos conteúdos de qualidade, que permitam a interactividade e a envolvência de toda a turma, podemos ter uma ferramenta poderosa que muda as metodologias e estratégias habituais usadas pelos professores. Estes, convém dizer, são intrinsecamente "resistentes" à inovação. Também no caso particular dos QI, se podem revelar, muitas vezes, mais como obstáculos do que como alavancas do progresso educativo.

Por último referimos o problema da sombra que se revela de resolução essencial para o aumento da potencialidade dos QI; todos os intervenientes sentiam-se incomodados com ela, embora com um pouco de treino se possa minimizar; no entanto salientamos que durante este ano lectivo o mercado já evoluiu neste sentido, existindo já plasmas interactivos a preços mais acessíveis, mas ainda caros para os escassos recursos das escolas.

Quanto ao programa de inserção dos QI nas escolas, se até agora eram as empresas privadas em colaboração com centros de formação a tomar iniciativas de modo a divulgar e formar professores, será de exigir que o Ministério da Educação, por intermédio do CRIE, por exemplo, elabore um programa de inserção destes quadros nas escolas; inicialmente pode-se realizar um programa em 2 a 3 dezenas de escolas de diversos níveis, avaliar o impacto e depois caso os resultados sejam bons alargar a base de escolas onde se insira o QI.

A formação de professores revela-se outro factor imprescindível para o sucesso desta ferramenta em sala de aula, pois, após as sessões de formação que realizamos, notava-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 QI nas suas aulas.

Se analisarmos as opiniões dos professores que estiveram envolvidos durante mais tempo com os QI em sala de aula, vemos o entusiasmo com que falam deste tipo de ferramenta; como exemplo citamos este relato de uma professora de Castelo de Paiva do 1ºciclo: "Foram poucas as vezes em que terei sentido nas escolas, ao longo destes 14 anos ao serviço da Educação, tanta euforia, tanto bem-estar, tanta alegria …"

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 essências – os alunos.

5.3 – Perspectiva para o futuro

Não se pretende concluir que a transformação devido a mais uma nova tecnologia, o QI, terá de ocasionar mudanças drásticas nas metodologia dos professores, mas podemos dizer que no futuro, será mais provável termos um QI em cada sala de aula do que um quadro preto.

Para terminar este trabalho fazemos referência a algumas perspectivas e sugestões para o futuro, no campo da utilização de QI em sala de aula:

- 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 á validade interna, e desse modo permitir que seja possível a generalização dos resultados.
- O aumento do tempo de aplicação do QI em sala de aula, em vez de 1 semana, ou 90 minutos (uma aula) verificar o efeito durante mais tempo, um mês por exemplo.
- Permitir mais tempo de uso do QI pelos alunos durante as aulas, e verificar se este facto é ou não vantajoso para a aprendizagem dos alunos.
- Encontrar e desenvolver software adequado para o QI, pois será este o principal factor para o sucesso desta ferramenta.
- Estudar a aplicação do QI em turmas com Necessidades Educativas Especiais.
- Verificar o uso do QI no 1ºciclo, que devido á classe etária dos seus alunos apresenta situações particulares.
- Aplicar o QI aos projectos que envolvem a Matemática, pois podem permitir o aumento do sucesso nesta disciplina.
- A existência de conteúdos em Português apropriados para o QI vai ditar o sucesso rápido ou lento desta ferramenta, isto é, caso existam recursos com qualidade e diversificados a breve prazo tornará mais rápida e fácil a utilização por parte dos docentes.

- Serão os professores a peça chave desta inserção, pois caberá a eles o esforço inicial de se formarem.
- A inserção de QI será mais fácil quando se usarem plasmas interactivos em vez de projectores, devido á sombra; neste momento o custo ainda é um problema grave, pois são comercializados a preços muito elevados.

Figura 46 – Plasma Interactivo. (Fonte www.Hitachi.com)

- Tal como noutras ocasiões, cabe ao Ministério a adopção de directrizes que possam facilitar a aquisição destes materiais pelas escolas, através de projectos a que as escolas possam concorrer.
- Se durante um ano desde o início desta tese, as principais exposições sobre educação a nível nacional e internacional aumentaram o espaço relativo aos QI várias vezes mais, o que se pode prever a breve prazo é a massificação deste tipo de tecnologia.
- Haverá sempre motivos para minimizar ou exagerar euforias no aparecimento de tecnologias inovadoras mas muitas delas, convém dizer, estão já presentes no nosso dia-a-dia.

- Tal como noutras ocasiões haverá sempre motivos para minimizar ou exagerar no aparecimento de tecnologias inovadoras, no entanto muitas delas estão presentes no nosso dia-a-dia.
- Os centros de formação de professores deveriam ter acções de formação onde possam usar o QI, quer especificamente para aprenderem a trabalhar com o QI, quer noutras acções pois, aumentava a qualidade destas e proporcionava mais formação e interesse aos professores.

Por fim realço que em sistemas escolares como o Inglês, Canadiano, Australiano e E.U.A, o sucesso desta ferramenta tem sido comprovado, pelo que a introdução no sistema de ensino Português é apenas uma questão de tempo. Podemos diminuir o fosso que existe entre esses sistemas de ensino e o nosso, se acompanharmos as medidas que estes tomam, que sejam bem sucedidas, diminuindo o tempo de convergência entre os sistemas educacional Nacional e o desses países.

"Nós temos de compreender o cosmos como é e não como gastaríamos que fosse"
Carl Sagan

6-Bibliografia:

ADAMS, M. (2001) – *Whiteboard guide*. [online] [consultado em: 2006/03/05]. Disponível em: http://www.interactive-whiteboards.co.uk/

BALL, B. (2003) – *Teaching and learning mathematics with an interactive whiteboard.* Micromath, 2003.

B. E. R. T. (2003) – Becta evidence and research team. *Educational research on interactive whiteboards.* [on-line] [consultado em: 2006/05/30]. http://www.becta.org.uk/page_documents/research/wtrs_bibs_whiteboards.pdf

BEEALAND, W. D. (2002) – *Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help?* [Online] [consultado em: 2006/08/15]. http://chiron.valdosta.edu/are/Artmanscrpt/vol1no1/beeland_am.pdf.

BELL, M.A. (2002) – Why use an interactive whiteboard? A baker's dozen reasons! *Teachers.Net Gazette*, 2002, [online] [consultado em: 2006/04/15]. Disponivel em: http://teachers.net/gazette/JAN02/mabell.html

BELLONI, M. L.(1999) – *Educação á Distância*. São Paulo: Autores Associados, 1999.

BEN-ZVI, R.; EYLON, B., and SILBESTEIN, J. (1986) – Is an atom of copper malleable?. *Journal of Chemical Education*, 1986, 64-66.

BOYLE, T. (1997) – *Design for multimedia learning*. Prentice Hall Europe, 1997.

BRANDÃO, C.(1993) – Evolução do Papel do Professor. Consequências para a educação. Revista Aprender,1993, 15, 19-23.

BRANDÃO, E.J.(1998) – *Repensando modelos de avaliação de software educacional*. [online] [consultado em: 2006/04/15] Disponivel em : http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/artigo.html

BRÁS, C., (2003) – *Integração das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino da Física e da Química: os professores e a Astronomia no ensino básico* - Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto [online] [consultado em: 2006/05/15]. Disponível em: http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/carlosbras/

CARMO, H. e FERREIRA, M. Malheiro (1998) – *Metodologia da investigação*- Universidade Aberta,1998.

CARNEIRO (2006) – Entrevista [online] [consultado em: 2006/10/15]. Disponível em: www.educare.pt

CARTER, A. (2002) - *Using interactive whiteboards with deaf children*. [online] [consultado em: 2006/05/15]. Disponível em: http://www.bgfl.org/bgfl/custom/resources_ftp/client_ftp/teacher/ict/whiteboards/index.

htm

CHAGAS, I.(1999) – *Multimédia nas aulas de ciências – Propostas de utilização apresentadas por futuros professores*. Edições J. Fróis, e M. Barbas, 1999.

CNE, (1998) – Conselho Nacional de Educação – Parecer nº2/98 – *A Sociedade da Informação na Escola.* [online] [consultado em: 2006/01/10]. Disponível em: http://www.cnedu.pt/parcne98.html

CNE, (1998) – Conselho nacional de Educação, *A Sociedade de Informação na Escola.* Relato de um debate realizado em 29 de Janeiro de 1998, no Auditório do Conselho Nacional de Educação.

COSCARELLI, C.V. (2002), *A informática na escola*, Belo Horizonte:Universidade Federal do Mato Grosso,2002.

DAPP (2000) – Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação; A parceria entre a escola, a família e a comunidade: relatório final sobre uma visão prospectiva da relação escola/família comunidade: criando parcerias para uma aprendizagem de sucesso. [online] [consultado em: 2006/02/12]. Disponível em: http://www.giase.min-edu.pt/content02.asp?auxID=pubs-online.

DAPP (2005) – Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação, Estratégias para a Educação – As TIC na educação. [online] [consultado em: 2006/02/21]. Disponível em: http://www.dapp.min-edu.pt/upload/docs/estrategias.pdf

DAPP (2004) – Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação; Estratégias para a Educação – As TIC na Educação. [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em: www.dapp.min-edu.pt/upload/docs/estrategias.pdf.

DEB, (2001) – *Departamento da Educação Básica* – Ciências Físicas e Naturais – Orientações Curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico – Lisboa: Ministério da Educação, 2001.

.

DODGE, B. (1995) – *Some Thoughts About Web Quest* [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em: http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html.

DRAGE, C. (2002) – *Interactive all the way.* Times Educational Supplement, 28, 2002.

DRIVER, R.; GUESNE, E., e TIBEREGUIEN, A. (1985) – *Children's Ideas in Science*. Open University Press, 1985.

DRIVER, R., SQUIRES, A., RUSHWORTH, P., WOOD-ROBISON, V. (1984) – *Making Sense of Secondary Science: Research into Children's ideas*, Londres: Routledge, 1984.

EDUCARE HOJE, (2005) – revista de divulgação da Porto Editora, 2005.

EKMAL, L., (2002)-*The Power of Interactive Whiteboards*. School Library Media Activities Monthly, 2002.

FIOLHAIS C.TRINDADE (2003) – *Física no Computador: O computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas*, 2003. [online] [consultado em: 2006/04/14]. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/rbef/Vol25/Num3/v25_259.pdf

FERREIRA, F.T. (1995) – *As novas tecnologias (da) na (in) formação*. Porto: Porto Editora, 1995.

FERREIRA, F. B. e PAIVA, J. C., (2005) – *Roteiros de Exploração com Tabelas Periódicas digitais.* Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, 2005, 96, 67.

FREITAS, C. NOVAIS, M. BATISTA, V. RAMOS, J. L.(1997) -*Tecnologias de Informação e Comunicação na Aprendizagem.*Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1997.

FLUCKIGER, F (1995) – *Understanding Networked Multimedia*. Londres: Prentice Hall, 1995.

FOWELL, S. e LEVY, P. (1995) – Developing a new professional practice: model for networked learner support in higher education. *Journal of documentation (*1995) 51. [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em: http://www.aslib.co.uk/jdoc/1995/sep/4.html

FONTES, C.(1998) – Learning Theories. [online] [consultado em: 2006/04/14]. Disponível em: http://educar.no.sapo.pt/teorias.htm.

GERARD, F. et al (1999) – Using Smart Board in foreign language classrooms. Paper presented at SITE 99: Society for Information Technology and Teacher Education International Conference San Antonio, Texas. 28 February – 4 March 1999.

GHIGLIONE, R. ; MATALON, B. (1993) – O inquérito: teoria e prática. Portugal: Celta, 1993.

GLASS, G.V.; HOPKINS, K. D (1984) – *Statiscal methods in education and psychology***.** Boston: Allyn and Bacon, 1984.

GLOVER, D e MILLER, D. (2001) – Running with technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school. *Journal of Information Technology for Teacher Education***,** 10 (2001) 257-276.

GOMES,M.C. e SILVA,M.J.(1997) – Avaliação de aplicações educativas no ensino das Ciências da Natureza: formar para utilizar. Comunicação apresentada no IIºSimpósio Investigação e desenvolvimento de Software educativo, Setembro de 1997, no Departamentode Engenharia Informática de Coimbra ; [online] [consultado em: 2005/10/15] Disponível em: http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/05.

GOODISON, T., (2002) – Learning with ICT at primary level: pupils' perceptions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18 (2002) 282-295.

GREIFFENHAGEN, C. (2000) – From *traditional blackboards to interactive whiteboards: A pilot study to inform system design*. 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education Vol. 2. Hiroshima, 2000.

GREGOIRE, R., BRACEWWELL, R. e LAFERRIÉRE, T. (1996) – *The contribution of new technologies to learning and teaching in elementary and secondary schools*: Documentary Review. Laval University and McGill University, 1996.

GREENFIED, P.M. (1998) – *Mind and media: The Effects of Television, Videogames, and Computers*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1998.

HARLER, C. (2000) – Supporting the Technology-Enabled Classroom. *Journal of Telecommunications in Higher Education*, 4 (2000) 8-11.

I.I.P. (2006) – Instituto da inteligência do Porto. [online][consultado em : 12/03/06] Disponível em: http://expresso.clix.pt/Actualidade/Interior.aspx?content_id=366882

JACOBS, B. (2002) – Periodic Tables: in case you were thinking that the Internet needed one more. [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em: http://www.chemistrycoach.com/periodic_tables.htm.

JOHN, M., (2002) – *Can one size fit all? Times Educational Projecting a Better Image.* School Planning & Management. 2002, 40, 56-61.

JOHNSON, C., (2002) – *The writing's on the board*. EC&T. (2002), 58-59.

KENNWELL, S., (2001) – Interactive whiteboards – yet another solution looking for a problem to solve? *Information Technology in Teacher Education*. 39 (2001), 3-6.

KERLINGER,F.(1980) – *Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais: um Tratamento Conceptual* . São Paulo: E. P. V., 1980.

LAFERRIÉRE, et al (1996) – The contribution of new technologies to learning and teaching in elementary and secondary schools: Documentary Review. Laval University and McGill University, 1996.

LESSARD-HÉBERT, M., (1996) – *Pesquisa em Educação*. Colecção Horizontes Pedagógicos. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

LESSARD-HÉBERT, M., (1990) – *Investigação qualitativa: fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

LEVY, P. (1994) – *As Tecnologias da Inteligência – O Futuro do Pensamento na Era Informática.* Lisboa: Instituto Piaget, 1994.

LEVY, P. (1994) – *A inteligência colectiva – para uma antropologia do ciberespaço,* Lisboa: Instituto Piaget, 1994.

LEVY, P. (1997) – *L'intelligence collective***.** Paris: La Découverte Apud Lancien. Multimédia et Langues étrangères 1997.

LEVY, P. (2000) – Cibercultura. Lisboa:Instituto Piaget ,2000.

LEVY,P. (2002) – Interactive Whiteboards in learning and teaching in two Sheffield schools: a developmental study.Sheffield: Universityof Sheffield , D.I.S., 2002.

LIVRO VERDE (1997) – *Livro Verde para a Sociedade de Informação em Portugal.* Missão para a Sociedade da Informação. [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em: http://www.si.mct.pt

YAGER, T, (1991) – Information's Human Dimention: Multimédia Technologies can Improve Presentations today.1991

MANGENOT, (2000) – Contexte et conditions pour une rélle production d'écrits en alao, revista Alsic, 2000.

MARCOS, L. H. (2003) – *Galáxia Digital e Pedagogia da Interactividade.* [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em:http://www.c5.cl/ieinvestiga/i_actas.htm.

MARTINS, A. et al, (2003) – Livro branco da Física e da Química. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.

MARTINS, A et al (2002) – Livro Branco da Física e da Química. Sociedade Portuguesa de Física e Sociedade Portuguesa de Química. [online] [consultado em: 2006/07/13]. Disponível em: http://spf.pt/noticia_livrobranco.html

MATALON, R., Paul B.(1993) – *O inquérito Teoria Prática* (2ª Ed.). Oeiras: Edições Celta, 1993.

MARQUES, M., CARDOSO, J., PAIVA, J., FIOLHAIS, C., Gil, V. (1999) – Tabela *Periódica v2.5.* [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em: http://nautilus.fis.uc.pt/st2.5/.

MARQUES, R, (1999) – Modelos *pedagógicos actuais***.** Plátano editora, 1999.

MEDEIROS, A. e MEDEIROS, C. F. D.(2002) – Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física**.** *Revista Brasileira de Ensino de Física***,** São Paulo, 2002, 24, 77-86. [online] [consultado em: 2006/04/10]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-47442002000200002

MINTZES, J.;, WANDERSEE, J. e NOVAK, J.(2000) – *Ensinando Ciência para a compreensão, uma visão construtivista***.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.

MORAIS et al. (1989) – *Teoria (s) e Prática (s) em Ensino das Ciências*. Departamento de Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1989.

MORGADO, L.(1996) – *O lugar do hipertexto na aprendizagem: alguns princípios para a sua concepção.* Universidade Aberta, Departamento de Ciências da Educação: Lisboa, 1996.

MORGADO, L. (1998) – O lugar do hipertexto na aprendizagem: alguns princípios para a sua concepção. [online] [consultado em: 2006/03/05]. Disponível em: http://www.moderna.com.br/artigos/pedagogia/0019

MORGADO, P. M. (1998) – A longa Viagem dos continentes como um meio de promover a mudança conceptual. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Educativa. Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, 1998.

MOURA, R. (2000) -*As Novas tecnologias no desenvolvimento profissional do professor.* [online] [consultado em: 2006/07/18]. Disponível em: http://members.tripod.com/RMoura/devprof.htm.

MOURA, R.M., (2001) – *Educação de adultos perante as tecnologias da informação* Tecnologias em Educação, Estudos e Investigações. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2001.

MORRIS, C., (2002) -Interactive Whiteboards and their practical use within the primary classroom. Cardiff School of Education. [online] [consultado em: 2006/04/19]. Disponível em:http://www.uwic.ac.uk/edict/Documents/KS2%20DS/whiteboard%20research.doc

NASCIMENTO, A. C. L. (2001) – Exploração *de Metáfora e de Analogias no ensino de Conceitos de Química*. IX Encontro Nacional de Educação em Ciência na Escolaridade Básica – Programa/Resumos. Instituto Politécnico de Viseu, Viseu: Escola Superior de Educação,2001.

OCDE (2000) ,Education at a glance , OECD Indicators, 2000, Paris.

OCDE,(2001), Learning to change: ICT in schools, Paris.

PAIVA, J. (2003) – *As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Alunos***.** Ministério da Educação. Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento. 2003.

PAIVA, J., (2002) **–** *As tecnologias de informação e comunicação: utilização pelos professores*. [online] [consultado em: 2006/08/16]. Disponível em: Http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/dados/estudo.pdf

PAIVA, J. C., Alves da Costa, L. (2005) – *Roteiros de Exploração: valorização pedagógica de software educativo de Química*. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, 96: 64-66.

PAPERT, S. (1994) – *A Máquina das Crianças; repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S., CAPERTON, G. (1999) - Vision for education: The Caperton-Papert plataform. Missouri. [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível

em:http://www.indictrans.org/Articles/English/article_src/Edu/Vision_for_education1999papert.htm,

PAPERT, S. (1980) - Mindstorms*: children's, computers and powerful ideas*. New York, Basic Books, 1980.

PAPERT, S, (1993) – A escola está a perder a sua legitimidade. *Revista Aprender*, 1993.

PEREIRA, D. C. (2006) – *Nova ciência para a nova educação na nova sociedade*. Porto: Editora UP (no prelo).

PINTO, M. L. S. (2002) -Práticas *Educativas numa Sociedade Global*. Edições ASA. Http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html. (Acesso em 15/08/2006)

PONTE, J (1997) -As *novas tecnologias e a educação*. Lisboa: Texto editora, 1997.

PONTE. J. (1997) - *O Computador – Um Instrumento da Educação.* Lisboa: Texto Editora, 1997.

.

PONTE, J. (1988) – *O computador – Um Instrumento da Educação*.Lisboa:Texto Editora,1988.

PONTE, J. P. (2000) – Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Ibero-Americana de Educação*. 24. [online] [consultado em: 2006/05/15]. Disponivel em:http://www.campus-oei.org/revista/rie24.htm.

Programa de Ciências Físicas e Naturais - *Orientações Curriculares 3ºciclo de ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação,2001.

WALKER, D., (2002) – *Meet Whiteboard Wendy***.** TES Teacher, 2002.

WALKER, D., (2003) – *Quality at the dockside*. TES Online, 2003.

WOOD C., (2001) – *Interactive whiteboards: a luxury too far?*. Teaching ICT, 2001.

RAMOS, I. PAIVA, J. (2002) – *Jogos sobre a Tabela Periódica*. [online] [consultado em: 2006/05/15]. Disponível em: http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogostp.

RIEBER, L.P. (1996) – Seriously Considering Play: Designing Interactive Learning Environments Based on the Blending of Microworlds, Simulations, and Games University of Georgia: Educational Technology Research & Development, 1996.

RONEN, M. (2003) – *Training teachers as evaluators and informed users of simulations*. Paper apresentado em Second International GIREP Seminar.Udine: University of Udine, 2003.

ROSA, L. M. (2000) **–** *A integração das T.I.C na escola: desafios, condições e outras Reflexões***.** [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em: http://www.prof2000.pt/prof2000/agora3/agora3_4.html

SANTOS, N. (1999). – *Desenvolvimento de Software Educacional*. [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em:http://www.ime.uerj.br/~neide/Des_Soft.html

SILVA, A. J. (1997) – *A Internet no ensino das Ciências Físico-Químicas*. Tese de Mestrado em Ensino da Física. Universidade de Coimbra.[Online] [consultado em: 2006/04/15]. Disponível em:http://nautilus.fis.uc.pt/softc/Read_c/Read_c.html

SILVEIRA, B.(1999), Jornal da Associação Portuguesa de Matemáticos,Maio/Junho , 2005,60,pp 32-33.

SMITH, A., (1999) - *Interactive whiteboard evaluation*. MirandaNet,1999. [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em: Http://www.mirandanet.ac.uk/pubs/smartboard.htm

SMITH, H., (2001) - *SmartBoard evaluation: final report*. [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em: http://www.kented.org.uk/ngfl/whiteboards/report.html

S. P.Q. (2002) – *Sociedade Portuguesa de Química***.** WinPerio 2.0. Tabela Periódica dos Elementos. [CD-ROM].

SOMMANT, M. (1996) **-** *Les multimédias dans le milieu scolaire*. Nouvelle Revue Pédagogique,1996.

S.T.C.C. (2002) - *South Texas Community College Student perceptions of the use and educational value of technology at the STCC Starr County Campus*. [online] [consultado em: 2006/03/15]; Disponível em : http://www.southtexascollege.edu/~research/ PDFs/pdfs/Student_Perceptions_Technology.pdf

SCHMUCKER, K.S. (1999) – *Taxonomy of Simulation software*. Langle, Y.D.,1999.

TATE, L. (2000), *using the interactive whiteboard to increase student retention…* , Shepher college, 2000.

TEODORO, V. DUARTE; FREITAS, J. CORREIA (1992) – *Educação e Computadores* – Lisboa: Ministério da Educação – Gabinete de Estudos e Planeamento, 1992.

VALENTIM, M. S.V. (2002) – *Brincadeiras infantis: importância para o desenvolvimento neuropsicológico.* [online] [consultado em: 2006/08/15]. Disponível em: http://www.moderna.com.br/artigos/pedagogia/0019

VALENTE, J. A. (1993) – *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. 1ª Ed. Campinas: NIED/UNICAMP,1993.

ZVI, N.; GENUT, S. (1998) – Use and limitations of scientific models: the Periodic Table as an inductive tool. *International Journal of Science Education*, 1998.

ZIMMERMAN, B.B., SUDWEEKS, R.R., SHELEY, M.F.eWOOD, B. (1990) – *How to prepare better tests: Guidelines for University Faculty*. Brigham Young University Testing Services,1990.

7 – Anexos

Anexo I

Materiais da Acção de formação

"Uso de quadros interactivos em sala de aula "

Introdução:

O uso das novas tecnologias na sala de aula, é uma das vertentes da pedagogia moderna mais interessante, e, é necessário para que as aprendizagens sejam mais eficazes e motivantes.

Uma das ferramentas mais promissoras neste campo é o quadro interactivo; segundo as estatísticas oficiais as escola Inglesas possuem em média 10 quadros por Escola o que revela bem o interesse e aplicabilidade desta ferramenta.

Alguns estudos realizados, mostram que o uso destes quadros é motivante para professores e alunos, permite o acesso a uma grande variedade de aplicações informáticas, assim como a conteúdos preparados pelo professor ou por outros.

Objectivo:

Estando a realizar, no âmbito do mestrado em educação multimédia uma tese sobre a aplicação do quadro interactivo em sala de aula, pretende-se divulgar as potencialidades do quadro interactivo assim como recolher informações sobre as principais dificuldades/facilidades que os colegas podem ter no uso deste instrumento.

Temas a abordar:

- Montagem e constituintes do quadro interactivo.
- Software de aplicação.
- Potencialidade como teleconferência, vídeo e gravação de aulas.
- Construção de objectos de aprendizagem.
- Utilização de conteúdos preparados das diversas disciplinas.
- A utilização do quadro para alunos com necessidades educativas especiais.
- O futuro da sala de aula.
- O professor como centro de toda a mudança.

Formadores:

Alcides Meireles (Professor e autor de materiais didácticos)

Hélder Oliveira (Representante da empresa Areal editores)

ANEXO II

Pré-teste e Pós-teste

Nº aluno…….. Tema:……

Turma …….. Ciências físico-químicas

1.Elementos do mesmo grupo têm as mesmas:

1. Massas atómicas ☐
2. Propriedades químicas ☐
3. Raios atómicos ☐
4. Números atómicos ☐

2. Os elementos na tabela periódica moderna estão arranjados com base no (na):

1. Ponto de ebulição? ☐
2. Massa atómica? ☐
3. Numero atómico? ☐
4. Símbolo químico alfabeticamente ordenado? ☐

3. A lei das oitavas foi formulada por:

1. John Newlands? ☐
2. Mendeleev? ☐
3. Dobereiner? ☐
4. Bohr? ☐

4.As fitas horizontais na tabela periódica são chamadas:

1. Estruturas atómicas? ☐
2. Períodos? ☐
3. Lantanídeos? ☐
4. Grupos? ☐

5.O primeiro elemento na tabela periódica moderna é:

1. Lítio? ☐
2. Hidrogénio? ☐
3. Oxigénio? ☐
4. Hélio? ☐

6. O elemento cujo número atómico é 6 é o:

1. Néon? ☐
2. Oxigénio? ☐
3. Boro? ☐
4. Carbono? ☐

7. Os elementos menos reactivos da tabela periódica são os:

1. Metais Alcalino-Terrosos? ☐
2. Metais Alcalinos? ☐
3. Semimetais? ☐
4. Gases nobres? ☐

8. O Flúor pertence ao grupo dos:

1. Gases nobres? ☐
2. Metais alcalinos? ☐
3. Metais? ☐
4. Halogéneos? ☐

9. Na tabela periódica existem:

1. 8 Grupos? ☐
2. 17Períodos? ☐
3. 10 Grupos? ☐
4. 18 Grupos? ☐

10.Na tabela periódica existem aproximadamente:

1. 100 Elementos químicos? ☐
2. 100 Moléculas? ☐
3. 150 Elementos químicos? ☐
4. 70 Elementos químicos? ☐

ANEXO III

Relato de uma Professora da Escola EB1 nº 2 de Castelo de Paiva:

"Foram poucas as vezes em que terei sentido nas escolas, ao longo destes 14 anos ao serviço da Educação, tanta euforia, tanto bem-estar, tanta alegria, tanta motivação e disponibilidade por parte dos professores como a que agora se verifica nas escolas onde se adoptou o quadro interactivo como ferramenta auxiliar para o processo de ensino e aprendizagem...

Da parte dos alunos, vemo-los empenhados, envolvidos, participativos e concentrados nas actividades! Na sala de aula, sente-se um clima contagiante..."

ANEXO IV

Relato dos Professores do Centro de Competência da Universidade de Aveiro.

"Tivemos oportunidade de visitar a Escola EB 2.3 de Vale de Cambra (Agrupamento de Escolas do Búzio), onde nos foi permitido assistir a uma aula de Inglês com alunos do 8.º ano de escolaridade. A situação aqui era um pouco diferente. Enquanto que nos níveis de ensino anteriores as actividades decorriam sempre com quadro electrónico disponível, aqui isso não era possível. Por apenas haver uma sala com esse tipo de equipamento. Para poderem trabalhar com o Quadro Interactivo, os docentes têm de fazer a requisição da sala pelo que o número de aulas de uma determinada disciplina com esse equipamento é manifestamente insuficiente. A docente, Prof.ª Manuela Barroso, também assinalou estar satisfeita com a utilização do equipamento que considera importante pela motivação que introduz no processo de ensino em que os alunos são levados a aprender. No entanto, tal como os alunos com que fomos conversando, lamentava as limitações, compreensíveis, à sua utilização.

Deste primeiro contacto retivemos o seguinte:

- A motivação de alunos e professores nas actividades com utilização do quadro é evidente;
- A concepção de materiais e as estratégias de utilização dos equipamentos requer um grande investimento em termos de tempo;
- Nem todos os professores com quadros interactivos disponíveis nos seus espaços de trabalho estão receptivos a esta "nova tecnologia";
- As experiências que estão a ser desenvolvidas são interessantes e devem ser partilhadas com os outros;
- Há necessidade de reflectir sobre as dificuldades e melhorias sentidas, bem como discutir formas de promover o sucesso educativo utilizando esta ferramenta. Para isto irá decorrer na Universidade de Aveiro, em data a anunciar, um encontro para abordar esta temática. "

ANEXO V

Inquérito a alunos do 9ºC da Escola Básica de Eiriz sobre o uso do na aula quadro interactivo.

Este inquérito pretende a conhecer melhor os problemas relacionados com a inserção de quadros interactivos na sala de aula.

Obrigado pela tua colaboração.

A. Dados Pessoais

1. Sexo

A. Masculino

B. Feminino

2. Utilização de computadores

A. Não tenho.

B. Pesquiso frequentemente a internet.

C. Tenho computador em casa.

D. Uso para fazer trabalhos da escola.

E. Tenho Internet em casa

Para as afirmações que se seguem indique uma letra de A a E de acordo com a seguinte escala:
A- Excelente.
B- Bom.
C- Razoável.
D- Mau.
E- Não sabe/não responde.

3. A aula com quadro interactivo foi:___

4. Considera que o uso de novas tecnologias em sala de aula é: ___

5. Os programas demonstrados na aula eram:____

6. A tabela Periódica interactiva foi:____

7. Achas que a tua aprendizagem com o quadro foi: ____

8. A interacção com o quadro foi:____

9. Consideras que a inclusão do quadro interactivo nas aulas será: ____

10. A utilização deste quadro permite que a tua motivação seja:____

11- Indica algumas vantagens sobre o uso do quadro interactivo.____

12 – Indica alguns inconvenientes sobre o uso do quadro interactivo.___

ANEXO VI

Respostas dadas pelos alunos ás questões qualitativas:

Questão 11:

"Não é necessário o uso de livros, cadernos, canetas, etc; dá mais motivação aos alunos "

"Permite uma aprendizagem mais avançada e melhorada "

"A principal vantagem de utilizar o quadro interactivo numa sala de aula é dar motivação aos alunos e também ajudar os alunos a compreenderem melhor a matéria dada pelo professor "

"Temos contacto com novas tecnologias. Ajuda-nos a perceber melhor a matéria. "

"Guardar o material da aula anterior para ser utilizada na seguinte. Elabora formas geométricas perfeitas . "

"Os alunos ficam mais motivados . É um bom investimento"

"O uso do quadro interactivo na minha opinião trás muitas vantagens para os alunos pois não andamos sobrecarregados com os livros e temos um contacto com um meio de informação diferente "

"Mais interesse pelas aulas, a matéria é percebida de uma melhor maneira e é interessante"

"Motiva os alunos a estarem atentos nas aulas, cheios de entusiasmo e motiva também o estudo"

" Tudo"

" Não interferir com o uso do retroprojector e dos acetatos . Melhora a aprendizagem dos alunos e o seu interesse."

"Aumento da atenção e interesse na matéria "

"As vantagens com o uso do quadro interactivo são: mais motivação para as aulas; é outra maneira de aprender e maior atenção "

"Melhora a aprendizagem dos alunos "

" Temos contacto com um meio de informação diferente "

"Permite que os alunos menos interessados pela disciplina se interessem mais "

"Aprendizagem mais interactiva e facilitada"

" Estamos mais atentos e interessados"

Questão 12

" Os inconvenientes com o uso do quadro interactivo são: se por acaso a luz falhar não poderem ter aula"

"O seu elevado custo"

"Nenhum"

"Nada"

"A sombra da pessoa que está a explicar em frente ao quadro, que faz com que não se veja o que se está a fazer."

"Talvez os alunos se distraiam mais"

"Sistema de luz e modo de utilização"

"É necessário aprender primeiro para podermos utilizá-lo"

"Custo elevado"

"Os alunos vão escrever cada vez menos e por isso vão ter menos qualidade na escrita"

"O que poderá dar trabalho e ser complicado é o nível de electricidade, no caso da luz falhar na escola"

"Um inconveniente é que pode ser difícil ás pessoas habituarem-se a este sistema"

"Pode-se estragar com facilidade"

" A sombra"

"A luz que se gasta e a sombra "

" A sombra da pessoa que está a explicar á frente do quadro"

" Se o quadro avariar não há aulas"

ANEXO VII

Relatório sobre a realização das actividades em sala de aula relativas ao uso do quadro interactivo nas turmas do 9º B e C da Escola Básica 2,3 de Eiriz.

Durante o mês de Março de 2006 realizei em conjunto com o colega Alcides Meireles , no âmbito da tese de mestrado que este se encontrava a efectuar, a aplicação da ferramenta Quadro Interactivo na turma do 9º C desta escola.

O procedimento adoptado foi realizar na turma 9º C uma aula de 90 minutos com o Quadro interactivo , e na turma do 9º B o mesmo tema mas sem o quadro interactivo.

Para avaliar o impacto realizou-se um pré-teste em ambas as turmas , no final da aula anterior , e um pós-teste no inicio da aula seguinte ; também se realizou um inquérito na turma do 9ºC , acerca da opinião dos alunos sobre o Quadro interactivo.

As aulas decorreram com a normalidade necessária , sem situações que colocassem em causa o trabalho a realizar; os alunos revelaram atitudes e comportamentos razoáveis, quer durante a aula , quer antes e depois na realização dos testes.

A professora:

ANEXO VIII

Inquérito a professores sobre a utilização do QI em sala de

A. Dados Pessoais

1. Sexo

A. Masculino ☐
B. Feminino ☐

3. Idade

A. Até 29 anos. ☐
B. 30 a 39 anos. ☐
C. 40 a 49. ☐
D. 50 ou mais. ☐

4. Utilização de computadores

A. Não usa. ☐
B. Só na óptica do utilizador (processamento de texto, etc). ☐
C. Usa nas aulas com os alunos mas raramente. ☐
D. Usa nas aulas com os alunos frequentemente. ☐

:
A- Nada Satisfatória
B- Pouco Satisfatória
C- Satisfatória
D- Muito Satisfatória
E- Não sabe/não responde.

7. Considera que a inclusão do quadro interactivo na sala de aula será

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

8. A utilização deste quadro permite que a motivação do professor seja

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

9. E a motivação dos alunos será .

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

10. A utilização do quadro por si será

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

11. Considera que o uso de novas tecnologias em sala de aula é:

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

Para as afirmções que se seguem indique uma letra de A a E de acordo com a seguinte escala
A- Excelente.
B- Bom.
C- Razoável.
D- Mau.
E- Não sabe/não responde.

12 . O software do quadro é

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

13. Em relação ao impacto do quadro interactivo nos alunos será

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

14. Podemos dizer que a qualidade das aulas, devido ao uso do quadro, será

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

15. A interacção dos alunos com o quadro será

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

16. Do seu ponto de vista as ferramentas que o quadro utilizar são

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

17 . Relativamente á formação dada foi

A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐

18- Diga em poucas palavras quais as maiores dificuldades que encontraria se usasse o quadro interactivo nas sua aulas.

19 – Qual a sua opinião acerca da inserção de um acção de formação sobre quadros interactivos no centro de formação a que está ligada.

20- Em breves palavras quais as principais dificuldades/ vantagens para os alunos de terem esta ferramenta na sala de aula.

ANEXO IX

Respostas dadas pelos professores ás questões qualitativas.

18- Diga em poucas palavras quais as maiores dificuldades que encontraria se usasse o quadro interactivo nas sua aulas.

”*As fracas condições físicas das escolas em geral e da sala de aula em particular e a escassa formação por parte dos professores”*

”*O problema é que não existem nas escolas condições técnico e humanas para tirar partido de todo o potencial que um quadro interactivo permite. Além do mais, o maior entrave é que ainda existe algum receio no uso de novas tecnologias na sala de aula, em certas disciplinas.”*

“*software adaptado às matérias a leccionar; muito trabalho para preparar o material; pouca simplicidade técnica e alguma dificuldade de uso rápido, eficaz, eficiente; a maior parte pode ser feita com computador e sistema de projecção*.”

“As fracas condições físicas das escolas em geral e da sala de aula em particular e a escassa formação por parte dos professores”

19 – Qual a sua opinião acerca da inserção de um acção de formação sobre quadros interactivos no centro de formação a que está ligada.

Urgente e necessária

“Acho que seria necessário motivar melhor os professores, mas ainda mais os responsáveis pela gestão das escolas de modo a mostrarem-lhes as suas potencialidades.Na minha opinião, as acções de formação só teriam sentido se houvesse a intenção de equipar todas as escolas do país com recursos semelhantes, tal como foi conseguido com a iniciativa das salas TIC ou o projecto dos portáteis.”

”*Esperava mais dessa nova tecnologia*”

20- Em breves palavras quais as principais dificuldades/ vantagens para os alunos de terem esta ferramenta na sala de aula.

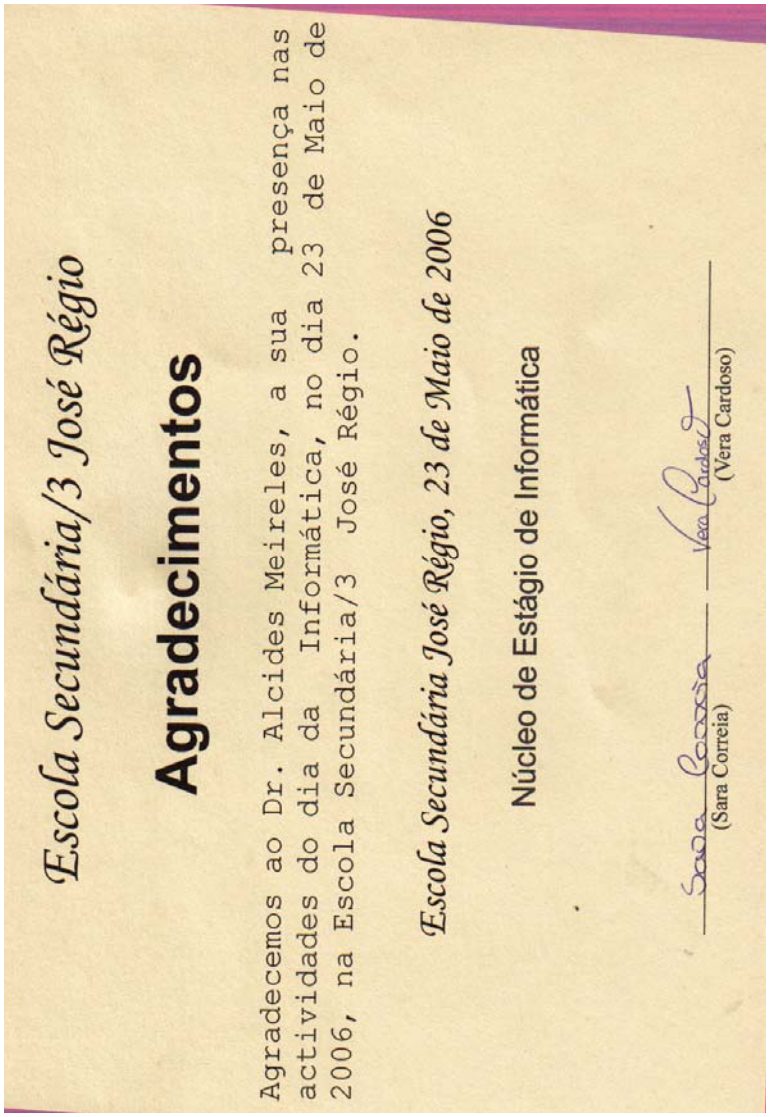
As condições das salas de aula / maior motivação, uma nova e mais acessível fonte de informação.

Eu acho que os alunos teriam mais motivação e empenho no desenvolvimento de trabalhos e tarefas propostas pelo professor, levando-os a explorar novas ferramentas tecnológicas.

A dificuldade maior, talvez tenha a ver com a adaptação quer por parte dos docentes quer por parte dos alunos aos novos métodos de apresentação, que penso serem apenas meramente casuais.

Iinvestimento financeiro e tempo de execução, adaptação às aulas; a vantagem seria a motivação dos alunos.

ANEXO X



Escola Secundária/3 José Régio

Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. Alcides Meireles, a sua presença nas actividades do dia da Informática, no dia 23 de Maio de 2006, na Escola Secundária/3 José Régio.

Escola Secundária José Régio, 23 de Maio de 2006

Núcleo de Estágio de Informática

(Sara Correia) (Vera Cardoso)

ANEXO XI

Breve referência ao Macromédia Flash.

O Macromédia Flash é um dos programas com mais versatilidade em termos educação quer devido ás possibilidades de construção quer ao impacto que causa nos alunos. Por isso os objectos de aprendizagem usados foram realizados neste software.

Hoje, mais de 96% dos utilizadores Internet têm acesso (e muitas vezes sem o saberem) às animações em Flash, fazendo deste software um dos mais populares da web. A utilização massiva desta tecnologia fez com que, também em Portugal, o número e a qualidade de profissionais se desenvolvesse exponencialmente.

Este programa é capaz de integrar e compatibilizar tudo o que é necessário para se poder criar as imagens e as animações, tendo o resultado final um aspecto atractivo.

Com cada vez mais adeptos, foi ganhando impulso e mercado, sendo hoje largamente utilizado. Contam-se de entre os utilizadores do Flash , os profissionais ligados ao design de sites para a Internet, alunos , professores da área educacional multimédia ou ferramentas gráficas.

Apesar de uma certa complexidade técnica, este programa não impede a sua utilização por não profissionais para a concepção de materiais, requer no entanto uma aprendizagem inicial lenta e progresiva.

Focado inicialmente para animações, as versões mais antigas do Flash ofereciam poucas características de interactividade, pelo que a sua aplicação educacional era limitada. As versões mais recentes incluem ActionScript, linguagem específica para criar quase toda a interactividade (teclas, campos de entrada do texto, listas) vistas em muitas aplicações flash. As versões mais recentes do Flash Player e a ferramenta de edição, têm procurado melhorar as potencialidades desta linguagem.

Figura 47- Página inicial do ambiente do Macromédia Flash.