

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E BIOQUÍMICA



O ENSINO DA QUÍMICA NO SÉCULO XXI:
AS NOVAS TECNOLOGIAS AO SERVIÇO DA QUÍMICA

DOUTORAMENTO EM QUÍMICA
ESPECIALIDADE DE QUÍMICA

MARIA MANUELA LAMEIRAS VARELA

Tese orientada pelo

Professor Doutor João Paulo Arriegas Estevão Correia Leal

2015

Documento especialmente elaborado para a obtenção do grau de doutor

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E BIOQUÍMICA



O ENSINO DA QUÍMICA NO SÉCULO XXI:
AS NOVAS TECNOLOGIAS AO SERVIÇO DA QUÍMICA

DOUTORAMENTO EM QUÍMICA
ESPECIALIDADE DE QUÍMICA

MARIA MANUELA LAMEIRAS VARELA

Tese orientada pelo

Professor Doutor João Paulo Arriegas Estevão Correia Leal

2015

Documento especialmente elaborado para a obtenção do grau de doutor

|

Nota prévia

O texto não obedece às regras do Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

Para os meus pais

A Tecnologia ensinou uma coisa à Humanidade:

Nada é impossível.

Lewis Mumford

Agradecimentos

Este espaço está reservado a todos quantos tornaram possível a execução desta dissertação

Em primeiro lugar um grande agradecimento ao Doutor João Paulo Leal não só pela forma como orientou os trabalhos mas, também pela dedicação e disponibilidade com que o fez e por sempre ter acreditado que era possível.

Aos meus pais e à minha irmã, pela inestimável ajuda que sempre me deram, estando sempre disponíveis quando deles precisei e pelo incentivo e apoio permanente.

À Paula Caramelo e à Glória Pereira que leram e releeram todos os textos dos materiais concebidos para o *Facebook*, *Moodle* e *Second Life*, pela sua paciência, sugestões e amizade.

Ao António Martins e ao Miguel Correia pelos inúmeros conselhos e ajuda a nível informático e por todo o apoio sempre manifestado.

À Carla Leonor Martins pela preciosa ajuda na revisão do texto.

A todos os professores, colegas de profissão, que entre aulas para leccionar e inúmeros papeis para preencher, ainda encontraram uns minutos para responder aos inquéritos utilizados ao longo desta dissertação.

Resumo

No despertar do século XXI as gerações de alunos que nos chegam às escolas estão cada vez mais familiarizadas com as novas tecnologias de informação e comunicação (TIC), aliás já nasceram no seio de um mundo tecnológico, estando a sua vida cheia de produtos destas tecnologias, que os aliciam e distraem, mas que ao mesmo tempo lhes proporcionam uma interacção com o mundo como nunca antes foi possível.

A Escola, enquanto agente formador dos profissionais do futuro, não pode ficar alheia a este facto e vai-se apetrechando como lhe é possível, adquirindo materiais, quer a nível de *hardware*, quer a nível de *software*, proporcionando alguma formação aos seus docentes, de modo a adaptar-se à nova realidade e exigências do mundo em que vivemos.

O presente estudo tem dois objectivos essenciais. Em primeiro lugar pretende verificar até que ponto os professores portugueses, dando especial relevo aos de Físico-Química, se encontram familiarizados com as novas tecnologias e se sentem motivados para delas fazerem uso no seu dia-a-dia profissional, quer em trabalho de preparação, quer mesmo em contexto de sala de aula. Para responder a esta questão foi realizado um inquérito aos professores das escolas básicas (2º e 3º Ciclos) e secundárias do nosso país, tanto a nível do ensino público como do particular. Em segundo lugar exploram-se novas formas de ensinar Química aos alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico, recorrendo às potencialidades de algumas das tecnologias disponíveis na internet, nomeadamente a plataformas de gestão de conteúdos, tendo sido escolhida a plataforma Moodle, às potencialidades das redes sociais, tendo sido escolhido o Facebook. Pretendeu-se ainda alargar o conhecimento de Química de todas as gerações, sobretudo de todos quantos terminaram os seus estudos nesta área bastante cedo, recorrendo para isso a um ambiente virtual muito em voga hoje em dia, o Second Life. Este último aspecto ficou apenas planeado pois não foi possível implementá-lo devido a limitações financeiras.

Palavras-chave, *Moodle, Second Life, Química, Novas Tecnologias. Ensino*

Abstract

In the wake of the 21st century, the generation of students who get to our schools is even and even more familiarized with the new information and communication technologies (ICT). They already had born within a technological world. Their lives are filled with products from these technologies which allure and distract them, but at the same time set the grounds for an interaction with the world as never before was possible.

The school, while a forming agent of professionals for the future, could not ignore this fact and has been equipping itself (both in what hardware and software concern) as far as possible by acquiring some machines and providing training for its teachers, in order to adapt to the new reality and needs of the world we live in.

The present study has two main goals. The first one is to verify to which extent Portuguese teachers, and mainly those who teach Physics and Chemistry, are familiarized with the new technologies and use them in their professional daily life, both in classes preparation work or even in the classroom context, with their students. With that purpose a survey has been made to teachers from basic (2nd and 3rd cycles) and secondary schools in Portugal, including both private and state schools.

The second one is the exploitation of new ways of teaching chemistry, using the potential of some of the technologies available on the internet, including content management platforms, the Moodle platform was chosen, and the potential of social networks, with Facebook being chosen. Other idea is to provide a way to extend the chemistry knowledge to all generations, especially to all of those that finished their studies in this area quite early, by using a virtual environment very much in vogue nowadays, Second Life. Unfortunately this topic can only be planned but not set due to budgetary limitations.

Keywords: *Second Life, Moodle, Chemistry, New Technologies, Teaching*

Lista de Abreviaturas/Acrónimos Utilizados

a.C. – *Antes de Cristo*

API – *Application Programming Interface*

ARPA – *Advanced research and projects agency*

ARPANET - *Advanced research projects agency network*

BASIC - *Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*

CD – *Compact Disc*

CERN – *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*

COBOL – *Commun Business oriented language*

CTSA – *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente*

DARPANET – *Defense Advanced Research Projects Agency Network*

DVD – *Digital Versatile (Video) Disc*

e-learning – *electronic learning*

EDVAC– *Electronic Discrete Variable Automatic Computer*

ENIAC – *Electronic Numerical Integrator and Computer*

GUI – *graphical user interface*

ISP – *Internet Service Provider*

PC – *Personal Computer*

PTE – *Plano Tecnológico da Educação*

QID – *Quadro Interactivo Digital*

QIM – *Quadro Interactivo Multimédia*

RAM - *Random access memory*

SATA - *Serial Advanced Technology Attachment*

SL – *Second Life*

TIC – *Tecnologias de Informação e Comunicação*

UNIVAC - *Universal Automatic Computer*

VGA – *vídeo graphics adapter*

WWW – *World Wide Web*

Índice:

Resumo	v
Abstract	vi
Lista de Abreviaturas utilizadas	vii
Índice de figuras	xiii
Índice de gráficos	xvi
Índice de tabelas	xviii
Introdução	1
PARTE I – As tecnologias, a escola, o caminho até ao século XXI	5
Capítulo 1 – A Evolução das TIC – Do computador de Zuse aos nossos dias	6
1.1. – O Computador	7
1.2. – As linguagens de programação	15
1.3. – Sistemas Operativos	16
1.4. – Unidades de armazenamento de dados	18
1.5. – A Internet	19
1.6. – Multimédia	21
Capítulo 2 – A Escola Portuguesa – do século XIX ao século XXI	24
2.1. – As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação	29
2.2. – As TIC e o Ensino da Física e da Química	33
Capítulo 3 – Os Professores portugueses e as novas tecnologias	35
3.1. – Objecto do estudo	37
3.2. – Metodologia seguida	38
3.3. – Consistência da amostra obtida	39
3.4. – Caracterização da amostra	41
3.5. – Resultados obtidos	45
3.6. – Considerações finais	53
Capítulo 4 – Os alunos do Século XXI	54
4.1. – Quem são os alunos do século XXI	55
4.2. – Principais características da “ <i>Generation Next</i> ”	57
4.3. – Que Escola para estes alunos	66

PARTE II – As Novas Tecnologias ao Serviço do Ensino	69
Capítulo 5– Quadros Interactivos – Breve referência	70
5.1. – O que é o Quadro Interactivo Multimédia (QIM)	72
5.2. – Tecnologias existentes dos Quadros Interactivos Multimédia	74
5.3. – Vantagens da utilização de Quadros Interactivos Multimédia	80
5.4. – Potencialidades dos Quadros Interactivos Multimédia em Química	83
5.5. – Relação Custo/Benefício dos Quadros Interactivos Multimédia	84
Capítulo 6 – As Redes Sociais	87
6.1. – O que é uma rede social digital	89
6.2 – Principais funcionalidades de uma rede social	90
6.3. – Redes Sociais mais utilizadas	91
6.3.1. – <i>Facebook</i>	92
6.3.2. – <i>Twitter</i>	94
6.3.3. – <i>Linkedin</i>	96
6.4. – A utilização das redes sociais para o ensino da Química	97
Capítulo 7. – A plataforma Moodle	100
7.1. – O que é um <i>Virtual Learning Environment (VLE)</i>	103
7.2. – Vantagens da utilização de VLE's	104
7.3. – O que é a plataforma <i>Moodle</i>	106
7.4. – Utilizar o <i>Moodle</i> . Porquê?	109
7.5. – Utilizar o <i>Moodle</i> . Como?	110
7.6. – As escolas portuguesas e o <i>Moodle</i>	116
7.7. – Vantagens e desvantagens do <i>e-learning</i>	117
Capítulo 8 – A plataforma Second Life	120
8.1 – O que é o Second Life	122
8.2. – Aspectos positivos e negativos da plataforma Second Life	127
8.3. – Utilização educacional do Second Life	128
8.4. – O Ensino da Química no Second Life	129
PARTE III – Os materiais produzidos, sua implementação e sua avaliação	135
Capítulo 9. – Utilização do <i>Facebook</i> no ensino da Química – um caso particular	136
9.1. – Objectivos	138
9.2 . – Metodologia seguida	138

9.3. – Consistência da amostra	139
9.4. – Resultados obtidos	141
9.5. – Conclusões	146
Capítulo 10. – TEMAS DE QUÍMICA – Materiais produzidos para o Moodle	147
10.1. – Objectivos	149
10.2. – Metodologia adoptada	149
10.3. – Formas de avaliação dos materiais	152
10.4. – Resultados	153
10.5. – Conclusões	160
Capítulo 11. – QUÍMICA DE TODOS OS DIAS – Materiais produzidos para o	
<i>Second Life</i>	161
11.1. – Objectivos	163
11.2. – Temáticas abordadas	163
11.3. – Materiais a desenvolver	164
Conclusão e Perspectiva Futura	165
Bibliografia	168
Anexos	182
I – Carta de apresentação do Inquérito aos professores	183
II – Inquérito Aos professores Portugueses	185
III – Carta de pedido de autorização para realização de inquérito aos alunos	190
IV – Inquérito aos alunos sobre utilização de redes sociais	192
V – Primeiro diapositivo de todas as apresentações	194
VI – Testes elaborados	216
VII – Carta de apresentação dos materiais	323
VIII – Carta de pedido de resposta ao inquérito sobre os materiais produzidos	325
IX – Transcrição de alguns <i>e-mails</i> recebidos	327
X – Inquérito aos alunos sobre os materiais produzidos	331
XI – Inquérito aos professores sobre os materiais produzidos	335
XII – Preços praticados na plataforma Second Life (junho de 2015)	340

Índice de Figuras

Figura 1.1.- Z3 de Konrad Zuse	8
Figura 1.2— Colossus	8
Figura 1.3 - Mark I.	9
Figura 1.4 – ENIAC	10
Figura 1.5 - EDVAC, John Von Neumann e Robert Oppenheimer	10
Figura 1.6 – O computador TX-0	11
Figura 1.7 – UNIVAC	11
Figura 1.8 - IBM 1130	12
Figura 1.9 - KENBAK 1	13
Figura 1.10 - CRAY-1	13
Figura 1.11 - Apple Macintosh	14
Figura 1.12 - Contagem de transístores nos microprocessadores e Lei de Moore	14
Figura 1.13 – Evolução do sistema operativo <i>Microsoft Windows</i>	17
Figura 1.14 – Disquetes de vários tamanhos	18
Figura 1.15 - Commodore Amiga 1000	22
Figura 3.1 - <i>Printscreen</i> do <i>site</i> com o inquérito	38
Figura 4.1. – “A evolução humana”	56
Figura 4.2. – A tecnologia sempre presente	58
Figura 4.3. – Cartaz escrito em linguagem tipo sms	59
Figura 4.4. – Texto escrito em “linguagem sms”	59
Figura 4.5. – A dependência do computador	60
Figura 4.6. – O mundo à distância de um <i>click</i> de rato	62
Figura 4.7. – O “abecedário actual”	63
Figura 4.8. – A utilização permanente do computador que gera distância mesmo com proximidade física	64
Figura 4.9. – Hiperactividade	66
Figura 4.10. – As crianças de hoje e a escola	66
Figura 5.1. – Estudo de diagnóstico e modernização tecnológica do sistema de ensino em Portugal	72
Figura 5.2. – Instalação de um QIM em sala de aula	73

Figura 5.3. – Forma de comunicação entre os diferentes componentes de um sistema com Quadro Interactivo	74
Figura 5.4. – Tecnologias existentes actualmente para Quadros Interactivos	74
Figura 5.5. – Quadro com Tecnologia resistiva	75
Figura 5.6. – Quadro Interactivo de tecnologia capacitiva	76
Figura 5.7. – Quadro com tecnologia infravermelho	77
Figura 5.8. – Quadro de tecnologia electromagnética	78
Figura 5.9. – Quadro com tecnologia de ultra-som	79
Figura 5.10. – Página inicial do <i>software</i> que acompanha o QI <i>Starboard</i>	80
Figura 5.11. – Quadro Interactivos com a barra de ferramentas amovível	81
Figura 5.12. – A geração “Nativos Digitais” e o quadro	82
Figura 5.13. – Aplicação para “acerto” de Equações Químicas”	84
Figura 6.1. – As quatro “revoluções a nível computacional	88
Figura 6.2. – Algumas das redes sociais existentes divididas por categorias	89
Figura 6.3. – As redes sociais no mundo	92
Figura 6.4. – Logotipo da rede social Facebook	92
Figura 6.5. – Página de entrada do Facebook	93
Figura 6.6. – A evolução do número de utilizadores do Facebook (2004-2012)	94
Figura 6.7. – Logotipo da rede social Twitter	95
Figura 6.8. – Evolução do número de utilizadores do Twitter (2010-2013)	96
Figura 6.9. – Logotipo da rede social LinkedIn	96
Figura 6.10. – Crescimento da rede social LinkedIn (2004.-2011)	97
Figura 6.11. – Página de “A Química das Coisas” no Facebook (12 de março 2015)	98
Figura 6.12. – Página da Sociedade Portuguesa de Química no Facebook	98
Figura 6.13. – Página de entrada do blog “Ensino de Química”	99
Figura 6.14. – Mapa de conceitos de utilização das redes sociais no ensino	100
Figura 7.1. – Estrutura de um VLE	104
Figura 7.2. – Logotipo da plataforma <i>Moodle</i>	106
Figura 7.3. – Ano de lançamento das diversas versões do Moodle, desde 2008	107
Figura 7.4. – Página exemplificativa de um sítio “ <i>Moodle</i> ”	107
Figura 7.5. – Número de sítios baseados no Moodle entre 2004 – 2011	108
Figura 7.6. – Número de registos por países - dados de Março de 2015	109

Figura 7.7. – Representação esquemática de um servidor Moodle	111
Figura 7.8. – Lista de actividades e recursos do Moodle	112
Figura 7.9. – Estrutura lógica de uma lição	114
Figura 7.10 – Wikipedia – logo	115
Figura 7.11 – Página de entrada da WikiCiências Portuguesa	116
Figura 7.12 – Plataforma de gestão de aprendizagens em Portugal	117
Figura 8.1. – Logotipo do Second Life	122
Figura 8.2. – Captura de ecrã de um avatar	123
Figura 8.3. – Captura de ecrã de uma área no SL – “Lisboa – Praça do Comércio”	123
Figura 8.4. – Linden Dollar (nota de 1000 L\$)	124
Figura 8.5. – Número de utilizadores registados	125
Figura 8.6. - % de avatars (utilizadores) por país	125
Figura 8.7. - % de homens e mulheres na plataforma Second Life	126
Figura 8.8. – Idade dos utilizadores da plataforma (%)	126
Figura 8.9. – Anfiteatro para aulas virtuais no SL	129
Figura 8.10 – Espaço de exposições da ACS no Second Life	130
Figura 8.11. – Espaço de exploração de moléculas ACS no Second Life	131
Figura 8.12. – Actividade Experimental no espaço da ACS no Second Life	131
Figura 8.13. – Museu interactivo dedicado à Química pela Sigma-Aldrich & CHF no Second Life	132
Figura 8.14. - Museu interactivo dedicado à Química pela Sigma-Aldrich & CHF no Second Life	132
Figura 8.15. – Aula virtual no espaço da Universidade de Harvard no SL	133
Figura 8.16. – Universidade do Porto – alunos e professores em interacção	133
Figura 9.1. – Utilização das redes sociais por portugueses, comparativamente à União Europeia	137
Figura 9.2. – Distribuição dos portugueses pelas diferentes redes sociais	143
Figura 10.1. – Alguns diapositivos das apresentações concebidas	151
Figura 10.2. – Exemplo de um dos gráficos retirados das estatísticas da plataforma	152
Figura 10.3. – Acessos mensais ao longo dos 3 anos de monitorização	154

Índice de Gráficos

Gráfico 3.1. – Questão 1	45
Gráfico 3.2. – Questão 2	45
Gráfico 3.3. – Questão 3	46
Gráfico 3.4. – Questão 4	46
Gráfico 3.4.1. – Questão 4 (FQ)	47
Gráfico 3.5. – Questão 5	47
Gráfico 3.5.1. – Questão 5 (FQ)	48
Gráfico 3.6. – Questão 6	49
Gráfico 3.6.1. – Questão 6 (FQ)	49
Gráfico 3.7. – Questão 7	50
Gráfico 3.7.1. – Questão 7 (FQ)	51
Gráfico 3.8. – Questão 8	52
Gráfico 3.9. – Questão 9	53
Gráfico 9.1a e 9.1b – Distribuição por idades	139
Gráfico 9.2a, 9.2b e 9.2c – Ano de escolaridade	140
Gráfico 9.3a e 9.3b – Género	140
Gráfico 9.3c – Género	141
Gráfico 9.4 – Utilização de redes sociais	141
Gráfico 9.5a a 9.5e – Redes sociais mais utilizadas pelos estudantes	142
Gráfico 9.6 – Tipologia dos amigos nas redes sociais	144
Gráfico 9.7. – Existência de professores no grupo de amigos	144
Gráfico 9.8. – Actividades realizadas nas redes sociais	145
Gráfico 10.1 e 10.2 – Caracterização da amostra (ano de escolaridade e género)	155
Gráfico 10.3. – As apresentações são apelativas em termos gráficos?	156
Gráfico 10.4 – A linguagem utilizada é clara?	156
Gráfico 10.5 – Os materiais foram utilizados em sala de aula?	156
Gráfico 10.6. – Os materiais foram aconselhados como complemento ao estudo?	157
Gráfico 10.7. – As fichas de trabalho estão de acordo com as apresentações a que se referem?	157
Gráfico 10.8. – Os materiais auxiliaram no estudo?	157

Gráfico 10.9. – As apresentações foram uma ajuda para o estudo diário?	158
Gráfico 10.10 – Os materiais foram utilizados predominantemente para preparar os testes?	158
Gráfico 10.11 – A linguagem utilizada está de acordo com a idade dos alunos?	158
Gráfico 10.12 – Como tiveste conhecimento dos materiais?	159
Gráfico 10.13 – Quais os temas que utilizaste?	159

Índice de Tabelas

Tabela 2.1. – Ensino Tradicional <i>versus</i> Ensino Moderno	28
Tabela 2.2. – Algumas aplicações das TIC e actividades a desenvolver com os alunos	31
Tabela 2.3. - Alguns contextos educativos do uso das TIC	31
Tabela 3.1. – N ^o de docentes por região do país	39
Tabela 3.2. – Total de docentes por ciclo de ensino	40
Tabela 3.3. – Taxa de feminidade (n ^o total de mulheres/n ^o total de docentes)	40
Tabela 3.4. – Idade dos docentes	41
Tabela 3.5. – Repartição dos docentes da amostra por grupos de docência	42
Tabela 3.6. – Situação profissional dos docentes	43
Tabela 3.7. – Tempo de serviço dos docentes da amostra (anos)	44
Tabela 3.8. – Formação inicial dos docentes da amostra	44
Tabela 3.9. – Questão 1 – características do equipamento informático de utilização pessoal	45
Tabela 3.10. – Questão 2 - Utilização do computador a nível pessoal	45
Tabela 3.11. – Questão 3 - Utilização da Internet	46
Tabela 3.12. - Questão 4 – utilização do computador para preparação de aulas	46
Tabela 3.13. - Questão 4 – utilização do computador para preparação de aulas (FQ)	47
Tabela 3.14. – Questão 5 – utilização do computador em sala de aula	47
Tabela 3.15. - Questão 5 – utilização do computador em sala de aula (FQ)	48
Tabela 3.16. – Questão 6 – utilização do computador em interação com os alunos (fora da sala de aula)	49
Tabela 3.17. - Questão 6 – utilização do computador em interação com os alunos (fora da sala de aula) - docentes de Físico-Química	49
Tabela 3.18. - Questão 7 – actividades realizadas com os alunos em sala de aula utilizando o computador	50
Tabela 3.19. - Questão 7 – actividades realizadas com os alunos em sala de aula utilizando o computador - docentes de Físico-Química	51
Tabela 3.20. - Questão 8 – Qual o contexto da utilização das aplicações informáticas com os alunos	-52
Tabela 3.21. – Questão 9 – opinião pessoal	52

Tabela 5.1. – Tabela comparativa de algumas características dos quadros interactivos existentes no mercado	79
Tabela 5.2. – Preços de alguns quadros interactivos comercializados em Portugal em Junho de 2013	85
Tabela 7.1. – Top 10 dos registos por país	109
Tabela 7.2. – Princípios e actividades no Moodle	111

INTRODUÇÃO

Introdução

Com a evolução do mundo dos computadores e das tecnologias da informação e comunicação (TIC) a que se assistiu no final do século passado e a que se vem assistindo de forma quase diária no início do presente século, a presença das novas tecnologias tornou-se não só um hábito, como até passou a ser imprescindível em muitas áreas tais como na saúde, investigação, ensino, entre outras.

Contudo, a sua integração não só não é uniforme como nem sempre é bem aceite em todos os meios, nomeadamente no meio escolar, onde ainda são vistas por muitos, mais como meios de dispersão e de distração da atenção dos alunos do que propriamente como ferramentas pedagógicas inovadoras, auxiliadoras e motivadoras da aprendizagem.

Pela sua influência determinante nas gerações futuras, o ensino é das principais áreas onde a influência do progresso no campo das TIC se deve fazer sentir de uma forma marcante. Sendo as escolas (ainda) o lugar por excelência onde os nossos jovens, futura população activa, adquirem a sua formação base, é por elas que se deve iniciar o esforço de actualização não só de equipamentos mas sobretudo no que respeita a métodos de ensino/aprendizagem. Contudo, é também neste sector que existem ainda grandes condicionantes à sua implementação e utilização por parte de professores e de alunos (PEDRUCO, 2006). Sentem-se ainda algumas dificuldades no equipamento das escolas, sentem-se lacunas na disponibilidade de materiais de qualidade científica devidamente comprovada e validada por entidades competentes, para poderem ser utilizados tanto em ambiente de sala de aula como enquanto complementos educativos para o trabalho individual dos alunos. Sentem-se ainda muitos constrangimentos na abordagem das tecnologias por parte dos professores, uns por descrença nas suas reais possibilidades e outros por medo de se sentirem ultrapassados na sua manipulação por parte dos seus alunos, nascidos numa “era tecnológica” (a chamada “geração zap”) para os quais lidar com qualquer aparelho ou *software* ligado às TIC é extremamente fácil e quase intuitivo.

A grande apetência dos jovens para tudo o que está relacionado com tecnologia e inovação, e ao mesmo tempo os contínuos fracos resultados obtidos pelos mesmos em áreas científicas em meio escolar, nomeadamente no que à Química diz respeito, indicativos de uma menor propensão dos jovens para esta área tão importante do conhecimento, ou ainda reveladores da existência de fracos meios de aprendizagem alternativos aos tradicionais e portanto mais apelativos, conduziu a este trabalho. Com ele pretende-se criar uma nova forma de abordar a Química enquanto ciência presente nos currículos escolares do Ensino Básico, mas não esquecendo que esta é também uma ciência que está “escondida” na maioria das nossas actividades do dia-a-dia.

É de realçar também que a Química, pela sua especificidade, necessita de meios especiais e de plataformas de difusão que nem sempre são compatíveis com as plataformas desenhadas essencialmente para comportar texto, sentindo-se assim a necessidade de explorar novas plataformas, como seja o *Moodle*, o *Second Life* e algumas redes sociais (tais como o *Facebook* e o *Twitter*, entre outras), ou ainda novas tecnologias, como os quadros interactivos, tão utilizadas hoje em dia pelos nossos jovens.

Neste trabalho pretende-se apresentar soluções que sejam motivadoras para alunos, bem como facilitadoras para os docentes, tendo sempre em consideração que o aspecto gráfico é muito importante na aprendizagem dos alunos que frequentam o Ensino Básico e que a simplicidade, sempre aliada ao rigor científico, é um factor importante para a sua motivação.

Conscientes também do papel que a Química desempenha no quotidiano de cada um de nós e da importância cada vez maior de os cidadãos poderem realizar escolhas devidamente esclarecidas sobre diversos aspectos da sua vida onde esta ciência está presente, colocou-se também como objectivo de trabalho a criação de um espaço aberto ao público em geral, no qual seja possível tomar consciência e/ou aprofundar conhecimentos sobre diversas vertentes da vida diária, de modo a elevar o grau de conhecimento e de decisões verdadeiramente conscientes quando para tal forem solicitados ao longo da vida.

Este trabalho apresenta-se dividido em três grandes secções. Na primeira (As tecnologias; A escola - O caminho até ao século XXI) é abordada a evolução das tecnologias sensivelmente desde os anos quarenta do século passado (capítulo 1), a

evolução da Educação e do Ensino em Portugal nos séculos XIX e XX, tentando dar mais realce, sempre que possível, ao ensino das Ciências (capítulo 2) e ainda uma visão dos nossos professores (capítulo 3) e alunos (capítulo 4) sobre as tecnologias em geral e quando aplicadas ao ensino. Na segunda secção (As novas tecnologias ao serviço do Ensino) são abordadas algumas das novas tecnologias existentes, que podem ser utilizadas no ensino em geral e no ensino da Química em particular. Assim, abordam-se os Quadros Interactivos (capítulo 5), as redes sociais, dando maior realce ao *Facebook* (capítulo 6), faz-se uma análise detalhada da plataforma *Moodle* (capítulo 7) e da plataforma *Second Life* (capítulo 8). Na terceira e última secção da tese (Os materiais produzidos, sua implementação e sua avaliação), é apresentado um capítulo com uma experiência realizada utilizando a rede social *Facebook* (capítulo 9), são apresentados e descritos os materiais produzidos, para a plataforma *Moodle* (capítulo 10), para a plataforma *Second Life* (capítulo 11), bem como as etapas da sua implementação e processo de avaliação da sua utilização.

PARTE I

**AS TECNOLOGIAS;
A ESCOLA;
O CAMINHO ATÉ AO SÉCULO XXI.**

CAPÍTULO 1

A EVOLUÇÃO DAS TIC

do computador de Zuse aos nossos dias

Capítulo 1 – A Evolução das TIC – do computador de Zuse aos nossos dias

“Não estou a ver nenhuma razão para que alguém queira ter um computador em casa”

Kenneth Olsen, presidente da IBM, 1977

A primeira máquina criada pelo Homem para o auxiliar nas tarefas de cálculo, o **ábaco**, remonta há cerca de 5500 anos, tendo a sua origem provavelmente na Mesopotâmia. Os Gregos e Romanos, na Antiguidade, usavam o ábaco para calcular. Os chineses acabaram por adoptá-lo (dando-lhe o nome de **Suan Pan**) e até melhorá-lo, empregando um sistema decimal, atribuindo a cada haste um múltiplo de dez.

Desde então a evolução foi acontecendo, primeiro de uma forma extremamente lenta, depois, desde meados do século XX, mais rapidamente. Neste capítulo faz-se uma breve resenha histórica da evolução do computador, de alguns dos seus componentes e alguns periféricos importantes, tomando como ponto de partida a invenção de Zuse em 1941.

1.1 – O Computador

Onde e quem terá concebido o primeiro computador são questões que muito dividem os entendidos.

Muitos são aqueles que atribuem a concepção do primeiro computador electrónico a Konrad Zuse, que em 1941 construiu o Z3 (figura 1.1), apesar de o primeiro computador produzido por Zuse, utilizando já código binário, ter aparecido antes, em 1938.



Figura 1.1 – Z3 de Konrad Zuse

(fonte: <http://educaoparaosmdia.blogspot.pt/p/jogos.html>)

Contudo há ainda muitos investigadores da História da Informática que colocam o nascimento do primeiro computador em 1943, com o aparecimento do Colossus (figura 1.2), o primeiro computador electromagnético, nos Estados Unidos.

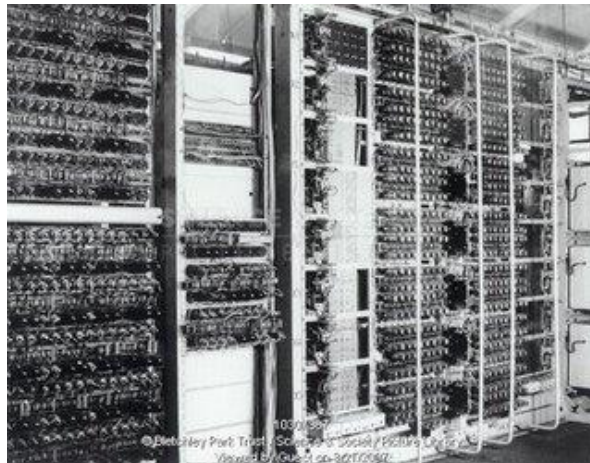


Figura 1.2 – Colossus

(fonte: <http://educaoparaosmdia.blogspot.pt/p/jogos.html>)

Independentemente de quem terá razão, a diferença temporal não é assim tão relevante e certo parece ser que a “mãe” do computador terá sido mesmo, de alguma forma, a II Guerra Mundial.

Em 1944 a Marinha norte-americana em conjunto com a Universidade de Harvard e a IBM, desenvolveu, pelas mãos de Howard Aiken, o **Mark I** (figura 1.3), um

gigante electromagnético. Este ocupava 120 m³, com milhares de redes. Conseguia multiplicar números de 10 dígitos em 3 segundos. Possuía relés electromagnéticos para movimentar as partes mecânicas.

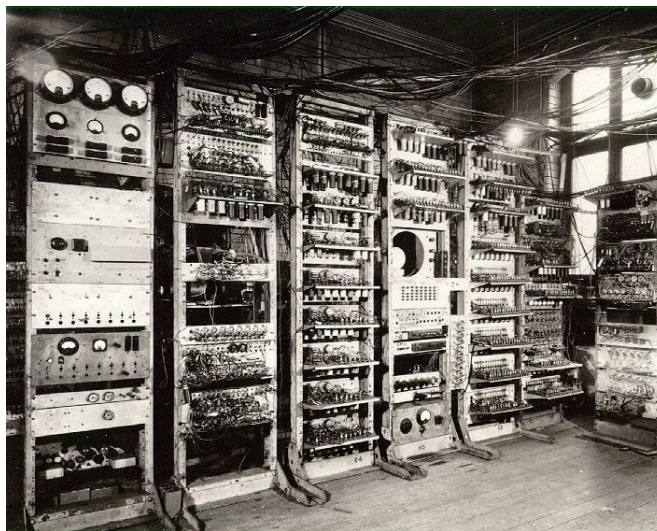


Figura 1.3.. – Mark I.

(Fonte: <http://piano.dsi.uminho.pt/museuv/1946mmark1.html>)

Em segredo, o exército americano também desenvolvia o seu próprio computador com o objectivo de calcular as trajectórias dos projecteis com maior precisão.

Os engenheiros J. Presper Eckert e John Mauchly da Escola de Engenharia Eléctrica da Universidade da Pensilvânia projectaram o **ENIAC** (*Electronic Numerical Integrator and Computer* – figura 1.4), o qual media 2,5 metros de altura e 24 metros de comprimento. Possuía 18 000 válvulas, operava na base dez e executava 5 000 operações por segundo, consumindo mais de 60.000 watts de potência eléctrica. Não possuía a tecnologia de programa armazenado na memória. A sua programação era realizada através da ligação de cabos a conectores dispostos em quadros. É o que se chama "programação por *hardware*". O ENIAC apenas ficou pronto em 1946, ou seja, vários meses após o final da guerra, tendo sido patenteado em 26 de Junho de 1947 com o registo n.º 3 120 606. Pouco depois da sua concepção recebe um *upgrade* de memória, tornando-se a primeira máquina capaz de armazenar um programa para execução posterior.

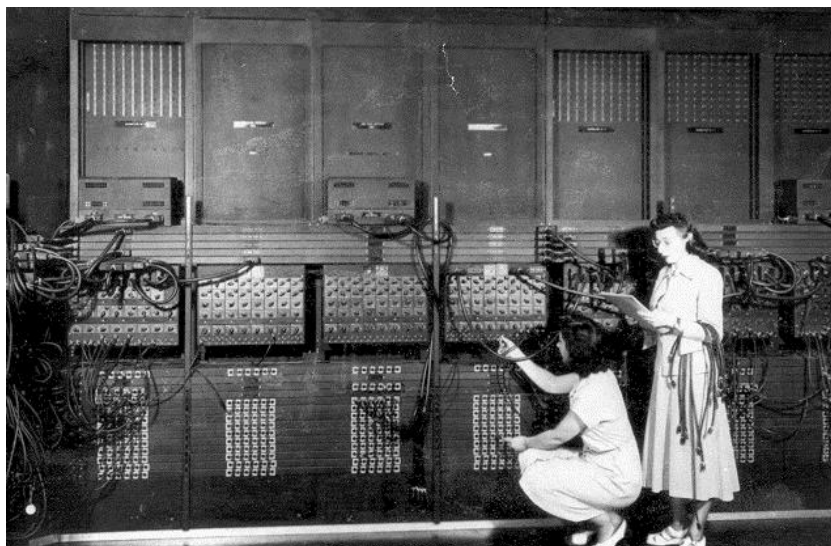


Figura 1.4 – ENIAC

(Fonte: <http://www.library.upenn.edu/exhibits/rbm/mauchly/jwm8b.html>)

Ainda no mesmo ano, John Von Neumann da Universidade da Pensilvânia cria o **EDVAC** (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer* – figura 1.5), também com memória para armazenamento de dados. Este possuía uma unidade central de armazenamento, sendo todas as actividades conduzidas por meio de uma única fonte.



Figura 1.5 – EDVAC, John Von Neumann e Robert Oppenheimer

(Fonte: <http://www.es.flinders.edu.au/~mattom/science+society/lectures/illustrations/lecture32/edvac.html>)

Ainda em 1947, John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley, nos laboratórios Bell, inventaram o primeiro **transístor**; componente electrónico utilizado como amplificador de corrente ou como interruptor automático. Os transístores eram mais rápidos, mais pequenos e não aqueciam tanto como os tubos de vácuo utilizados

nos computadores dessa época. Esta invenção e a da memória magnética, por Jay Forrester em 1949, vieram modificar completamente os computadores, tornando possível a ascensão dos microprocessadores.

O primeiro computador concebido com transístores, o **TX-0** (figura 1.6), aparece em 1951, tendo sido produzido na Universidade de Massachusets.



Figura 1.6– Computador TX-0

(Fonte: <http://museum.mit.edu/150/23>)

Também em 1951, surgiu o **UNIVAC (Universal Automatic Computer** – figura 1.7), computador electrónico que continha milhões de tubos de vácuo. Mais tarde surgiram o UNIVAC II e o III com vários modelos como 418, 490, 491, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107 e 1108, sendo que apenas algumas empresas e agências governamentais tiveram acesso a estes modelos.



Figura 1.7 – UNIVAC

(Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/UNIVAC_I)

Em 1952, a IBM lança o seu primeiro computador electrónico digital; o **IBM 701**, o qual conseguia efectuar 2200 multiplicações por segundo. Em 1953 a comunidade científica teve acesso a este computador, tendo sido fabricados e vendidos 19 computadores deste modelo. Em 1955 surge o **IBM-702**, que foi o primeiro computador IBM a ser comercializado.

Em 1956, a IBM lançou o primeiro computador com uma unidade de disco de cabeças móveis capaz de armazenar 5Mb de dados, o **RAMAC 305**.

Em 1958 surge o **IBM 1130** (figura 1.8) com 16 kb de memória e um disco de 1 Mb, o qual trabalhava com cartões perfurados, programas em Assembler, Fortran e PL1.



Figura 1.8 – IBM 1130

(Fonte: <http://ed-thelen.org/comp-hist/mak-IBM-1130.html>)

O primeiro **microprocessador**, componente responsável pelo processamento de dados e instruções do sistema, foi inventado pela Intel, em 1971 no sentido de responder a um pedido de um fabricante japonês de máquinas calculadoras. Devido à sua grande utilidade, o seu desenvolvimento expandiu-se, dando posteriormente origem a novos microprocessadores (por ordem cronológica): 8086, 8088, 80186, 80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro, Pentium MMX, Pentium II, Pentium III, Pentium IV e Pentium Dual Core. Outras empresas, como a Motorola, a Zilog, a Texas Instruments, a NationalSemiconduter, tinham também os seus microprocessadores, mas nenhum fabricante teve tanto sucesso como a Intel.

Ainda em 1971 surge aquele que pode ser considerado o primeiro computador pessoal, pela mão de John Blankendaker, o **KENBAK-1 (figura 1.9)**, tendo interruptores como forma de *input* de dados e lâmpadas como forma de fazer o seu *output*.



Figura 1.9 – KENBAK 1

(fonte: <http://www.retrothing.com/2007/11/kenbak-1---the.html>)

Em 1974 surge o microprocessador da Intel, o **8080**, dispositivo que reunia no mesmo chip todas as funções do processador central (o que veio permitir o futuro aparecimento do verdadeiro computador pessoal)

Em 1976 é criado o **CRAY-1** (figura 1.10) capaz de realizar 160 milhões de operações por segundo.



Figura 1.10 – CRAY-1

(Fonte: <http://tecnologiaurbana.com.br/2007/07/supercomputador-entra-em-operacao-no-cptec/>)

Em 1980 aparece o ZX80 e também o **Spectrum** da empresa Sinclair, que se tornou muito popular, permitindo que muita gente tivesse um computador em casa.

Wozniak e Steve Jobs fazem nascer o primeiro computador verdadeiramente portátil em 1981. Também neste ano a IBM lança o seu **PC (Personal Computer)**.

Em 1990, em associação com a Motorola, a IBM anuncia uma série de processadores **PowerPC**, tendo os primeiros computadores Macintosh a utilizar este processador surgido em 1994, mas sem grande sucesso.

A história mais recente é já mais conhecida de todos. Os computadores têm continuado a evoluir na sua capacidade de cálculo, possuindo hoje qualquer computador portátil mais capacidade que os grandes supercomputadores do passado.

1.2 – As linguagens de Programação

Os computadores trabalham numa linguagem binária (0 e 1), utilizando endereços absolutos fornecidos pelos programas. Para tornar a interação homem-máquina mais amigável foram sendo criadas linguagens de nível superior (mais facilmente compreensíveis por nós) e que são posteriormente convertidas na linguagem entendível pela máquina.

No final dos anos 40 ainda não existia qualquer alternativa à utilização da linguagem máquina.

No início da década de 50 surgem os Assemblers, tentando aproximar um pouco mais a linguagem máquina da linguagem humana.

Em 1954 surgiu a primeira versão da linguagem de programação **FORTRAN**, publicada pela IBM. Esta sofreu várias actualizações que deram origem a FORTRAN II (1958), FORTRAN IV (1962), FORTRAN 77 (1978) e FORTRAN 90 (1991). A linguagem FORTRAN permanece em uso actualmente quando é necessário programar aplicações no âmbito do cálculo numérico, onde continua a ser bastante eficiente.

Em 1960 é desenvolvida uma nova linguagem de programação, a **COBOL** (**Common Business Oriented Language**), sendo esta a segunda linguagem de programação mais antiga de alto nível. Surgiram também o **Algol 60** e o **LISP**.

Quatro anos mais tarde, surge a linguagem **BASIC** (**B**eginner's **A**ll-purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode), que é uma linguagem de programação de fácil compreensão tendo sido muito popular nas décadas de 1970 e 1980 com várias versões de vários editores (Basica, GWBasic, QuickBasic, Turbo Basic, etc.). Embora hoje esta linguagem não seja tão utilizada no desenvolvimento de programas de computador complexos. O

VisualBasic e mais recentemente o VB.net parecem liderar um resurgimento desta família. É, no entanto, uma das melhores para ensinar fundamentos básicos de programação.

Em 1965 surge a linguagem de programação **SIMUZA** (de Kristen Wygaard e Ole-John-Dahl), primeira linguagem de programação orientada a objectos.

A linguagem **LOGO** é desenvolvida em 1967 e conhecida como “turtle graphics”, uma interface simplificada para ensinar às crianças técnicas básicas de funcionamento com computadores.

A linguagem de programação **PASCAL** foi criada em 1970 por Niklaus Wirth. Esta invenção teve como objectivo a própria utilização na sua fábrica de *software* e também ensinar programação estruturada.

Em 1972, nos laboratórios Bell, Dennis Ritchie e Brian Kernigham inventam a linguagem de programação **C**. O primeiro grande programa escrito em C foi o sistema operativo **Unix**. A linguagem C é utilizada preferencialmente para o desenvolvimento de *software* de sistemas, apesar de também ser aproveitada para o desenvolvimento de aplicações. Actualmente as linguagens mais utilizadas são a C++ e o **JAVA** que foram bastante influenciadas pela linguagem C.

A linguagem de programação **JAVA** é apresentada ao público em 1995 e é, nos dias de hoje, a linguagem mais utilizada para criar programas de software e aplicações na Internet.

Em 1999, surge a linguagem de programação **D**, uma linguagem de um nível superior à C++, aparece como sucessora das linguagens C e C++, mas não se conseguiu impor no mundo dos grandes programadores, nem parece ter grande sucesso a nível académico.

1.3 – Sistemas Operativos

Em 1969, os laboratórios Bell criam o sistema **UNIX**, com o objectivo de criar um sistema operacional de respostas rápidas, que pudesse ser utilizado em computadores de pequeno porte. No início da década de 70 o Unix passou a ser desenvolvido utilizando exclusivamente a linguagem C. A partir de 1977, este sistema começou a ser distribuído a instituições comerciais. Entre 1969 e 1989 surgiram 10 edições do sistema Unix.

O **CP/M** (sistema operativo para processadores Intel 8080, 8085 e Zilog Z80) foi inventado por Gary Kildall em 1973.

O primeiro **MS – DOS** (MS-DOS 1.0) foi lançado em 1981 pela IBM sendo o último, o MS-DOS 6.22, lançado em 1994. Embora o MS-DOS não seja muito utilizado hoje em dia, pode ainda ser acedido a partir de qualquer versão da Microsoft Windows (linha de comando), o que permite correr os programas desenvolvidos nesse sistema operativo. Algumas aplicações usadas pelos técnicos de informática (p. ex. Anti-vírus) funcionam ainda em MS-DOS.

O **Microsoft Windows** (figura 1.13) foi anunciado a 10 de Novembro de 1983. Em Novembro de 1985 foi lançado no mercado o Windows 1.0, ao qual se seguiram várias versões – Windows 2.0 (1987), Windows 386 (Dezembro de 1987), Windows 286 (1988). O Windows 3.0, lançado em 1991, destacou-se como sendo uma versão completamente nova do Microsoft Windows que vendeu mais de três milhões de cópias num ano. Seguiram-se o Windows 3.2 (1992), Windows 95 (1995), Windows 98 (1998), Windows 2000 (2000), Windows Millenium (final de 2000), Windows XP (2001) com várias edições nos anos seguintes, o Windows Vista, (lançado a 30 de Janeiro de 2007), o Windows 7 (2009), e o Windows 8, lançado a 26 de outubro de 2012, que vem trazer uma nova filosofia de trabalho no computador, estando ao mesmo tempo adaptado a ecrãs tácteis.

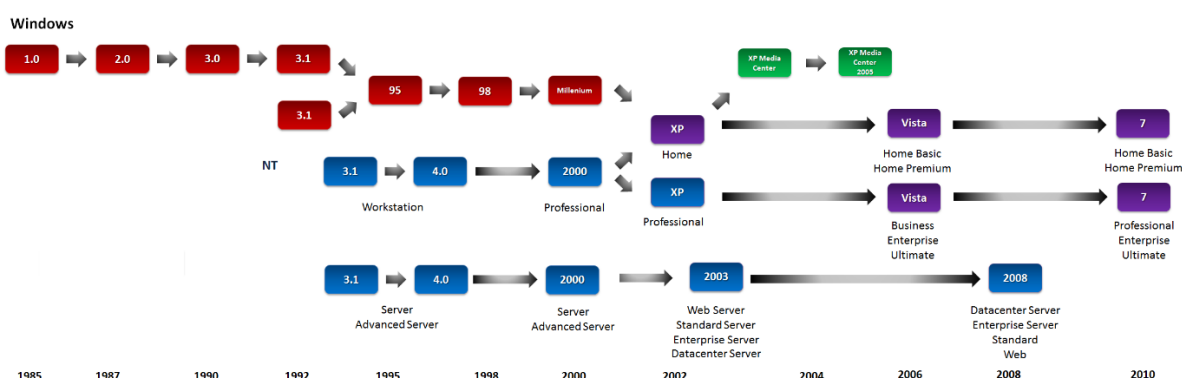


Figura 1.13 – Evolução do sistema operativo *Microsoft Windows*

(fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Windows_Family.png)

Por seu lado, em 2001, a Apple passou por uma grande evolução e lançou um novo sistema operativo, o **Mac OS X**. É um sistema operativo de ambiente baseado no

Unix. Em 2006, surgiu outra alteração e estes computadores passaram a ter processadores Intel.

O **Linux**, considerado o núcleo do sistema operacional, é introduzido, em 1991, por Linus Torvald numa tentativa de conseguir ter o seu próprio sistema operativo semelhante ao Unix.

1.4 – Unidades de armazenamento de dados

Em 1962, são utilizados pela primeira vez **discos magnéticos** para armazenamento de dados.

Um ano mais tarde, a IBM cria o primeiro **disco flexível** Estes discos foram intitulados de flexíveis uma vez que as embalagens eram um envelope de plástico muito flexível. Em 1971, a **disquete** (figura 1.14). media 8 polegadas e possuía 80 kb de capacidade. Em 1981, já com um tamanho mais reduzido (5 polegadas) e com maior espaço de armazenamento (360 kb), foi utilizado no primeiro computador pessoal IBM. As últimas disquetes datam de 1991 de tamanho 3,5 polegadas e capacidade 2,88 Mb.



Figura 1.14 – Disquetes de vários tamanhos

(fonte: <http://www.evolucaotecnologica.com.br/?p=82>)

Em 1970, a Intel anuncia o **1103**, um chip que contém mais de 1000 bits de informação. Este chip é classificado como “ Random access memory” (**RAM**).

Em 1980 Al Shugart cria o primeiro disco rígido.

No final da década de 80, início da década de 90, foram inventados os **Compact Disc** (CDs), que se tornaram um dos principais meios de armazenamento de dados digitais, como música e software de computador (CD-ROM). As disquetes praticamente desapareceram, uma vez que um CD é capaz de armazenar o conteúdo de cerca de 486 disquetes com capacidade de 1,44 Mb. Os CDs são também bastante mais resistentes e têm maior durabilidade que as disquetes.

O desenvolvimento do **DVD** (*Digital Versatile (ou Vídeo) Disc*) teve início em 1990. No entanto, os primeiros DVDs surgiram no Japão em 1996, chegando à Europa em 1998. Os DVDs contêm informações digitais e, devido a uma elevada tecnologia óptica, têm maior capacidade de armazenamento que o CD áudio ou o CD-ROM.

Em Agosto de 2001, surge o **SATA** (*Serial Advanced Technology Attachment*) que não é mais do que uma tecnologia de transferência de dados entre um disco rígido e a *motherboard* que permite um aumento da performance do computador devido a um aumento da velocidade de transferência de dados.

Hoje em dia o meio mais utilizado para armazenamento e transporte de dados é sem dúvida alguma a USB **pen drive** ou então em alternativa os **cartões de memória**. A *pen drive* é uma invenção conjunta de Amir Ban, Dov Moran e Oron Ogdan e teve lugar em 1999, ainda que em termos comerciais a primeira *pen* tenha apenas aparecido em 2000, pelas mãos das empresas Trek Technology e IBM. As primeiras *pen drives* possuíam apenas a capacidade de 8Mb. Actualmente comercializam-se *pen drives* de 32 Gb e estuda-se a sua expansão até aos 256 Gb. Os cartões de memória baseiam-se no essencial na mesma tecnologia que as *pen drives*, sendo utilizados em diferentes aparelhos (máquinas fotográficas, telemóveis, câmaras de vídeo entre outros) para recolha de dados. O seu aparecimento foi quase simultâneo ao das *pen drives* e ao longo dos anos têm vindo a diminuir em tamanho e a crescer em capacidade de armazenamento e em performance e também em popularidade.

1.5– A Internet

Foi em 1965 que foi criado, no MIT (Massachusetts Institute of Technology), o primeiro sistema de troca de mensagens que se conhece, possibilitando a comunicação entre diversos utilizadores ligados ao mesmo *mainframe*.

Em 1969 a empresa **ARPA** (*Advanced Research and Projects Agency*) desenvolveu a **ARPANET** (*Advanced Research Projects Agency Network*) que tinha como objectivo interligar as bases militares e os departamentos de pesquisa do governo Americano, abrangendo quatro universidades: a Universidade da Califórnia – Los Angeles, o Standford Research Institute, a Universidade do Utah e a Universidade da Califórnia – Santa Bárbara. Pode dizer-se que a ARPANET foi o berço da Internet. Em 1971 foi desenvolvida a primeira aplicação de correio electrónico para esta rede, pelas mãos de Roy Tomlinson.

No início da década de 70 algumas universidades e instituições envolvidas em trabalhos relacionados com a defesa tiveram acesso a esta rede.

Em 1972 a ARPANET foi rebaptizada como **DARPANET** (o **D** a mais significava “Defense”). Em Agosto desse mesmo ano eram já 30 os nós da rede e em 1975 já existiam cerca de 100 *sites*. A 28 de Fevereiro de 1990 a ARPANET foi desactivada oficialmente, sendo substituída pela **NSFNET** (*National Science Foundation Network*) que se popularizou em todo o mundo com a denominação de **Internet**.

Em 1982 é criado o protocolo **TCP/IP** para a transferência de dados por meio da internet.

Em 1984 pela primeira vez é referida a palavra ciberespaço, criada por William Gibson, escritor norte-americano.

Em 1990, Tim Berners Lee, conjuntamente com Robert Cailliau no CERN (*European Organisation for Nuclear Research*), propôs o sistema de hipertexto, dando origem à **World Wide Web** (WWW) que foi decisiva para a popularização e expansão da Internet tal como a conhecemos hoje.

Em 1991 a utilização da internet generaliza-se por todas as universidades portuguesas.

É apenas em 1992 que aparece o primeiro *browser*, o **LYNX**, o qual apenas permitia a transferência de texto. É necessário esperar por 1994 para que apareça a primeira versão estável (3.0) do **MOSAIC**, que já permitia a transferência de imagens. Do *Mosaic* derivaram o **Netscape Navigator** (versão 1.0 ainda em 1994) e o **Internet Explorer** (versão 1.0 em 1995).

Em 1994 é criado o primeiro *Internet Service Provider* (ISP) português possibilitando assim a chegada da internet aos lares particulares, contribuindo em muito para a popularização e sedimentação da internet na vida dos portugueses.

É também em 1994 que o comércio através da internet (comércio electrónico ou e-commerce) começa a dar os primeiros passos.

Em 1998 surge aquele que viria a ser o mais bem sucedido motor de busca da internet, o **Google**.

É em 2006 que aparece a rede social **Facebook**, proporcionando novas formas de comunicação entre pessoas.

Com a evolução da internet a que temos assistido nos últimos anos poder-se-á dizer, sem grande margem de erro, que esta foi uma das principais responsáveis pela transformação da sociedade que temos testemunhado e da qual também fazemos parte. São novos métodos de procura e partilha de conhecimento, novas formas de comunicação entre pessoas em todo o mundo, colocando realmente tudo ao nosso alcance, apenas (como largamente referido) à distância de um clique.

1.6 – Multimédia

Em 1972 é distribuído para comercialização o **primeiro jogo de computador – Pong**, muito conhecido por ter sido o jogo de vídeo mais lucrativo da história. Foi instalado numa consola e ligado a um monitor e funcionava com moedas.

No mesmo ano, a Xerox inicia o desenvolvimento de uma interface gráfica do usuário (**GUI**), que é um mecanismo em que o homem é capaz de interagir com o computador por meio de um rato ou de um teclado.

Os primeiros computadores ofereciam como sistema de vídeo o **MDA** (**Monochrome Display Adapter**) e o **CGA** (**Graphics Display Adapter**), que foram introduzidos em 1981, pela IBM. O MDA, sendo o mais barato, apresentava apenas textos de 25 linhas por 80 colunas, num total de 2.000 caracteres por ecrã, apresentando apenas 2 cores. O CGA, foi a primeira placa colorida da IBM e já apresentava gráficos numa resolução de 320 x 200, mas apesar de possuir 16 cores, só conseguia apresentar 4 ao mesmo tempo.

Em 1984, a IBM desenvolveu um novo padrão de vídeo, o **EGA** (Enhanced Graphics Adapter). A resolução dos gráficos ia até 640 x 350, com a exibição de 16 cores simultâneas, que podiam ser escolhidas numa gama de 64 cores.

Ainda em 1984 a Apple lança o Macintosh (já anteriormente referido), computador com uma interface gráfica completamente revolucionária para a época, baseada em janelas e em ícones nas mesmas que se movimentavam com o auxílio do rato.

Em 1985 é lançado o **Commodore Amiga 1000** (figura 1.15) que apresentava a possibilidade de multitarefas, gráficos, som e vídeo. São dados os primeiros passos no mundo do multimédia.

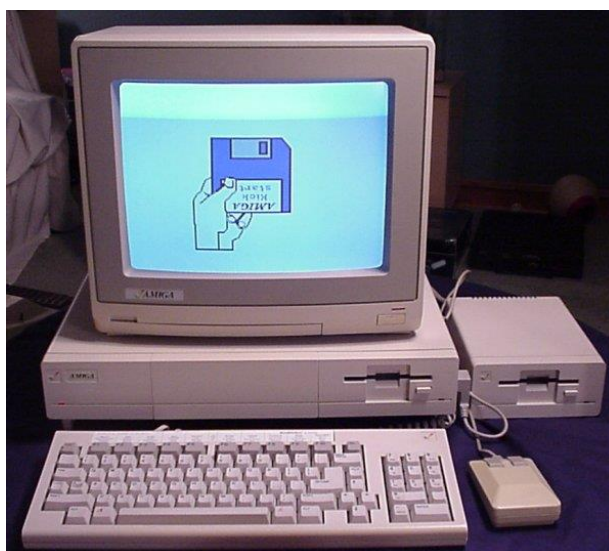


Figura 1.15– Commodore Amiga 1000

(fonte: <http://www.obsoletecomputermuseum.org/a1000/>)

Em 1987, surge o **VGA** (Video Graphics Adapter) que foi uma grande revolução, suportando a resolução de 640 x 480, com a exibição de 256 cores simultâneas, que podiam ser escolhidas numa gama de 262.000 cores. Mais tarde, o padrão VGA foi aperfeiçoado para trabalhar também com resolução de 800 x 600.

Em 1996, surge o **DirectX**, uma colecção de APIs (Application Programming Interface) que tratam de tarefas relacionadas com a programação de jogos para o sistema operacional Windows, isto é, é quem estabelece a comunicação com o *software* e *hardware*. O DirectX foi inicialmente distribuído pelos criadores de jogos juntamente

com os seus produtos, mas depois foi incluído no Windows. Existem 14 versões do DirectX, desde o DirectX 1.0 até ao DirectX 10.0 que é exclusiva para o Windows Vista.

Em 1997, a Voodoo lança a **placa gráfica 3D**.

Também neste ano a NVIDIA introduz o **GPU** (Unidade de Processamento Gráfico), um microprocessador utilizado em placas de vídeo que faz computação gráfica. A utilização de um elevado GPU em jogos de PC favorece os jogos em 3D.

Surgiu, mais recentemente, o **SVGA** (Super VGA), uma placa de vídeo capaz de exibir 16 milhões de cores com resolução de 800x600 num monitor de 14 polegadas e 1200x1600 se o monitor for superior a 20 polegadas.

Com a evolução constante dos meios informáticos qualquer apresentação histórica estará fatalmente sempre desactualizada. O que se pretendeu aqui foi dar uma perspectiva histórica muito breve, na qual os anos mais recentes assumem forçosamente menos importância.

CAPÍTULO 2

A ESCOLA PORTUGUESA

Do século XIX ao século XXI

Capítulo 2 – A Escola Portuguesa – do século XIX ao século XXI

***“O que sabemos é uma gota.
O que ignoramos é um oceano”***

Isaac Newton

A Escola, tal como a conhecemos hoje no mundo ocidental, começou a sua caminhada apenas em meados do século XVIII, com a criação do ensino elementar obrigatório e a posterior institucionalização do ensino secundário público. Foi no entanto no século XIX que se deu o maior avanço para o modelo organizacional que hoje conhecemos, afirmando-se a escola como um espaço destinado à socialização dos jovens, à manutenção da ordem social e à promoção do desenvolvimento quer do indivíduo, quer da sociedade em que ele se insere. Foi também em meados do século XIX que se intensificou em Portugal o esforço de definição das categorias, dos conceitos e dos sentidos que instituem e regulam as múltiplas dimensões da Escola, especialmente no que se refere à racionalização dos saberes escolares. É também nesta altura, que se encontram as raízes da prática laboratorial no sistema educacional (ainda que associado à investigação científica), no que mais especificamente ao ensino da Física e da Química diz respeito.

É importante realçar que foi importante a grande adaptação que teve de ser realizada ao passar-se de um ensino individual e direccionado para o ensino colectivo. Nesta adaptação foi determinante o papel desempenhado por organizações colectivas como o Exército ou a Igreja Católica, que detinham larga experiência no ensino de grupos vastos.

Desde então e até aos nossos dias diversos modelos educativos foram aparecendo e sendo implementados, apoiados de forma mais ou menos consistente nas diferentes teorias, que iam tentando explicar o modo como se processa a aprendizagem no ser humano.

Apesar da existência de diferentes teorias, algumas delas até aparentando uma certa contradição entre si, há, contudo, uma linha evolutiva bem definida e que vai

passando do carácter absoluto e permanente do conhecimento adquirido para uma visão mais relativista do mesmo e a sua contínua evolução e a sua interação com o mundo.

As teorias de aprendizagem foram, pois, evoluindo, por um lado, em função do conceito de conhecimento, mas também como resposta às teorias que surgiam sobre o desenvolvimento cognitivo.

Inicialmente, acreditava-se que o ser humano adquiria conhecimento de um modo objectivo, através dos seus sentidos, aprender era a aquisição de verdades permanentes. Mais tarde passa-se a defender que o ser humano constrói o conhecimento de forma subjectiva com base em experiências anteriores e na reflexão, aprender é construir concepções do mundo, opiniões, estratégias, tentando continuamente ajustar os modelos mentais de modo a acomodar as novas experiências.

Subsistem, contudo, nos dias de hoje, dois extremos em termos de teorias de aprendizagem, a behaviorista e a construtivista.

O Behaviorismo centra a aprendizagem no comportamento efectivamente observável. A aprendizagem assume-se como sendo do tipo meramente associativo, em que o conhecimento procede dos sentidos. Para os behavioristas, o indivíduo responde aos estímulos do meio. Existem assim estímulos “*input*” e comportamentos “*output*”, ou respostas condicionadas, mediante uma associação de um novo estímulo a um já conhecido.

As teorias Cognitivas desenvolveram-se na Europa entre as duas grandes Guerras Mundiais. Nos pressupostos cognitivistas a aprendizagem é um processo eminentemente social. O desenvolvimento humano está dependente da cultura, tendo a sociedade um papel fundamental. As construções das funções intelectuais superiores provêm do exterior. O sujeito é activo e adquire um determinado comportamento quando este tem importância social. Segundo os Construtivistas, a aprendizagem ocorre quando o aluno entende o que memorizou. A aprendizagem por memorização pode ser útil em algumas ocasiões, mas não é suficiente para permitir a mudança conceptual no aluno. Quando os alunos aprendem significativamente, conseguem relacionar conceitos e confrontá-los, o que demonstra o desenvolvimento de estruturas cognitivas sólidas.

Também os métodos de ensino foram sofrendo alterações e evoluções.

No chamado Ensino por Transmissão (Ensino Tradicional), em que o professor transmite os conhecimentos a todos os alunos da mesma forma (não respeitando as diferenças de cada um), preferencialmente de forma oral, as matérias são apresentadas como verdades absolutas, de forma unilateral.

Por volta dos anos 70 do século XX surge a aprendizagem por descoberta. De acordo com este modelo, o aluno constrói o seu próprio conhecimento. Assim, é ele que faz Ciência, não lhe sendo transmitidos os produtos da Ciência. Não se considera que o aluno já sabe, mas antes que ele vai aprender por si próprio, qualquer conteúdo científico. O aluno passou a estar no centro do processo de aprendizagem, sendo chamado a participar activamente, mesmo através das suas dificuldades, ainda que de forma guiada e conduzida pelo professor. O professor deixa de ter o papel preponderante, favorecendo-se o protagonismo do aluno, que se assume como investigador activo, apesar de orientado nas suas acções pelo professor. Trata-se de uma prática indutiva (do específico para o geral) que leva à descoberta, ou à ilusão da mesma, partindo de factos observáveis e não de ideias soltas (Ensino Moderno).

Na década de oitenta do século passado, valorizou-se o paradigma conceptual. Admite-se que o aluno tem um papel activo, determinado pelas suas ideias prévias, no processamento do seu conhecimento.

Mais do que adquirir novos conceitos, o aluno tem de saber construí-los e transformá-los, para provocar a mudança na sua estrutura conceptual.

Independentemente do modelo, é necessário não esquecer que a escola, muito para além de instruir, terá de, e sobretudo, educar os seus alunos. Os conteúdos científicos não devem, em si, constituir um fim, mas deverão antes servir para preparar os alunos para a sua vida futura. É preciso que a Ciência não lhe ofereça conteúdos que ele não entende ou não aproveita, mas que lhe sejam úteis e estejam ligados ao seu quotidiano.

Tabela 2.1. – Ensino Tradicional *versus* Ensino Moderno

	ENSINO TRADICIONAL	ENSINO MODERNO
O PROFESSOR	<ul style="list-style-type: none"> - Está instituído que detém todo o saber; - Contenta-se em discursar bem durante toda a aula; - Exige atitudes de acordo com um modelo que ele próprio se esforça por impor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhece a relatividade dos conhecimentos e procura actualizar-se; - Sabe que o saber resulta de um processo activo, comunicativo, de análise de situações e não de uma acumulação de conhecimentos; - Mantém os alunos em actividade constante, ajudando cada um deles e coordenando o trabalho de todos.
O ALUNO	<ul style="list-style-type: none"> - Limita-se a utilizar rotineiramente o património científico; - Exige-se-lhe obediência e que responda bem nos raros momentos em que é avaliado; - É penalizado se o seu raciocínio sobre qualquer questão difere do raciocínio do professor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procura redescobrir a Ciência e as suas maravilhas; - Exige-se-lhe responsabilidade e respeito por si e por todos os outros elementos da aula; - É estimulado a desenvolver raciocínio pessoal sobre as questões e a discutir esse raciocínio com os colegas.
A AULA	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo lição magistral; - Distribuição dos alunos em colunas e filas; - A avaliação é pontual e tem um carácter meramente sumativo (e muitas vezes punitivo). 	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos pesquisam e o professor orienta; - Distribuição em módulos de trabalho; - A avaliação é permanente e tem um carácter predominantemente formativo (e muitas vezes remediativo).

Fonte: VALADARES e COSTA PEREIRA, 1991)

O ensino CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), enquanto mobilizador de um ensino por pesquisa, leva o aluno a sentir necessidade de encontrar no seu dia-a-dia a resposta para diferentes problemas com que se vai deparando. O aluno tem um papel activo na pesquisa de soluções para o problema, formulado também por ele, mantendo-se assim motivado para aprender.

Apesar de todas as transformações já decorridas nas nossas escolas e que apelam a um papel cada vez mais activo por parte do aluno na sua própria aprendizagem, continuamos a assistir a uma postura dos professores que maioritariamente se identifica, ainda, com a Escola Tradicional.

2.1. – As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Educação

Com o aparecimento dos computadores e, sobretudo, dos computadores pessoais (adiante PC), dos *tablets* e dos *smartphones*, os *softwares* foram-se também adaptando a áreas específicas do saber e, obviamente, também às áreas educacionais.

O desenvolvimento das novas tecnologias passou também a exigir a todos os profissionais diferentes competências e uma actualização permanente face às constantes evoluções das TIC. O indivíduo tem, agora, de adquirir novas competências constantemente, e a sua formação base não se pode alhear desta realidade, tendo presente que se estão a formar indivíduos para a sua integração numa sociedade do conhecimento em que a aprendizagem tem de ser permanente.

A sociedade da informação em que vivemos tem permanentemente ao dispor de quem quiser uma grande quantidade de informação, e apenas à distância de um mero clique numa tecla ou no rato de um computador. Não há restrições de hora, uma vez que a Internet não encerra para descanso, nem sequer de local pois com a introdução da tecnologia *Wireless*, em praticamente todos os lugares se encontra acessível. O rápido desenvolvimento das TIC, que permitem o acesso a redes globais de informação, ao correio electrónico, a salas de *chat*, a bibliotecas virtuais, a uma panóplia interminável de DVD's e CD's de *software* desde o mais genérico ao absolutamente específico, tem transformado toda a organização da nossa vida e das nossas formas de trabalhar.

A introdução das TIC em contexto educativo revela-se ainda mais importante quando, ao analisar o contexto social e económico em que se vive, se verifica que o poder deixou de estar essencialmente ligado à força muscular ou à detenção de recursos energéticos, mas antes aos grandes detentores de mais e melhor informação e da forma mais organizada. Estes são, de facto, os senhores do poder dos nossos dias. A aprendizagem será pois a actividade principal dos indivíduos e das organizações.

A sociedade em permanente mudança coloca assim um incessante desafio à educação, a qual terá de dar resposta a estas mutações, promovendo novas formas de ensinar e de estar em sala de aula, trazendo as tecnologias para a escola, adaptando pedagogias e metodologias aos tempos que correm, deixando o aluno de ter um papel limitado no processo, praticamente um mero receptor da informação transmitida pelo

seu professor, para passar a ser personagem activa no seu processo de ensino/aprendizagem, tomando muitas vezes a iniciativa, propondo novos desafios.

A sobrevivência das escolas dependerá da sua capacidade de se adaptarem e de se tornarem o centro da comunidade aprendiz, e da sua flexibilidade para proporcionarem a cada momento aquilo que delas é esperado, permanecendo sempre actualizadas.

Na escola actual, os alunos necessitam de ter um papel mais activo do que até aqui. A Informática permite-lhes fazer, refazer, corrigir, avançar, recuar, sem serem por isso recriminados pelo professor e perante colegas. São diversas as experiências que demonstraram que o ensino assistido por computador possui virtudes pedagógicas. Por exemplo, obriga o aluno a estar mais concentrado nas suas tarefas, o que pode não acontecer nas aulas ditas tradicionais.

As bases da informática educacional são, pois, os programas que servem de forma de comunicação e interacção entre o homem e a máquina, sendo eles que permitem a preparação e leccionação de aulas diferentes.

O desenvolvimento de recursos digitais com qualidade científica e pedagógica poderá ajudar a uma melhor utilização das tecnologias na escola e no espaço de estudo, em grupo ou individual, dos alunos, conduzindo a uma aprendizagem mais efectiva.

O tipo de ferramentas posto ao serviço dos docentes e dos alunos é variado e poderá dividir-se em duas grandes categorias: o *software* educativo específico para certos assuntos de uma determinada disciplina curricular, e o *software* utilitário mais genérico, no qual se inserem os processadores de texto, as folhas de cálculo ou até os de tratamento de imagem ou de produção de diapositivos para apresentações.

O professor, para além de ser um difusor de conhecimento, terá de proporcionar aos alunos experiências de aula que lhes permitam adquirir ferramentas que possibilitem a sua adaptação às permanentes alterações que a sociedade em que se inserem vai sofrendo. Tem de ser um agente animador dos processos de selecção e organização, para os quais os jovens não possuem ainda maturidade suficiente, despertando-lhes a curiosidade, fomentando a análise e o espírito crítico, auxiliando e orientando a síntese e a reflexão, sendo um coadjuvante na construção do conhecimento levada a cabo pelo aluno. A ele compete também o papel de organizador e facilitador da aprendizagem.

São já diversas as ferramentas ao dispor da educação e que podem favorecer o conhecimento e a aprendizagem, onde se inserem os jogos, os audiovisuais, as simulações de acontecimentos, entre outros.

Não poderão, todavia, ser descartados os objectivos principais da utilização das TIC na Educação, tais como dotar o ensino de uma maior qualidade, dotar as crianças e jovens de competências para trabalharem em ambientes tecnologicamente avançados, bem como da capacidade de pesquisar e seleccionar a informação pertinente ao processo de conhecimento.

São muitas as aplicações das TIC na Educação. Na tabela seguinte (tabela 2.2) apresentam-se algumas destas aplicações e a forma como podem ser utilizadas.

Tabela 2.2.– Algumas aplicações das TIC e actividades a desenvolver com os alunos

APLICAÇÕES DAS TIC	ACTIVIDADES REALIZADAS
Processador de texto	Produção e edição de informação
Programas gráficos/de desenho / de edição vídeo	Programa de informação de forma gráfica/actividades artísticas / produção de filmes
Folha de cálculo	Organização e gestão da informação
Multimédia /CD-ROM / DVD	Consulta e pesquisa de informação
<i>E-mail</i>	Comunicação e intercâmbio em rede
Internet (WWW)	Consulta e pesquisa de informação
Redes Sociais	Partilha de informação
<i>Software</i> pedagógico	Simulação / jogos
<i>Software</i> de aquisição de dados	Recolha e tratamento de dados em ciência

Fonte: Paiva 2002

São também diferentes os contextos em que se poderá recorrer à sua utilização (tabela 2.3).

Tabela 2.3.- Alguns contextos educativos do uso das TIC

CONTEXTOS DE UTILIZAÇÃO DAS TIC
Trabalho de Projecto
Trabalho nas diferentes disciplinas curriculares
Apoio Pedagógico
Apoio a alunos com necessidades educativas especiais
Aulas laboratoriais

Fonte: Paiva 2002

Podem ainda referir-se os vastos benefícios que se retiram da sua utilização, dos quais é possível enumerar: a variedade de recursos disponibilizados (gráficos, textos, imagem, som...), o facto de o acesso à informação ser ilimitado, a igualdade de oportunidades para todos, a comunicação via *e-mail* ou *chat*, a possibilidade de pesquisas e descobertas, entre outros.

Os nossos alunos actuais são já alunos da era digital. É pois fundamental que o ensino se torne cada vez mais atractivo, desafiante e actualizado para que possa cativar estes alunos e levá-los a sentir-se motivados para aprender e apreender tudo quanto necessitam para o seu futuro.

Quando bem utilizadas, as TIC permitem desenvolver diversas competências dos utilizadores, pois o tempo aplicado é dirigido a actividades de leitura, investigação, resolução de problemas, escrita, entre outras. Poderão ainda proporcionar uma pedagogia diferenciada, tendo em conta as capacidades e ritmos individuais de cada aluno.

Embora se reconheçam as potencialidades das TIC para o Ensino, é ainda muito grande o fosso que separa aquelas que são as suas enormes potencialidades e aquilo que é efectuado em termos práticos.

A adaptação à nova sociedade é um desafio que a Escola tem de enfrentar, acompanhando o desenvolvimento das tecnologias informáticas, sob o risco de, não o fazendo, se tornar obsoleta, pouco atractiva e, o que poderá ser ainda mais grave, de deixar a formação dos jovens muito aquém das necessidades actuais.

A primeira tentativa de introdução das TIC no Ensino não Superior em Portugal foi realizada com o projecto *Minerva* (Meios Informáticos no ensino: racionalização, valorização, actualização), que decorreu entre 1985 e 1994, com o objectivo de introduzir os meios informáticos no ensino, ao qual se seguiu o projecto do Ministério da Ciência e do Ensino Superior, *Internet na Escola*. Em 1996 surge também o *Programa Nónio – Século XXI*, cuja aposta se centrou no domínio das tecnologias multimédia e das redes de comunicação.

Apenas como curiosidade, a nível mundial a primeira utilização de máquinas em apoio à Educação deu-se ainda nos anos 20 do século passado, na Universidade de Ohio, nos Estados Unidos da América. Contudo a ausência de uma teoria de aprendizagem que justificasse a sua utilização acabou por dificultar a sua implementação.

É de referir ainda o programa PRODEP III (2000-2006), que teve como propósito apetrechar as escolas com meios informáticos e com produtos multimédia, bem como apoiar a formação contínua de professores em TIC.

2.2. – As TIC e o Ensino da Física e da Química

Quando se pensa na utilização das TIC em sala de aula, é importante referir que elas constituem apenas mais um recurso didáctico como tantos outros que o professor possui ao seu alcance para fazer face ao desafio que tem de enfrentar todos os dias.

No caso da Física e da Química, a tecnologia assume uma especial importância devido à sua grande capacidade didáctica.

A utilização dos computadores no ensino destas ciências tem sofrido algumas evoluções. Numa fase inicial eram essencialmente utilizados para cálculos (simulações, análise numérica) e como auxiliares na produção de textos escritos. Hoje em dia eles podem ser utilizados como meio de aquisição de dados, como controladores de experiências e como suporte para aplicações multimédia do mais variado tipo. Poderá, por exemplo, ser também utilizado para permitir a visualização de experiências laboratoriais que, quer pela ausência de material apropriado nas escolas, quer por questões de segurança ou até do grau de dificuldade de execução em tempo real de aula, de outro modo não estariam acessíveis aos alunos.

As simulações são também um outro campo importante a explorar nestas ciências pois os alunos poderão “ver” determinados fenómenos de difícil compreensão, quando expostos apenas de forma oral pelo professor, e que assim poderão ser melhor apreendidos.

Os jogos são também uma fonte riquíssima de aprendizagem quando elaborados de forma correcta e pedagogicamente rica. Fornecem material valioso para a exploração de competências, tanto daquelas que são específicas das disciplinas como das mais gerais, em que se destacam a cooperação, o trabalho em equipa, a capacidade de selecção adequada da informação disponível, entre outras.

A própria internet (*World Wide Web*) pode ser um recurso a explorar em sala de aula, ajudando o aluno a desenvolver uma série de competências importantes, tais

como o espírito crítico e a capacidade de colaboração. Permite ainda praticar e desenvolver o raciocínio, assimilar melhor o conhecimento, despertar mais interesse em aprender, facilitar a troca de informação entre professores e entre estes e os seus alunos, fomentando as relações sociais entre todos.

A utilização das TIC poderá revestir-se de inúmeras facetas, desde o tratamento estatístico de dados, passando pela aquisição de dados por meio de interfaces com a utilização de sensores dos mais variados tipos, pela exploração de *software* didático específico, pela modelação de dados, pela simulação computacional da interacção de novas substâncias com outras e por outros tipos de simulações hoje possíveis de levar a cabo num computador.

O importante é que, com a sua utilização, o aluno se torne um participante consciente, activo e interessado na descoberta do conhecimento científico.

CAPÍTULO 3
OS PROFESSORES PORTUGUESES
E AS NOVAS TECNOLOGIAS

Capítulo 3 – Os Professores Portugueses e as Novas Tecnologias

***Ensinar é um
exercício de imortalidade***

Ruben Alves

A introdução do computador no ensino não tem sido pacífica e tem mesmo criado alguma controvérsia. Sobretudo, devido aos receios de alguns professores, que se sentem inseguros, têm sido questionados métodos e práticas educativas que adoptam a sua inserção. A falta de conhecimentos dos educadores sobre as novidades que vão surgindo é um dos grandes travões à mudança das práticas nas nossas escolas. O professor deverá estar consciente de que, apesar das mudanças que tenha de operar nas suas práticas, será sempre o principal agente no processo de ensino/aprendizagem dos seus alunos. O docente terá, sem dúvida, um papel diferente, mais activo como estimulador da procura de conhecimento, colaborador na produção do saber e na ajuda e orientação dos alunos no seu percurso educativo.

No entanto, todos estão conscientes de que as mudanças são necessárias e que, mais tarde ou mais cedo, acabarão mesmo por acontecer, pois caso contrário a Escola afastar-se-á irremediavelmente da realidade da sociedade em que se insere e deixará de cumprir a sua função fundamental, que é preparar de forma eficaz crianças e jovens para a sua inserção na vida activa.

Para que as novas tecnologias sejam eficientemente implementadas nas nossas escolas, é importante dotar os docentes de formação adequada, tanto nos cursos de formação inicial, como ao longo da carreira. É ainda fundamental que os docentes se disponham a aprender e a desenvolver competências que lhes permitam utilizar as TIC, não só com rigor, mas com sentido de oportunidade e com criatividade, devendo ter sempre presente que a sua utilização deve ter como objectivo melhorar as aprendizagens dos alunos.

Sendo a Físico-Química uma disciplina em que os alunos evidenciam algumas dificuldades, seria e será de esperar que os docentes procurem novos recursos e novas formas de expor os assuntos de modo a torná-los, não só mais atractivos, mas também de mais fácil compreensão por parte dos alunos, deixando de ser o manual a fonte exclusiva de conhecimento e único instrumento de trabalho para docentes e alunos.

Ao longo dos anos tem-se vindo a notar, contudo, que a utilização dos computadores por parte dos docentes portugueses, quer naquele que é o seu trabalho pessoal de pesquisa, de preparação de aulas, fichas e testes de avaliação, quer na sua prática lectiva em sala de aula tem vindo a crescer, sobretudo devido ao esforço feito pelo governo central em equipar as escolas de meios tecnológicos compatíveis com a evolução dos mesmos, pondo ao serviço dos docentes novas ferramentas de trabalho. Estas poderão, e deverão, ser aproveitadas para motivar os alunos para as aprendizagens, tornando-as mais aliciantes e interactivas e ao mesmo tempo aproximando a escola daquela que é a realidade tecnológica dos jovens actuais.

Numa perspectiva de desenvolver meios que possam ser utilizadas em sala de aula pelos professores ou em casa pelos alunos para o seu trabalho individual, é para nós importante fazer um ponto da situação em relação à utilização das novas tecnologias da informação por parte dos professores portugueses e de que formas as utilizam, quer na preparação prévia das suas aulas, quer em espaço de sala de aula com os seus alunos. Nesta perspectiva nasceu o estudo, feito em 2010, que de seguida se apresenta. É um estudo pouco exaustivo, mas que permite ter uma panorâmica geral do que em Portugal se vai passando nesta área.

3.1 . – Objectivos do estudo

Foram objectivos principais deste estudo:

- Identificar o tipo de equipamento informático utilizado pelos docentes;
- Identificar a utilização a nível pessoal do computador e da Internet;
- Perceber de que forma são utilizados os computadores na preparação das aulas;
- Identificar o tipo de aplicações mais utilizados em sala de aula;

- Identificar o tipo de actividades realizadas com os alunos com o auxílio das TIC em sala de aula;
- Caracterizar o tipo de contexto em que as TIC são utilizadas pelos docentes com os alunos, em sala de aula;
- Identificar a existência e o tipo de interacção existente entre os docentes e os seus alunos em contexto exterior à sala de aula;
- Perceber a posição dos professores em relação à utilização das TIC em situações de ensino/aprendizagem.

3.2 - Metodologia seguida

Para a realização do estudo foi elaborado um inquérito constituído essencialmente por duas partes (anexo um). Na primeira parte pretendeu-se obter uma caracterização da amostra em relação a diferentes parâmetros, tais como o sexo, idade, situação profissional, tempo de serviço, disciplina(s) leccionada(s). Na segunda parte do inquérito foram então colocadas as questões para o nosso estudo, no que diz respeito ao tipo de equipamento utilizado pelos docentes, a utilização que fazem das TIC para trabalho pessoal, em sala de aula e em interacção com os alunos em ambiente exterior à sala de aula.

O inquérito (figura 3.1) foi colocado *online* na página pessoal da autora (<http://www.manuelavarel.com/page50.html>), por se entender ser este o meio mais rápido de chegar a um universo tão grande quanto o dos docentes dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e do Ensino Secundário Português. Foi enviado um *e-mail* para todas as escolas com os níveis de ensino visados no estudo, com uma carta de apresentação do mesmo e da sua finalidade (ver anexo dois).



Figura 3.1. – Printscren do site com o inquérito

Os resultados foram sendo recolhidos por meio de *e-mail*, tendo chegado 689 respostas válidas, valor considerado muito bom tendo em conta o universo abrangido.

3.3. – Consistência da amostra obtida

Para verificar a representatividade da amostra recolhida foram utilizados os dados disponibilizados pelo Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (GEPE) na publicação “50 Anos de Estatísticas da Educação – Volume III” de 2009, e tendo por base os valores indicados para o último ano lectivo citado na referida publicação - 2007/2008. Foram escolhidos quatro parâmetros para a verificação da consistência da amostra: 1 – distribuição de docentes por região do País, 2 – distribuição dos docentes por ciclo de ensino, 3 – taxa de feminilidade, 4 – distribuição dos docentes por faixa etária.

Nas tabelas seguintes (tabelas 3.1 a 3.4) apresentam-se as comparações entre os valores do GEPE e os da amostra obtida no inquérito para os parâmetros considerados.

Tabela 3.1 – Nº de docentes por região do País

	DADOS GEPE		DADOS AMOSTRA	
	TOTAL	%	TOTAL	%
PORTUGAL	123 009	---	689	---
CONTINENTE	115 680	94.04	647	93.90
MADEIRA	4 064	3.30	22	3.19
AÇORES	3 265	2.66	20	2.90

Como facilmente se verifica, a amostra enquadra-se nos valores nacionais, permitindo assim uma análise fiável dos dados obtidos no inquérito. Esta mesma consistência continua a ser observada na Tabela 3.2, excepção feita aos Arquipélagos dos Açores e da Madeira, onde se verifica um desvio muito acentuado entre os valores apresentados pelo GEPE e os obtidos pela amostra. Esta discrepância é fruto possivelmente de um maior contacto com as novas tecnologias por parte dos

professores dos graus de ensino mais elevados, e torna-se mais notada nas regiões autónomas também devido ao reduzido tamanho da amostra nessas regiões.

Tabela 3.2 – Total de Docentes por Ciclo de Ensino

	DADOS GEPE				DADOS AMOSTRA			
	2º CICLO	%	3ºCICLO + SEC	%	2º CICLO	%	3ºCICLO + SEC	%
PORTUGAL	34 057	27.69	88 952	72.31	187	27.22	502	73.07
CONTINENTE	31 886	27.56	83 794	72.44	183	28.28	498	72.49
MADEIRA	940	23.13	3 124	76.87	1	4.54	21	95.45
AÇORES	1231	37.70	2 034	62.30	3	15.00	17	85.00

Tabela 3.3 – Taxa de feminidade (nº de mulheres/nº total de docentes)

	DADOS GEPE		DADOS AMOSTRA	
	TOTAL	%	TOTAL	%
PORTUGAL	87 116	70.82	491	71.26
CONTINENTE	81 984	70.87	466	72.02

Também no que respeita ao rácio Mulheres/Nº total de docentes (tabela 3.3), a amostra mostra-se bastante concordante com os valores de referência. A consideração deste parâmetro justifica-se por ser o Ensino (sobretudo o não Superior) uma profissão essencialmente feminina, ainda que nela entrem cada vez mais docentes do sexo masculino.

Tabela 3.4 – Idade dos Docentes

	DADOS GEPE		DADOS AMOSTRA	
	TOTAL	%	TOTAL	%
PORTUGAL	123 009	-----	689	----
22 - 30	10 172	8.23	76	11.03
31 - 40	36 258	29.48	225	32.66
41 - 50	37 645	30.60	235	34.11
51 - 60	28 022	22.78	137	19.88
> 60	3 583	2.91	11	1.60

Ao analisar a tabela 3.4 verifica-se que é aquela em que a discrepância entre os dados de referência e os da amostra é maior. Contudo, uma leitura atenta da mesma tabela mostra-nos também que as classes de docentes mais novos apresentam maiores valores na amostra que na referência, sucedendo exactamente o contrário com as classes mais idosas. Assim sendo, este resultado poderá ficar a dever-se ao interesse e maior apetência para as novas tecnologias por parte dos mais novos em detrimento dos restantes. O próprio facto de o inquérito ter sido realizado através de meios informáticos poderá ter contribuído para os desvios notados.

3.4. – Caracterização da amostra

Para além dos parâmetros já considerados anteriormente, consideram-se também relevantes para a caracterização da amostra, 1- a distribuição dos docentes pelos diferentes grupos disciplinares; 2 – distribuição dos docentes por situação profissional; 3 – tempo de serviço (anos); 4 – distribuição dos docentes por faixa etária e por ciclo de ensino; 5 – formação inicial dos docentes.

Tabela 3.5 – Repartição dos docentes da amostra por grupos de docência

Código grupo	Descritivo	Nº docentes	% Docentes
200	Português e Estudos Sociais/História	14	2.04
210	Português e Francês	7	1.02
220	Português e Inglês	11	1.60
230	Matemática e Ciências da Natureza	40	5.82
240	Educação Visual e Tecnológica	26	3.78
250	Educação Musical	9	1.31
260	Educação Física	12	1.75
290	Educação Moral e Religiosa Católica	8	1.16
300	Português	38	5.53
320	Francês	9	1.31
330	Inglês	25	3.64
350	Espanhol	5	0.73
400	História	19	2.77
410	Filosofia	13	1.89
420	Geografia	22	3.20
430	Economia e Contabilidade	12	1.75
500	Matemática	77	11.21
510	Física e Química	156	22.71
520	Biologia e Geologia	53	7.71
530	Educação Tecnológica	19	2.77
540	Electrotecnia	3	0.44
550	Informática	42	6.11
560	Ciências Agro-pecuárias	1	0.15
600	Artes Visuais	29	4.22
620	Educação Física	31	4.51
910	Educação Especial	3	0.44

Repara-se, sem surpresa, que a maior percentagem de docentes pertence ao grupo 510, Físico - Química, facto que não será alheio ao grupo de docência da própria autora do estudo e que poderá ter sido factor decisivo para alguns docentes responderem ou ainda ter havido por parte das direcções das escolas contactadas uma canalização específica da informação para esse grupo de docência. Nos restantes grupos as percentagens encontram-se um pouco concordantes com aquela que é a representatividade de cada um dos grupos nas escolas, maior na Matemática, seguida do Português e das Línguas Estrangeiras. A informática é também um grupo que aqui apresenta alguma representatividade, o que mais uma vez se revela natural devido à sua maior apetência para este tipo de actividades.

Tabela 3.6. - Situação Profissional dos docentes

Situação Profissional	Total	%
Quadro de Escola (QE)	496	72.2
Quadro de zona pedagógica (QZP)	27	4.22
Contratado não profissionalizado (CnP)	29	3.93
Contratado profissionalizado (CP)	133	19.36

Em relação aos dados fornecidos pelo GEPE, os professores contratados situavam-se à data do estudo em 17,6% para o 2ºCiclo e em 20,6% para o 3º Ciclo e secundário, não especificando, contudo, se os mesmos possuíam ou não profissionalização em ensino. A nossa amostra, somando as duas parcelas, apresenta 23,19% de contratados. Não é um desvio muito significativo, dadas as circunstâncias de recolha da amostra mas pode ser explicado pelo facto de os professores contratados serem mais novos e, portanto, apresentarem maior apetência para o que à tecnologia diz respeito e mostrarem-se, portanto, mais disponíveis para colaborar em estudos deste género.

Tabela 3.7. – Tempo de serviço dos docentes da amostra (anos)

Anos de Serviço	Total	%
0-5	77	11.21
6-10	89	12.95
11-15	138	20.09
16-20	140	20.38
21-25	81	11.79
>25	157	22.85

Quanto a este parâmetro, não existem dados oficiais do GEPE que permitam a comparação com os valores da amostra, ou ainda por abranger . Analisando os valores obtidos verifica-se uma distribuição mais ou menos uniforme dos respondentes pelos diferentes intervalos considerados, com ligeiro destaque para os docentes com mais tempo de serviço, o que poderá ser explicado pela maior disponibilidade dado possuírem menor carga lectiva distribuída, ou ainda por conter uma maior faixa de anos de serviço que os intervalos anteriores. Verifica-se um valor menor de respostas por parte dos docentes com menor tempo de serviço (até aos 10 anos), que poderá ser explicado eventualmente pela sua menor vinculação à escola onde se encontram e portanto menor procura ou recepção de informação interna.

Tabela 3.8. – Formação inicial dos Docentes

Tipo de formação	Total	%
Ensino Superior Universitário	574	83.55
Instituto Politécnico	86	12.50
Outro	24	3.49

Verifica-se que a esmagadora maioria dos professores possui formação inicial superior universitária, o que também está de acordo com os dados do GEPE consultados (que refere 83,9% para o 2º Ciclo e 92,8% para 3ºCiclo e secundário).

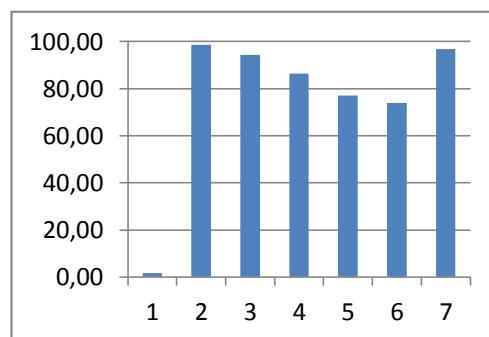
3.5. – Resultados Obtidos

Foram apresentadas aos docentes nove questões, cujas respostas permitem avaliar tanto o material disponível para cada um, como a forma como o utilizam em aula ou fora dela, em actividades relacionadas com a sua prática pedagógica e/ou em interacção directa com os seus alunos. Segue-se uma análise individualizada de cada uma das questões colocadas e dos resultados obtidos, bem como a análise cruzada de algumas questões com algumas das características da amostra consoante se entendeu pertinente.

Tabela 3.9. - QUESTÃO 1 - Características do equipamento informático de utilização pessoal

	Total	%
1 - Não tenho computador	11	1,60
2 - Computador	677	98,54
3 - Impressora	647	94,18
4 - Scanner	594	86,46
5 - Gravador de CD's	530	77,15
6 - Gravador de DVD's	508	73,94
7 - Ligação à Internet	665	96,80

Gráfico 3.1 – Questão 1

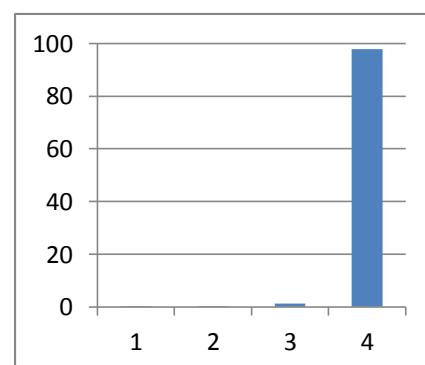


Pode observar-se que a generalidade dos docentes portugueses tem acesso a equipamento informático básico e a uma ligação à internet.

Tabela 3.10 - QUESTÃO 2 - Utilização do computador a nível pessoal

	Total	%
1 - Não utilizo o computador	2	0,291
2 - Raramente utilizo o computador	2	0,291
3 - Utilizo o computador apenas para processar texto	9	1,31
4 - Utilizo muito o computador para diferentes tarefas	672	97,82

Gráfico 3.2 – Questão 2

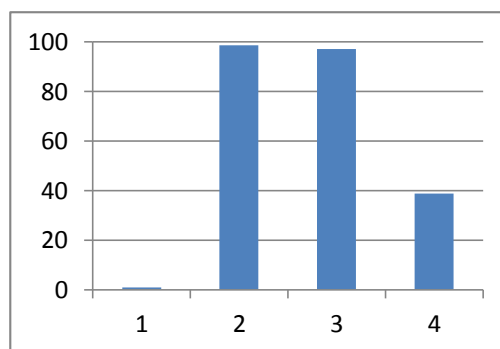


Pode verificar-se que a quase totalidade dos inquiridos utiliza o computador para realizar múltiplas tarefas.

Tabela 3.11 - QUESTÃO 3 - Utilização da Internet

	Total	%
1 - Nunca	6	0,873
2 - Em casa	678	98,69
3 - Na escola	667	97,09
4 - Noutros locais	267	38,86

Gráfico 3.3 – Questão 3

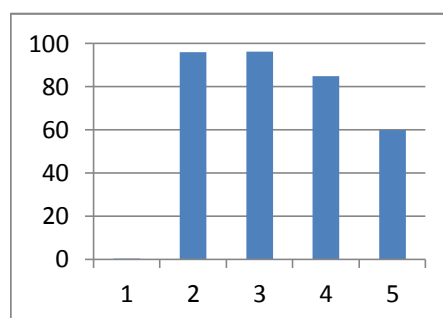


Pode verificar-se que a internet é um recurso muito utilizado pelos docentes portugueses, utilizando-a com quase igual frequência em casa e na escola. Muitos são os que acedem à Internet também em outros locais. Apenas uma percentagem residual de docentes não recorre a este recurso.

Tabela 3.12 - QUESTÃO 4 - Utilização do computador para preparação das aulas

	Total	%
1 - Nunca	1	0,146
2 - Elaboração de fichas e/ou testes	659	95,92
3 - Pesquisa na internet	662	96,36
4 - Concepção de apresentações (power point, ...)	584	85,01
5 - Outras situações	411	59,83

Gráfico 3.4 – Questão 4



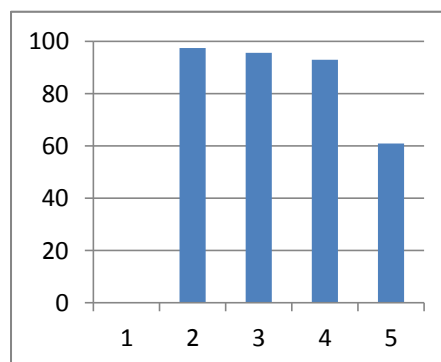
Esta questão vem confirmar a grande utilização que os docentes dão ao computador na preparação das suas aulas. Refira-se que muitos vão além da simples pesquisa na internet ou na utilização do computador como processador de texto (preparação de fichas e/ou testes), criando apresentações sobre os diferentes temas a leccionar ou dando outras utilizações que, contudo, não especificam.

Torna-se pertinente, dado que o objectivo do estudo está relacionado com o ensino da Química, verificar aqui qual a utilização que estes docentes fazem do seu computador. De seguida apresenta-se uma tabela com a mesma questão, reduzindo a amostra apenas aos professores de Físico-Química.

Tabela 3.13 - QUESTÃO 4 - Utilização do computador para preparação das aulas (docentes de Físico-Química)

	Total	%
1 - Nunca	0	0
2 - Elaboração de fichas e/ou testes	152	97.43
3 - Pesquisa na internet	149	95.51
4 -Concepção de apresentações (power point, ...)	145	92.95
5 - Outras situações	95	60.90

Gráfico 3.4.1 – Questão 4 (FQ)

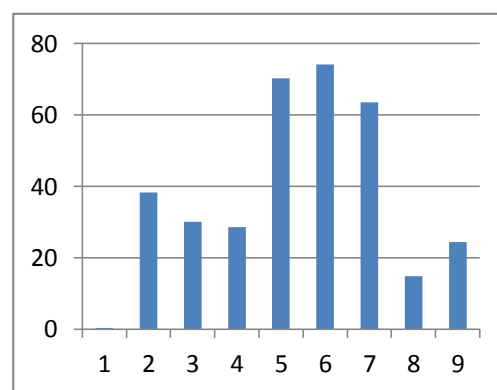


Comparando os dois gráficos verifica-se uma grande similaridade nos dados, excepção feita ao item “concepção de apresentações” em que se verifica que os docentes de Físico-Química, apresentam percentagens superiores em relação aos valores da amostra na sua totalidade, o que também se explica com a natureza das matérias abordadas, em que a parte visual e a simulação de fenómenos, que de outra forma não seriam visíveis, são uma componente importante. Há uma grande percentagem de docentes que utiliza o computador para o seu trabalho em situações diferentes das especificadas, contudo não indicam quais.

Tabela – 3.14 - QUESTÃO 5 - Utilização do computador em sala de aula

	Total	%
1 - Nenhuma	2	0,291
2 - Processador de texto	263	38,28
3 - Folha de cálculo	207	30,13
4 - Programas gráficos/desenho	196	28,53
5 - Multimédia /CD ou DVD	483	70,31
6.- Internet	509	74,09
7 - Software pedagógico	436	63,46
8 - Software de aquisição de dados laboratoriais	102	14,85
9 - Outra	168	24,45

Gráfico 3.5 – Questão 5



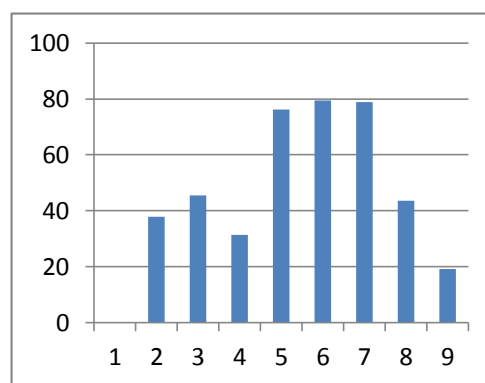
Pela análise dos dados obtidos podemos verificar que a esmagadora maioria dos docentes utiliza também o computador em ambiente de sala de aula, sendo que existe

maior incidência na consulta à Internet durante a própria aula, no trabalho com software pedagógico, e materiais multimédia. Há que ter em conta que também é bastante significativo o número de docentes que o utilizam para aquisição de dados laboratoriais, dado que esta é uma actividade específica dos docentes de Ciências Naturais e Físico-Químicas, estando o inquérito disponível para todos os docentes, de todas as áreas do conhecimento.

Tabela 3.15 - QUESTÃO 5 - Utilização do computador em sala de aula (Docentes de Físico – Química)

	Total	%
1 - Nenhuma	0	0
2 - Processador de texto	59	37.8
3 - Folha de cálculo	71	45.5
4 - Programas gráficos/desenho	49	31.4
5 - Multimédia /CD ou DVD	119	76.3
6.- Internet	124	79.5
7 - Software pedagógico	123	78.8
8 - Software de aquisição de dados laboratoriais	68	43.6
9 - Outra	30	19.2

Gráfico 3.5.1 – Questão 5 (FQ)

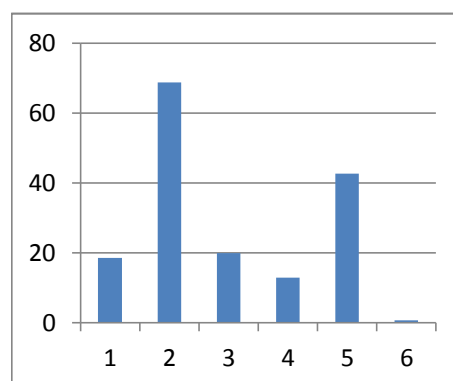


Analisando a tabela e o gráfico verifica-se que os docentes de Físico-Química utilizam o computador de forma similar aos restantes colegas, ainda que na questão 2 se verifique um resultado ao contrário, mostrando uma menor utilização de processadores de texto em sala de aula e maior da folha de cálculo que os restantes colegas da amostra. Por outro lado, confirma-se uma grande utilização de *software* de aquisição de dados laboratoriais, que já se antevia da análise dos resultados da amostra global.

Tabela 3.16 - QUESTÃO 6 - Utilização do computador em interacção com os alunos (fora da sala de aula)

	Total	%
1 - Nenhuma	128	18,63
2 - E-mail	473	68,85
3 - Microsoft Messenger (ou similar)	137	19,94
4 - Redes Sociais (Twitter, Facebook...)	89	12,95
5 - Moodle (ou outra plataforma)	294	42,79
6 - Second Life	5	0,728

Gráfico 3.6 – Questão 6

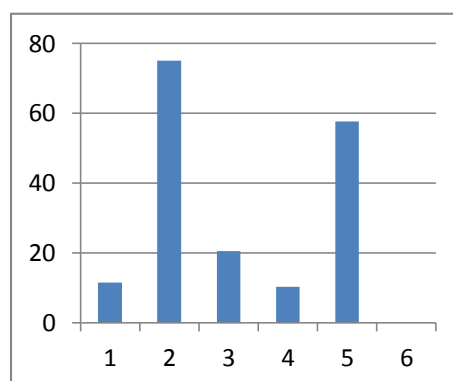


Analisando os dados obtidos verifica-se que a interacção entre os docentes e os seus alunos é maioritariamente feita em sala de aula ainda que mais de metade dos docentes já utilize o correio electrónico para comunicar com os seus alunos. Verifica-se também uma relativa utilização da plataforma de gestão de conteúdos, *Moodle*, que muitas escolas portuguesas têm implementada nos seus sítios da internet, mas verifica-se uma fraca interacção em outras plataformas tais como as redes sociais ou mesmo o *Second Life*, onde se verifica que a presença dos professores portugueses em interacção com os alunos é meramente residual.

Tabela 3.17 - QUESTÃO 6 - Utilização do computador em interacção com os alunos (fora da sala de aula – docentes de Físico – Química)

	Total	%
1 - Nenhuma	18	11.5
2 - E-mail	117	75
3 - Microsoft Messenger (ou similar)	32	20.5
4 - Redes Sociais (Twitter, Facebook...)	16	10.3
5 - Moodle (ou outra plataforma)	90	57.7
6 - Second Life	0	0

Gráfico 3.6.1 – Questão 6 (FQ)

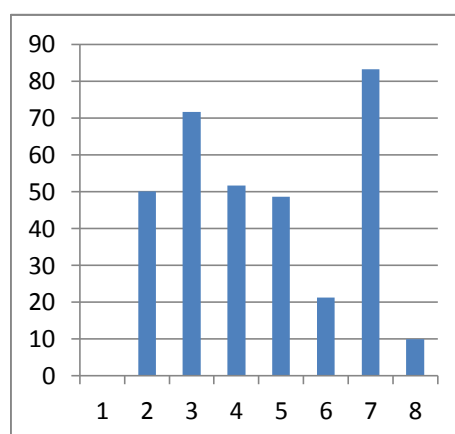


Mais uma vez os professores de Físico-Química seguem a tendência da amostra, reforçando no entanto a utilização do *e-mail* para comunicarem com os alunos. A plataforma *Moodle* é também bastante utilizada por estes docentes para comunicarem com os alunos, não se sabendo contudo quais as funcionalidades mais utilizadas dado que o inquérito realizado não contemplou esta questão.

Tabela 3.18 - QUESTÃO 7 - Actividades realizadas com os alunos em sala de aula utilizando o computador

	Total	%
1 - Nenhuma	0	0
2 - Produção e edição de informação	344	50,07
3 - Consulta e pesquisa de informação	492	71,62
4 - Organização e gestão de informação	355	51,67
5 - Recolha e tratamento de dados	334	48,62
6 - Recreativa	146	21,25
7 - Projecção de apresentações (<i>power point</i> ou outros)	572	83,26
8 - Outra	69	10,04

Gráfico 3.7 – Questão 7

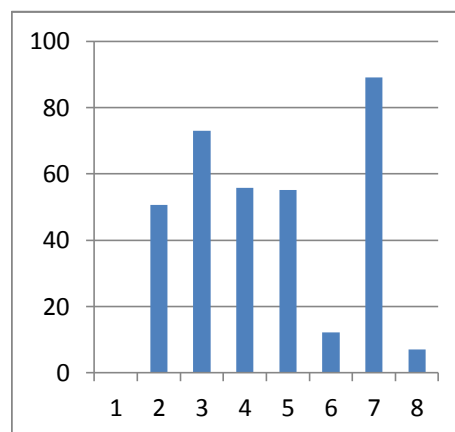


Verifica-se aqui alguma concordância com os resultados obtidos na questão 5, em que se verifica que a maior utilização em aula é atribuída à consulta e pesquisa de informação na Internet. Também vem reforçar a ideia de que a maioria dos docentes utiliza o computador para projecção de apresentações pré-preparadas. É também significativa a percentagem de docentes que utiliza o computador em sala de aula com finalidades recreativas e não necessariamente em situações de ensino/aprendizagem.

Tabela 3.19 - QUESTÃO 7 - Actividades realizadas com os alunos em sala de aula utilizando o computador (docentes de Físico – Química)

	Total	%
1 - Nenhuma	0	0
2 - Produção e edição de informação	79	50,6
3 - Consulta e pesquisa de informação	114	73.1
4 - Organização e gestão de informação	87	55.8
5 - Recolha e tratamento de dados	86	55.1
6 - Recreativa	19	12.1
7 - Projecção de apresentações (<i>power point</i> ou outros)	139	89.1
8 - Outra	11	7.1

Gráfico 3.7.1 – Questão 7 (FQ)

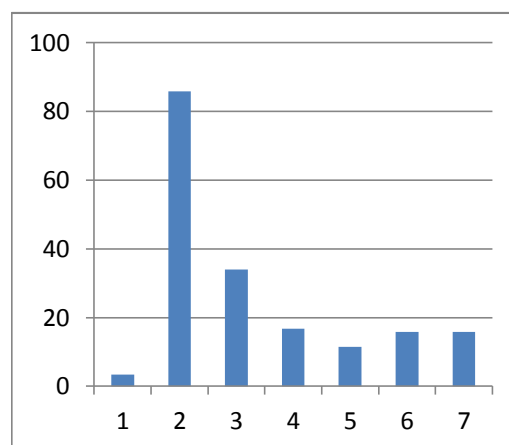


Mais uma vez os professores de Físico – Química seguem a tendência geral ainda que a percentagem de professores a utilizar o computador em tarefas recreativas seja neste grupo significativamente inferior (12.1% versus 21.25%). A actividade preferida da esmagadora maioria continua a ser a projecção de apresentações pré-preparadas, provavelmente por ser uma actividade em que o risco de não funcionamento é reduzido e, portanto, a aula tem mais probabilidade de sucesso.

Tabela 3.20 - QUESTÃO 8 - Qual o contexto da utilização das aplicações informáticas com os alunos

	Total	%
1 - Nenhum	23	3,348
2 - Disciplinar	590	85,88
3 - Área de Projecto	234	34,06
4 - Apoio Pedagógico		
Acrescido	115	16,74
5 - Apoio a alunos com necessidades educativas especiais	79	11,5
6 - Clubes	109	15,87
7 - Outro	572	83,26

Gráfico 3.8 – Questão 8

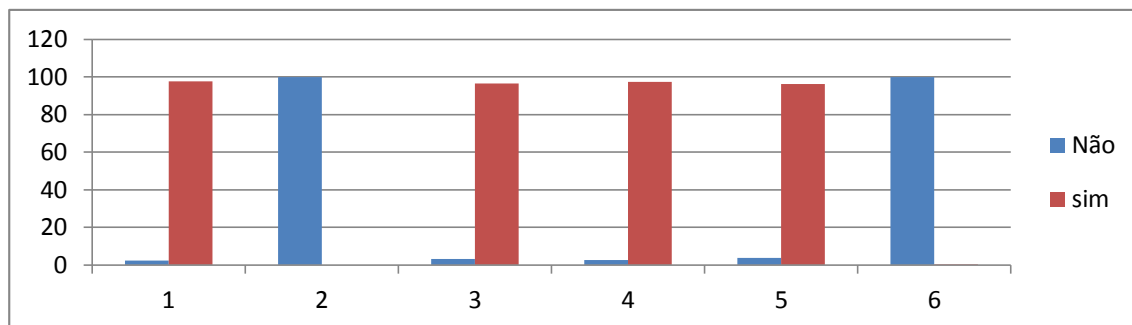


Numa análise às respostas obtidas nesta questão verifica-se que a grande utilização dada aos meios tecnológicos se prende com a área disciplinar do docente, seguindo-se a área de projecto (à data do inquérito esta era ainda uma área curricular), o que não surpreende pois esta era uma área em que os alunos aprendiam essencialmente a pesquisar, seleccionar e organizar informação para trabalhos que se pretendiam multidisciplinares, sendo a Internet uma ferramenta fundamental no apoio ao trabalho em sala de aula, bem como outros meios para a apresentação do produto final. Os resultados surpreenderam pela negativa pois esperar-se-ia que muitos mais docentes fizessem utilização das TIC em área de projecto.

Tabela 3.21 - QUESTÃO 9 - Opinião pessoal

	SIM	%	NÃO	%
1 - Gostaria de saber mais acerca das TIC	670	97,53	17	2,47
2 - Os computadores assustam-me	0	0	687	100,00
3 - As TIC tornam as aulas mais interessantes	664	96,65	23	3,34
4 - As TIC facilitam o meu trabalho docente	669	97,38	18	2,62
5 - As TIC ajudam os alunos e motivam-nos	661	96,22	26	3,78
6 - Não me sinto motivado/a para utilizar as TIC com os alunos	1	0,146	686	99,85

Gráfico 3.9 – Questão 9



Verifica-se que os docentes portugueses admitem que não sabem o suficiente sobre as novas tecnologias, manifestando interesse em conhecer mais. São também da opinião que as novas tecnologias da informação e da comunicação não só facilitam o seu trabalho, como ajudam a motivar os alunos e sentem-se motivados para a sua utilização com os alunos.

3.6. – Considerações finais

Verifica-se, após a análise do inquérito, que os docentes portugueses são interessados, na sua esmagadora maioria, pelas Tecnologias de Informação e Comunicação, que vêem na Internet uma ferramenta de trabalho muito importante, quer individual, quer com os alunos, contudo, revelam ainda querer saber mais sobre estas áreas, razão que poderá estar subjacente ao tipo de utilização que fazem das TIC com os alunos em sala de aula, não indo além de apresentações ou utilização de *software* comercial. Verifica-se ainda que a interação com os alunos se faz essencialmente em sala de aula, sendo poucos os que utilizam outras plataformas para comunicar com os alunos extra aula, exceção feita para o *e-mail*. No que respeita aos docentes de Físico – Química, o comportamento é semelhante ao da amostra global, exceção feita na utilização do *Moodle*, que nestes se mostra mais efectiva.

Verifica-se assim que a aposta na concepção de materiais para o *Moodle* se mostrou ser uma boa aposta, mas que, por outro lado, há a necessidade de indicar outros caminhos possíveis de seguir. A utilização adiante explicada das redes sociais (nomeadamente o *Facebook*) e da plataforma *Second Life*, talvez possa abrir novos horizontes aos nossos docentes.

CAPÍTULO 4

OS ALUNOS DO SÉCULO XXI

Capítulo 4 – Os alunos do século XXI

***Em tempos de mudança quem aprende herdou a Terra,
enquanto aqueles que já aprenderam,
se dão conta de estarem muito bem preparados
para lidar com um mundo que já não existe mais***
Eric Hoffer

Os alunos que hoje frequentam as escolas, nos diferentes níveis de ensino, mesmo até no superior, são, sabemo-lo bem, bastante diferentes dos que a frequentavam há 15 ou 20 anos atrás.

Apresentam interesses muito diferentes e a sua atenção parece focar-se em muitas coisas, entre as quais a escola ocupa um lugar menor.

O que torna estes alunos tão diferentes dos das gerações anteriores? Quais as suas principais características? Quais os seus interesses?

Neste capítulo pretende-se responder a algumas destas questões, caracterizando-se a geração de alunos que temos na escola, procurando conhecê-los de modo a poder responder de forma eficaz às suas necessidades, adaptando a forma de leccionar no intuito de ir ao encontro destes alunos, motivando-os para a aprendizagem.

4.1. – Quem são os alunos do século XXI

Os alunos que hoje frequentam as nossas escolas do Ensino Básico nasceram no final do século passado (a partir de 1996).

Nasceram já em plena Era Digital, fazendo parte da Geração a que Tapscott (2008) no seu livro *Grown up digital – how the net generation is changing the world* chama a “*Generation Next*” (Próxima Geração). Ao longo destes últimos anos receberam ainda outras classificações, segundo diversos autores: “*Net Generation*”, reforçando a dependência desta geração em relação à internet, à qual estão ligados quase em

permanência, “Zap Generation” ou “Homo Zappiens” (VENN, 2003) que enfatizam a capacidade desta geração de “saltar” de canal em canal de televisão, dominando sem problemas o conteúdo de 3 ou 4 programas em simultâneo.

São ainda conhecidos como “Nativos Digitais”, uma vez que nasceram em pleno período de expansão da tecnologia digital. Foram ainda denominados como sendo a geração “Always on” (OBLINGER 2004) por estarem permanentemente ligados à internet por meio de redes sociais, salas de *chat* ou *Messenger*. Mais recentemente, e numa clara referência apenas aos jovens portugueses, apareceu a denominação “Geração Magalhães” (WUNSCH & MATOS, 2010).

Estas crianças e jovens nasceram e vão crescendo rodeados de tecnologia digital. Aprenderam desde muito cedo, muitas vezes antes dos três anos de idade, a mexer no comando da televisão, no leitor de DVD ou mesmo no rato de um computador (figura 4.1). Para eles, a tecnologia é parte integrante do seu mundo. Jogos para consolas ou computador, correio electrónico, mensagens instantâneas, internet e telemóveis são parte integrante das suas vidas, praticamente não saberiam viver sem eles, e admiram-se que alguém o tenha feito,

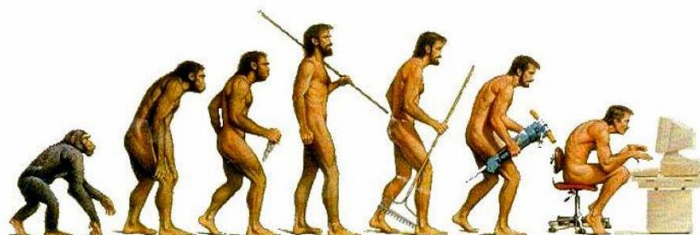


Figura 4.1. – “A evolução Humana”

Fonte: <http://liberdadeazulsp.blogspot.pt/2012/12/a-evolucao-humana-documentario.html#!/2012/12/a-evolucao-humana-documentario.html>

Estão habituados a “acção” permanente, quase desde o berço e a saltitar de tarefa em tarefa com grande facilidade e domínio de todas elas. Cresceram um pouco com a sensação de que o mundo lhes oferece tanta coisa para fazer, mas que o tempo não chega para tudo. Quando se fala com estes jovens de tecnologia, são poucas as coisas que os surpreendem, pois parecem estar sempre um passo mais à frente que os adultos com quem contactam.

Não se deslumbram com a tecnologia nem se prendem a grandes pormenores técnicos, avaliam os dispositivos pelos resultados práticos que lhes podem, ou não, proporcionar e por aquilo que a máquina pode fazer por eles.

Para eles existem três coisas fundamentais na sua vida: o comando da televisão que lhes permite a mudança de canal, com uma diversidade enorme de escolhas, o rato do computador, precioso auxiliar para a navegação na net, no qual vão clicando até encontrarem o que precisam e finalmente o telemóvel, que é ajuda preciosa e insubstituível na comunicação familiar e com amigos, pois a distância física deixa de ter qualquer importância não sendo restrição à comunicação.

Para estas crianças e jovens, a escola é um ponto de encontro com os colegas, sendo também por acaso o lugar onde vão aprender. Gostam especialmente da escola por lhes proporcionar a convivência com os seus pares. Contudo, também gostam de aprender e são naturalmente curiosos, porém exigem divertir-se no processo. Não concebem fazer o que quer que seja se não acreditarem que se vão divertir com isso.

4.2. – Principais características da “*Generation Next*”

Esta geração apresenta algumas características particulares que a torna única em relação a todas as anteriores. De seguida referem-se as mais importantes.

a) Familiaridade com a tecnologia

Os alunos de hoje nasceram no tempo que testemunhou a rápida emergência e massiva influência das tecnologias digitais e ferramentas tais como os computadores pessoais, redes de internet, e uma variedade impressionante de aparelhos móveis. Cresceram com a tecnologia e são falantes nativos das linguagens digitais dos computadores, jogos e internet. As novas tecnologias são predominantes nas suas vidas, em particular as aplicações multimédia interactivas, tais como jogos de computador (figura 4.2). A sua utilização é permanente e estão sempre ligados de alguma forma, seja numa rede social (como o *Facebook*), seja numa sala de *chat* ou num programa de mensagens instantâneas (como por exemplo o *Messenger*).

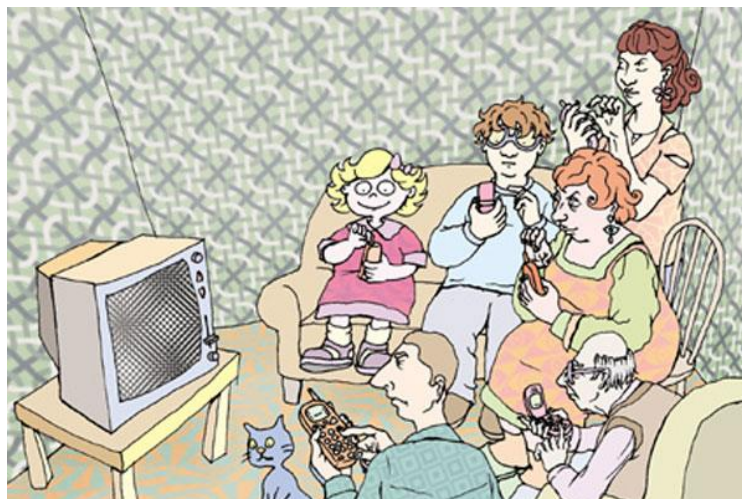


Figura 4.2. – a tecnologia sempre presente

Fonte: <http://p3.publico.pt/vicios/hightech/2433/k-dria-mgel-torga-se-viss-os-sus-txts-scrits-cmo-sms>

A maioria não demonstra contudo grande paixão pela tecnologia em si mesma, apenas a utilizam. Se esbarram num problema técnico para o qual não têm solução imediata, o melhor é desinstalar essa aplicação e utilizar outra. A tecnologia existe para os servir e se alguma coisa falha, é a tecnologia que falha.

Tratam a tecnologia como aliada e com qualquer novo aparelho que surge no mercado pensam logo em como o mesmo os poderá ajudar a realizar determinada tarefa melhor ou mais rapidamente.

b) A expectativa do imediato

A comunicação rápida é norma nesta geração. Procuram informação imediata e conhecimento na net em vez de gastarem tempo a ler livros de texto. A leitura e a escrita não estão na lista das suas actividades preferidas, a não ser que envolvam alguma forma de interactividade.

O seu cérebro foi condicionado para esperar acesso instantâneo e respostas instantâneas, caso contrário começam a sentir-se desconfortáveis, ou mesmo em *stress*. O *e-mail* torna-se perfeitamente ultrapassado e fora de moda quando pode enviar mensagens instantâneas ou mensagens de texto a alguém de forma imediata. A sua forma de escrever é incrivelmente rápida, mas utilizam sempre a linguagem própria das mensagens instantâneas (sms) ou das salas de chat (figuras 4.3 e 4.4), mesmo quando

escrevem os seus trabalhos de casa, por mais literários que os seus professores pretendam que eles sejam.



Figura 4.3. – cartaz escrito em linguagem tipo sms

Fonte: http://makeuperminds.blogspot.pt/2009_05_01_archive.html

A lngua port tm mt k se lh diga e em tmpo d acord ortogrfic ha dsafios k superm a lei e os gov: sao os dsafios d pvo e as mdanças K sts faxem a lngua port - Modas ou mnias sab-s la. Pra mim stas plavrs sao dfceis d scrver ms pra mt st e a scrit nrmal, scrit d tmpos mderns pra poupr lettrs."

Figura 4.4. – texto escrito em “linguagem sms” – “A língua portuguesa tem muito que se lhe diga e em tempo de acordo ortográfico há desafios que superam a lei e os governos: são os desafios do povo e as mudanças que estes fazem à língua portuguesa – modas ou manias sabe-se lá. Para mim estas palavras são difíceis de escrever mas para muitos isto é a escrita normal, escrita dos tempos modernos para poupar letras”

Fonte: Miguel Joaquim Sousa em <http://p3.publico.pt/vicios/hightech/2433/k-dria-mgel-torga-se-viss-os-sus-txts-scrits-cmo-sms>

Quando um problema lhes é colocado, esperam encontrar a solução para o mesmo logo de imediato. Não procuram em livros, isso é algo muito ultrapassado para eles. A sua procura passa pela internet, pelos amigos e eventualmente por colocar questões em salas de *chat* temáticas, onde esperam que alguém mais “especializado” lhes responda às dúvidas, acontecendo tudo isto a uma velocidade impressionante.

Os nossos alunos são produtos típicos da “sociedade à velocidade do pensamento” em que nasceram e em que habitam. Vivem em tempo real. Para eles tudo

tem de ser imediato. São muitas vezes impacientes e impiedosos para com quem não acompanha a sua velocidade.

c) A mentalidade de jogo permanente

Para esta geração de alunos aprender é jogar.

A aprendizagem começa com o jogo e evolui com a sua exploração e descoberta, passando horas intermináveis à frente de um monitor de computador a jogar (figura 4.5) . Aquilo que jogam não é demasiadamente importante, o que verdadeiramente os preocupa é estarem activos desde o início até ao final.



Figura 4.5 – A dependência do computador

Fonte: http://www.slashgear.com/gallery/data_files/1/4/6/internet_addiction_250.jpg

Estas crianças e jovens são suficientemente evoluídos a nível informático para conseguirem evoluir sem a ajuda do adulto, a qual apenas solicitam numa idade precoce, tornando-se perfeitamente autónomos a partir dos 7 ou 8 anos. Quando sentem necessidade de ajuda, a partir destas idades, já não chamam os pais ou o adulto que está com eles, optam antes por colocar as suas dúvidas *online*, no grupo de amigos ou então em salas de *chat* especializadas, tornando-se o jogo uma actividade colectiva e tornando a sua aprendizagem colaborativa, onde a progressão de um é o resultado da interacção de muitos.

Os jogos de computador são desafiadores para a obtenção de estratégias de resolução de problemas, para definir e categorizar problemas e uma variedade de outros atributos metacognitivos. Estas crianças e jovens gostam especialmente de desafios onde tenham que investigar para chegar a respostas desconhecidas, de aprender pela descoberta. Aplicam-se mais se forem desafiados para além das dificuldades medianas. Gostam de aprender e são naturalmente curiosos. Contudo para eles a aprendizagem tem de ser divertida, não a concebendo de outra forma.

Esta geração pretende entretenimento e jogo tanto no seu trabalho, como na educação ou vida social.

d) Desejo de interacção

Para esta geração o importante é estar em contacto com os outros. Interagir. Comunicar. Para eles comunicar é prioritário, em qualquer momento e onde quer que se encontrem. Estão permanentemente ligados às redes sociais (*Facebook, Twitter*, entre outras), onde seguem as últimas novidades dos amigos ou de algum grupo ou jogador preferido... O seu telemóvel é como que um prolongamento deles próprios e permanentemente enviam mensagens instantâneas, muitas vezes logo após terem deixado de estar em contacto com as pessoas fisicamente. Comunicam entre pares como até aqui nenhuma outra geração o fez e utilizam todos os recursos tecnológicos ao seu dispor para tal: telemóveis, *Messenger, blogs, wikis*, salas de chat, consolas de jogos...

Para eles não existem barreiras à comunicação visto que a internet não tem fronteiras, funcionam à escala global, pois o mundo é a sua plataforma de referência. A interacção é igualmente fácil, quer se trate do vizinho da casa do lado, quer se trate de alguém que vive do outro lado do mundo, sendo que a conversa está apenas à distância de alguns cliques de rato (figura 4.6). A presença física deixa de ser uma necessidade, pois a internet é tão real quanto a sala de aula ou o pátio da escola. Aliás, a sua preferência pela comunicação no mundo virtual faz com que esta geração tenha algumas dificuldades no que respeita à interacção social. Contudo, são extremamente tolerantes em relação à diversidade étnica, religiosa, política ou outra. Têm uma

curiosidade natural pelo que é diferente, respeitando contudo, todos de forma igual, não constituindo as diferenças quaisquer barreiras à comunicação.



Figura 4.6 – “O mundo à distância de um click de rato”

Fonte: <http://pplware.sapo.pt/internet/as-20-coisas-que-as-pessoas-deixam-que-a-internet-destrua/>

e) Autonomia na aprendizagem

As crianças e jovens actuais são mais autónomas na sua aprendizagem.

A internet permite-lhes o acesso, o controlo e o processamento de grandes fluxos de informação, pois crescem num mundo em que a informação está disponível em permanência e sob os mais variados suportes (televisão, telemóvel, ipad, computador, tablet), podendo ser utilizada sempre que dela necessitam.

De forma gradual, vão aprendendo a procurar a informação que lhes é relevante e utilizam-na da forma que mais lhes é conveniente.

Grande parte da sua aprendizagem é feita em frente a um monitor (figura 4.7). Fazem-na por descoberta e por experimentação. No mundo da tecnologia é-lhes permitido falhar e voltar a tentar tantas vezes quantas as necessárias, sem que isso acarrete para eles qualquer tipo de observação, reprimenda ou até represália, não sendo julgados pelas suas falhas. Desta forma a sua auto-estima e a sua autoconfiança podem sair reforçadas.

São activos na procura por informação, pois os tempos de espera aborrecem-nos. Não ficam a aguardar que lhes dêem o que pretendem saber, investigam, exploram e questionam por conta própria, contudo a sua dedicação só é verdadeira se perceberem que o processo pode ser divertido, caso contrário, deixam a tarefa por fazer, pois a aprendizagem tem de ser divertida, um jogo.

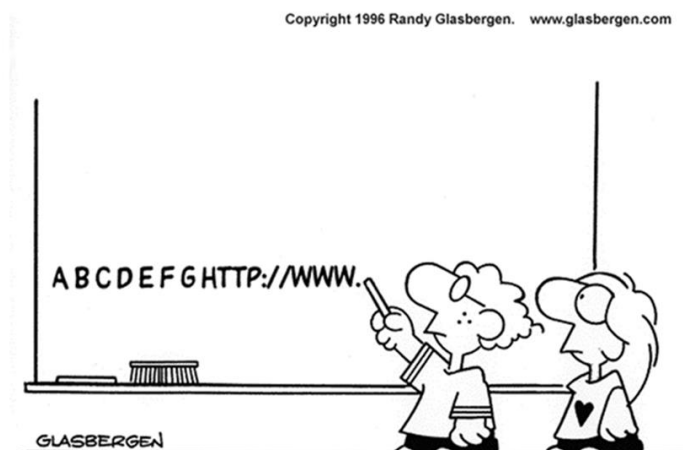


Figura 4.7 – O “abecedário actual”

Fonte: <http://www.glasbergen.com/education-cartoons/>

f) Aprendizagem pela experiência

Para estas crianças e jovens, a aprendizagem não pode ser feita de forma passiva. A escola para eles, tal como está organizada neste momento, é um momento de fraco desafio pois não os estimula o suficiente. As aulas de giz, ou mais modernamente, de caneta e quadro, não são minimamente apelativas para esta geração. Querem ser desafiados, postos à prova em actividades de carácter mais prático, onde tenham de interagir com alguém ou com algo. A sua forma de estar exige variedade nas tarefas que lhes são propostas e portanto qualquer tarefa que se repita de forma sistemática todos (ou quase todos) os dias, ou monótona, rapidamente os desinteressa.

No entanto, a importância de poder repetir as tarefas, se não correram bem ou de poder voltar atrás e refazer, é para eles fundamental. Gostam e precisam de ter a hipótese de repetir vezes sem conta, até acertarem e antes de darem a tarefa por finalizada.

São, pela sua natureza comunicativa, adeptos do trabalho colaborativo, gostando de realizar tarefas em grupo, em detrimento das individuais.

g) Narcisismo

Apesar de tudo o que foi referido anteriormente, esta geração centra-se muito em si mesma, focalizando-se no “eu” em detrimento do “nós”.

Esta característica conduz a que muitas vezes sejam vistos como materialistas, mimados e consumistas. A sua auto-confiança leva-os a saberem muito bem aquilo que pretendem, qual o caminho que pretendem seguir, quer seja na realização de uma tarefa, quer seja em grandes decisões.

A internet atrai-os pela possibilidade que oferece de fuga à realidade, facilitando-lhes a construção de um mundo virtual à sua imagem e semelhança e onde existe tudo aquilo de que necessitam, onde podem gozar da segurança do anonimato e consequente diminuição de responsabilidades pelos actos praticados. Contudo a alienação e a substituição do mundo real pelo virtual podem ser consequências a ter em conta quando a internet é usada de forma desmesurada e quase permanente, conduzindo as crianças e jovens à solidão, que pode começar no meio familiar e estender-se à sociedade em geral (figura 4.8).



Querido Andy: Como estás?
A tua mãe e eu estamos bem. Temos saudades tuas.
Por favor desliga o computador e vem cá abaixo para comeres alguma coisa.
Pai

Figura 4.8. – A utilização permanente do computador, que gera distância mesmo com proximidade física

Fonte: <http://www.glasbergen.com/education-cartoons/>

h) Funcionamento em multi-tarefas

As crianças e jovens desta geração sentem uma grande necessidade de dispersar a sua atenção por diferentes tarefas em simultâneo, não se conseguindo concentrar em

apenas uma. É normal encontrá-las a ouvir música e a enviar mensagens por telemóvel aos amigos enquanto realizam os trabalhos de casa. Se por acaso tiverem televisão no local em que trabalham, também ela estará ligada.

Para eles, a realização de diversas tarefas em simultâneo é um processo natural, pois a vida, dizem, é para aproveitar cada minuto e portanto não se pode desperdiçar tempo a realizar apenas uma tarefa...

Muitas vezes fazem *zapping* em alguns canais de televisão, movimentam-se entre o aparelho de televisão e o computador, onde ainda conversam em diversas salas de *chat*, gerindo muitas vezes duas ou mais identidades diferentes em simultâneo.

i) Hiperactividade

Devido ao que foi exposto atrás, estas crianças e jovens manifestam muitas vezes grandes dificuldades de concentração na escola, onde lhes é exigido que se concentrem apenas numa única tarefa. Apresentam períodos de concentração muito curtos, sobretudo se a tarefa não os envolve de uma forma activa, sendo muitas vezes descritos como sendo hiperactivos (figura 4.9). Estes são uma preocupação crescente para professores e pais. Grande parte das crianças e jovens de hoje acabam por ser diagnosticados com problemas de concentração, conhecidos por Desordem por Défice de Atenção com Hiperactividade (DDAH, 1970), sendo também crescente o recurso a medicação específica para atenuar este problema.

Muitas vezes estes problemas de concentração acabam por se traduzir em comportamentos incorrectos na escola, com colegas, professores ou outros agentes e conduzem a problemas disciplinares por vezes já com grau de gravidade acentuado.



Figura 4.9 - hiperactividade

Fonte: <http://oficinadasaude.blogspot.pt/2012/04/transtorno-do-deficit-de-atencao-e.html>

4.3. – Que Escola para estes alunos?

Por muito que se queira ignorar o assunto ou arranjar justificações para a forma como lidamos com ele, ou por muito que se queira pensar o contrário, a realidade é que a escola que neste momento existe mostra estar desajustada em relação aos alunos que a frequentam (figura 4.10).

O sistema de ensino que ainda praticamos foi desenhado para um tipo de alunos que já não existem e portanto não produz o efeito desejado.



Figura 4.10 – As crianças de hoje e a escola...

Fonte: http://lessonplansfordigitalnatives.pbworks.com/f/1240868636/060901_kindergarten_wifi.gif

É urgente pensar numa mudança de sistema, uma mudança que não se pode limitar a corrigir umas coisas aqui e ali, como se de remendos se tratasse. Pede-se uma

transformação profunda no modo de pensar a escola, na forma de estar na escola, na maneira de ensinar estes alunos, para que verdadeiramente se possa chegar de forma adequada a estes alunos. Para que aprendam efectivamente e alcancem o sucesso que todos os intervenientes no processo educativo pretendem.

Actualmente os alunos têm uma relação com a escola diferente dos das gerações anteriores. A escola é para eles uma das suas tarefas diárias, mas cada vez está mais longe de ser a sua tarefa prioritária ou central. A sua importância reside para muitos não no facto de ser um centro onde vão buscar conhecimento para a sua vida futura, mas sim o local onde podem estar com os amigos e pôr os seus assuntos em dia de forma presencial.

A aprendizagem é secundária para eles, sobretudo porque o modo como é feita não os cativa, pois a forma utilizada pelos seus professores para os ensinar está completamente fora dos seus padrões de aprendizagem e de pensamento. Para eles aprender tem de ser algo dinâmico, onde têm de ser agentes participantes e não apenas espectadores passivos de longas exposições orais apresentadas pelos professores durante períodos, para eles, intermináveis.

A escola para esta geração tem de estar ligada à tecnologia, tem colocar os alunos a pesquisar, a processar informação. A escola tem de ser diversificada nas suas propostas, tornando-se mais interactiva. A utilização da internet não pode ser algo casual, mas sim um recurso muito presente, enfatizando todas as suas potencialidades.

A necessidade de comunicação destes alunos pode ser potencialmente utilizada pelos seus professores fomentando, a troca de informação *online*, em salas próprias para esclarecimento de dúvidas, repositórios de matérias, entre outros.

Mais do que lhes ensinar conteúdos muito específicos, é necessário dotar as crianças e jovens de hábitos de trabalho, de ferramentas e técnicas de recolha, selecção e processamento de informação. É necessário motivá-los a aprender. É preciso formar indivíduos capazes de lidar com as vicissitudes do mundo actual, estimulando-lhes a criatividade, o empreendedorismo, mas ao mesmo tempo a capacidade de cooperação e de partilha. A escola tem de preparar os seus alunos para serem cidadãos activos, e que se saibam inserir em organizações de conhecimento intensas e com grande necessidade de adaptabilidade e flexibilidade.

Os professores actuais têm novos desafios entre mãos. Esta geração oferece oportunidades nunca antes vistas aos professores para diversificarem a sua prática docente e verdadeiramente motivarem os seus alunos para a escola e para a aprendizagem.

É ainda urgente rever os programas escolares que são, maioritariamente muito extensos, compartimentados ou mesmo fragmentados e portanto, desadequados quer à integração das diferentes áreas do saber, conduzindo muitas vezes até à repetição de conteúdos em diferentes disciplinas.

Outra necessidade importante é, pensa-se, a constituição de turmas de menor dimensão, que possibilitem não só a utilização de mais ferramentas ligadas às tecnologias de informação e comunicação, como a atenção mais individualizada ao aluno por parte do professor, sobretudo quando os alunos revelam problemas de concentração, como é o caso da geração presente.

Em jeito de conclusão pensa-se que, apesar de ser necessário criar ferramentas de trabalho no domínio das TIC para os professores e alunos, é sobretudo fundamental que se repense o sistema de ensino, não apenas ao nível dos conteúdos programáticos, mas também ao nível das práticas pedagógicas dos docentes e da própria organização do espaço Escola.

PARTE II

AS NOVAS TECNOLOGIAS

AO SERVIÇO

DO ENSINO

CAPÍTULO 5

QUADROS INTERACTIVOS

Breve referênciã

Capítulo 5 – Quadros Interactivos – Breve referència

***Nunca ensino os meus alunos,
apenas tento proporcionar as condições com as quais podem aprender.***

Albert Einstein

As TIC que rapidamente se instalaram na nossa sociedade, em vários domínios, vão também, ainda que de uma forma significativamente mais lenta, ocupando o seu lugar nas nossas escolas, quer como parte integrante de currículos de estudo, quer como recursos utilizados pelos professores das diversas áreas curriculares na sua prática lectiva diária.

Como já foi referido anteriormente, os nossos alunos são intrinsecamente tecnológicos, pelo que o recurso à tecnologia em sala de aula tem de ser uma realidade cada vez mais presente se se pretender motivar estes alunos e interessá-los pelas diferentes matérias, ao mesmo tempo que os tornamos agentes activos nas suas próprias aprendizagens.

Actualmente é prática o recurso às TIC em sala de aula para complementar as matérias leccionadas, como motivação ou mesmo para permitir mostrar e/ou demonstrar fenómenos que não seriam possíveis de mostrar sem o recurso ao computador, nomeadamente nas áreas científicas, pela sua perigosidade ou complexidade ou até mesmo pela escala em que acontecem na natureza.

Entre as muitas ferramentas da área da tecnologia, nomeadamente daquelas que encerram as chamadas tecnologias web 2.0, situam-se os quadros interactivos multimédia (QIM), também denominados Quadros Interactivos Digitais (QID), com os quais já grande parte das nossas escolas do ensino básico e secundário se encontram equipadas (figura 5.1), pelo menos em algumas salas de aula, ao abrigo de diferentes programas governamentais, nomeadamente do Plano Tecnológico da Educação (PTE).

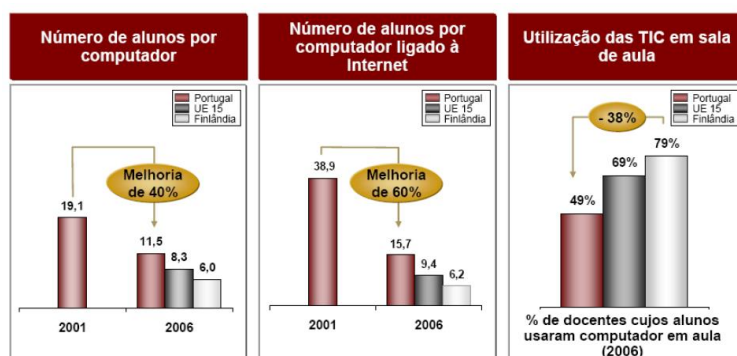


Figura 5.1 – Estudo de diagnóstico: a modernização tecnológica do sistema de ensino em Portugal, Ministério da Educação, Maio 2007

Fonte: GONÇALVES, (2008)

Sendo uma ferramenta relativamente nova e que promete ser por si só uma revolução na forma de ensinar e nas práticas pedagógicas deste início de século, foi já alvo de diversos estudos para dissertações de mestrado no nosso país (como por exemplo FERREIRA, 2009, e GONÇALVES, 2008). Contudo, neste capítulo não se pretende fazer a sua apologia nem explorar de forma detalhada as suas potencialidades pedagógicas havendo apenas o propósito de dar a conhecer esta ferramenta, o seu modo (sumário) de funcionamento e as suas potencialidades, nomeadamente na área da Química.

5.1. – O que é o Quadro Interactivo Multimédia (QIM)

Ao folhear a diferente literatura existente, tanto escrita como na web, são várias as definições de Quadro Interactivo multimédia que vão aparecendo.

Na *wikipédia*, enciclopédia colaborativa *online*, pode ler-se:

*“Um **quadro interactivo** é uma superfície que pode reconhecer a escrita electronicamente e que necessita de um computador para funcionar.”*
(Wikipédia, 2013)

Em IGLESIAS (2010) pode ler-se (em tradução livre):

“Um quadro interactivo é o que resulta da transformação de uma superfície rígida, sensível ou não ao tacto, um quadro normal ou uma simples parede lisa, num espaço de trabalho sobre o qual se permite a interacção com aquilo que nele é projectado”

Mas o quadro interactivo não existe por si só. Ele necessita sempre da presença de um computador que o comanda e de um projector que passa para o quadro interactivo o que aparece no monitor do computador ao qual está ligado.

Na figura 5.2 mostra-se um possível esquema de ligação de um quadro interactivo numa sala de aula.

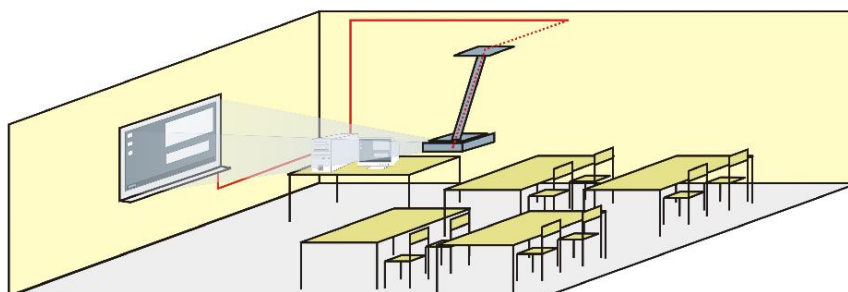


Figura 5.2 – Instalação de um QIM em sala de aula

Fonte: <http://moodle.crie.min-edu.pt/course/view.php?id=396>

Se é um facto que o quadro interactivo apenas funciona como tal, quando associado ao computador, ele é muito mais do que um computador e um projector. A sua mais-valia será sempre superior à da utilização de um computador ou de um projector de modo separado, dado que permite a utilização do que é projectado (apresentações, vídeos, imagens) de uma forma interactiva.

O funcionamento de um quadro interactivo é muito simples. Ele apresenta em tamanho semelhante aos dos antigos quadros utilizados em sala de aula, aquilo que está representado no monitor do computador a que se encontra ligado, e comunica ao computador a localização dos toques que nele são efectuados, de modo a permitir a interactividade (figura 5.3).

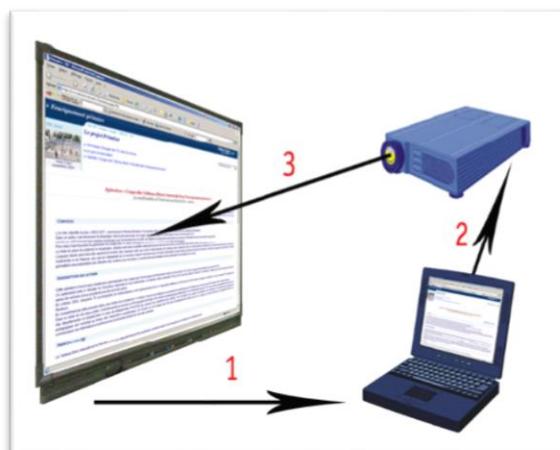


Figura 5.3 – Forma de comunicação entre os diferentes componentes de um sistema com quadro interativo

Fonte: Spínola (2009)

Alguns quadros interactivos permitem ainda uma dupla utilização, funcionando enquanto tal se ligados ao computador e ao projector, ou apenas como um simples quadro branco onde os marcadores normais podem ser utilizados, quando desligado dos outros dois acessórios.

5.2. – Tecnologias Existentes dos Quadros Interactivos Multimédia

São cinco as tecnologias presentemente existentes no que a quadros multimédia diz respeito (figura 5.4).

De seguida faz-se uma breve descrição de cada uma destas tecnologias, mostrando os seus pontos fracos e fortes, comparativamente às demais.

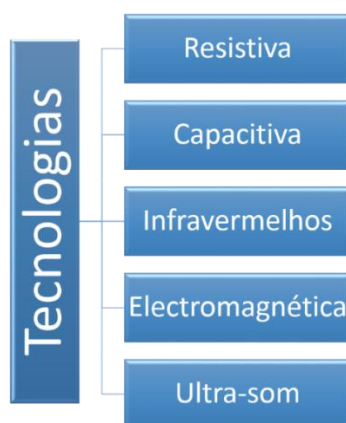


Figura 5.4. – Tecnologias existentes actualmente para quadros interactivos

a) Tecnologia Resistiva

Nesta tecnologia são utilizadas duas camadas condutoras, separadas entre si por uma fina camada de ar. Quando a superfície do quadro é pressionada, as duas camadas condutoras tocam-se no ponto de pressão, fazendo com que a camada de ar se feche, permitindo o estabelecimento de contacto eléctrico. A resistividade das camadas condutoras é alterada, permitindo a determinação das coordenadas do ponto de pressão.

Com este tipo de quadros é possível tanto a utilização de uma caneta como dos dedos do utilizador para controlar o quadro (figura 5.5).

Um dos pontos fracos desta tecnologia reside no facto de inadvertidamente serem tocados em simultâneo dois ou mais pontos do quadro, provocando o seu mau funcionamento pois introduz alguma “confusão” em relação às coordenadas do ponto pressionado.

Este tipo de tecnologia também é algo restritiva em relação ao tipo de operações permitidas com a caneta ou dedo (as habitualmente permitidas com o botão esquerdo do rato de um computador), estando as restantes reservadas a controlo por meio de *software* próprio.

As resoluções suportadas por estes quadros situam-se nos 4000 pixels (máximo).



Figura 5.5. – Quadro com tecnologia resistiva

Fonte: Ferreira (2011)

b) Tecnologia Capacitiva

Os quadros interactivos que utilizam esta tecnologia, são constituídos por uma superfície lisa (o quadro propriamente dito), podendo ou não utilizar canetas para comandar as acções, pois é sensível ao toque dos dedos (figura 5.6).

Devido às suas características, dispõe da capacidade de detectar mais do que um ponto de toque de cada vez pelo que é apropriado para a utilização em simultâneo por dois ou mais utilizadores.



Figura 5.6 – Quadro interactivo de tecnologia capacitiva

Fonte: http://portuguese.intechwhiteboard.com/products_info/S%C3%A9rie-CP-10-usu%C3%A1rios-capacitivo-lousa-211549.html

c) Tecnologia de Infravermelhos

Estes quadros têm associado um aparelho que envia sinais na gama de frequências da radiação infravermelha para uma superfície (o quadro – figura 5.7).

O principal problema desta tecnologia é que a interposição de algo ou alguém entre o emissor de sinal e a superfície de projecção onde se movimenta a caneta receptora e com a qual se comanda o quadro interactivo, faz com que o quadro deixe de funcionar devido a quebra do sinal.



Figura 5.7 – Quadro com tecnologia infravermelho

Fonte: <http://portuguese.infraredinteractivewhiteboard.com/china-infrared-technology-interactive-intelligent-whiteboard-with-projector-for-business-232616.html>

d) Tecnologia electromagnética

Estes quadros normalmente são construídos em materiais rígidos, facto que os torna muito resistentes.

Nestes quadros, um conjunto de fios, colocados por detrás da superfície rígida que forma o quadro, vai interagir com uma bobina colocada numa caneta, sendo as coordenadas do ponto de contacto determinadas por meio dessa interacção (figura 5.8).

Com estes quadros podem ser utilizados dois tipos diferentes de canetas: as passivas e as activas. As canetas activas requerem alimentação externa, podendo ser um conjunto de pilhas ou um cabo ligado ao próprio quadro. As canetas passivas não necessitam de qualquer fonte de alimentação extra, não deixando, contudo de ter a capacidade de alterar os sinais eléctricos produzidos pelo quadro.

A aquisição da informação do quadro é feita por meio de sensores colocados no quadro e que reagem às alterações de campo eléctrico provocadas pela utilização da caneta. Os sensores enviam posteriormente a informação para o computador para ser devidamente processada.

Com este tipo de quadro é possível efectuar todas as operações habitualmente realizadas no computador com o rato (ambos os botões), não havendo o risco de com o dedo se “baralhar” o sinal, dado que o quadro não é sensível ao toque dos dedos. No

entanto, se as canetas se danificam ou descarregam, os quadros ficam sem poder ser utilizados.

As suas resoluções podem ser muito elevadas, podendo mesmo chegar aos 30 000 pixels



Figura 5.8 – Quadro de tecnologia electromagnética

Fonte: Ferreira (2011)

e) Tecnologia de ultra-som

Esta tecnologia baseia-se na existência de dois microfones com funcionamento a ultra-sons que varrem uma superfície plana e lisa, localizando desta forma a caneta que serve para realizar as operações desejadas no quadro. A unidade de controlo é geralmente colocada no canto superior esquerdo do quadro, não existindo no entanto nenhuma obrigatoriedade para esta localização (figura 5.9).

A mais-valia destes quadros reside na sua portabilidade, dado que basta retirar a unidade de controlo e colocá-la em outra superfície lisa para que esta se transforme também num quadro interactivo. Contudo esta portabilidade exige que a cada deslocação seja feita a calibração das canetas pelo que se pode revelar inapropriado para professores que dominem pouco os QIM.

São também uma das soluções mais baratas existentes no mercado.

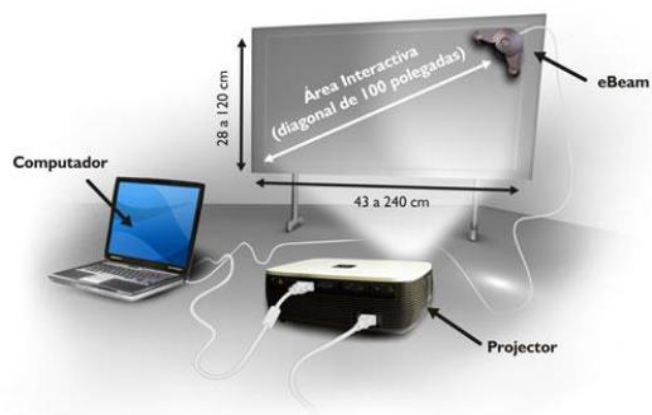


Figura 5.9 – Quadro com tecnologia de ultra-sons

Fonte: Ferreira (2011)

Na tabela 5.1 apresentam-se alguns dos modelos de quadros interactivos existentes no mercado português, comparando algumas das suas principais características e funcionalidades.

Tabela 5.1. - Tabela comparativa de algumas características de quadros interactivos existentes no mercado

Quadros interactivo	Tecnologia	Resistência	Visualização	Software				Acessórios	Preço	Global
				Português	Actualizações	Facilidade de utilização	Base de dados			
SmartBoard	Resistivo	B	B	B	MB	B	B	B	B	B
MagicBoard	Infra-vermelhos	MB	B	B	B	B	B	B	B	B
Promethean	Infra-vermelhos	B	B	N	B	B	B	B	R	B
Mimio	ultra-som e infra-vermelhos	B	R	N	N	R	N	R	MB	R
Ebeam	Ultra som	B	R	N	N	R	N	R	MB	R
Polyvision	Resistivo	B	B	N	B	B	B	B	B	B
Cnotinfor portátil	Ultra-som	R	R	N	N	R	N	R	MB	R

N – não contém; R – Razoável; B – Bom; MB – Muito Bom

Fonte: Meireles 2006 (adaptada)

5.3. – Vantagens da Utilização de Quadros Interactivos Multimédia

Todos os quadros interactivos existentes no mercado são comercializados com um conjunto de *software* básico, próprio de cada marca, mas que permite de forma geral, efectuar algumas operações básicas, comuns a todos os modelos:

- ✓ manipular, arrastar e/ou movimentar objectos imagens e texto;
- ✓ gravar e reproduzir aulas tanto a nível do que foi registado por escrito no QIM como a nível sonoro relativo ao que foi proferido na própria aula;
- ✓ navegar na internet;
- ✓ utilizar software diversificado;
- ✓ escrever com tinta digital sobre aplicações da *web*, documentos *word* ou outros;
- ✓ reproduzir sons e vídeos;
- ✓ manipular ferramentas virtuais tais como régua, compasso, transferidor...

Quando o quadro interactivo está ligado, tudo se passa no mesmo, quando não está, as operações podem ser realizadas, normalmente, utilizando o computador, pois tudo fica gravado neste, caso se pretenda (figuras 5.10 e 5.11).

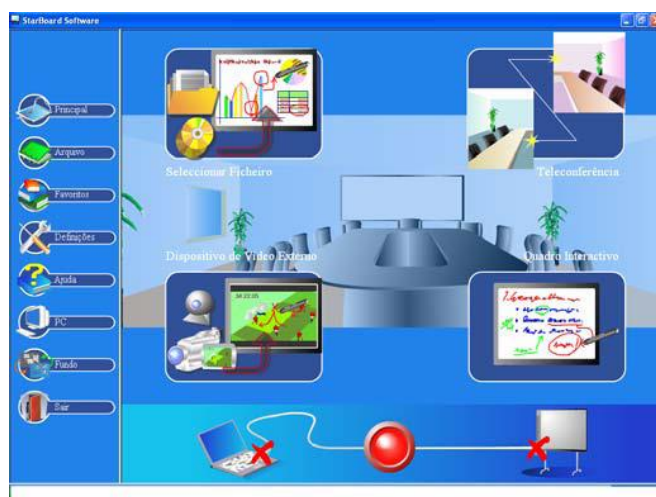


Figura 5.10 – Página inicial do *software* que acompanha o *QI starboard*.

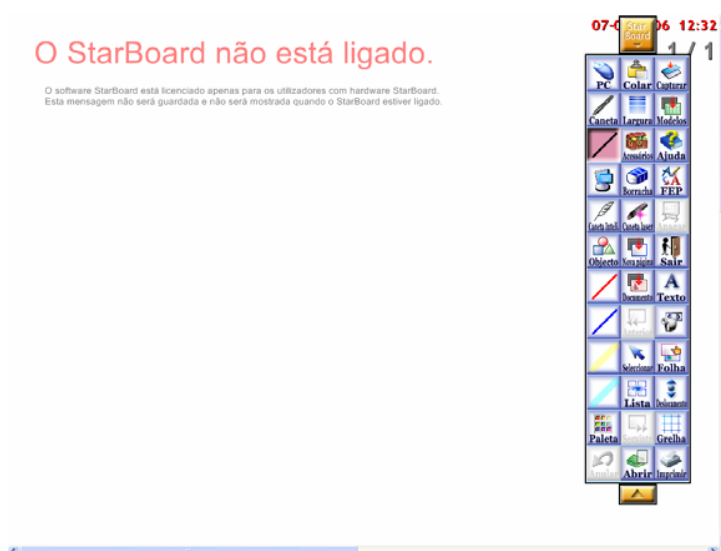


Figura 5.11 – Quadro interactivo com a barra de ferramentas amovível

Uma das principais características, e uma das suas grandes mais-valias, é a de concentrar em uma única ferramenta, um conjunto de potencialidades e de processos informáticos que até então se encontravam divididos por diversas aplicações.

Os quadros interactivos, ao integrarem as diferentes tecnologias poupam muito tempo ao professor, que numa outra situação teria de manipular diferentes ferramentas para atingir os mesmos objectivos, permitindo-lhe dar asas à sua criatividade, no sentido de tornar as suas aulas mais dinâmicas, mais motivadoras e mais efectivas no que ao processo de ensino/aprendizagem diz respeito.

Por outro lado, a utilização de tecnologia em sala de aula é uma forma de aproximar alunos e professor, pois os alunos de hoje são “nativos digitais”, estando a tecnologia no seu código genético. Uma aula sem tecnologia pode ser muito interessante para eles, mas não a utilizar de forma persistente, faz com que as mesmas se tornem aborrecidas e desmotivantes para estes alunos, habituados a terem quase tudo o que pretendem à distância de um toque de rato.

Ao longo dos anos em que esta tecnologia se vem impondo nas nossas escolas, substituindo o velho quadro de ardósia e giz, ou mesmo o mais moderno quadro branco que recorre a marcadores, são várias as vantagens apontadas para a sua utilização, tanto por alunos, como por professores (figura 5.12).



Figura 5.12 – A geração “nativos digitais” e o quadro

Fonte: <http://filos-patricia.blogspot.pt/2009/06/quadros-interactivos.html>

No que respeita aos professores, a sua utilização pode permitir a utilização de materiais mais diversificados (apresentações, simulações, vídeos), podendo efectuar anotações e gravar o que faz, de modo a poder revê-las mais tarde, reutilizá-las em aulas futuras, ou mesmo partilhar com outros professores, poupando assim muito tempo na criação de materiais. Hoje são já muitas as páginas da Web que disponibilizam materiais, muitos deles de forma inteiramente gratuita, que podem ser utilizados, tal como são retirados da internet, ou adaptados ao nível e necessidade de cada turma.

Com estas aulas os professores conseguem atrair mais a atenção dos alunos, aumentando a sua motivação e a sua vontade de aprender, podendo incrementar o seu desempenho na respectiva disciplina. Poderá ainda ser uma mais-valia no que diz respeito à eliminação de problemas disciplinares, pois para além do que foi dito atrás, o facto de o professor não ter de perder muito tempo a mudar de ferramenta de trabalho (do quadro para o computador ou para o vídeo...), permite a este um maior controlo da turma, estando quase em permanência de frente para os alunos.

O professor pode preparar uma imensa variedade de actividades com os alunos passíveis de serem realizadas com um quadro interactivo, onde os alunos sejam chamados a intervir e a interagir eles próprios com o quadro, tais como “*brainstormings*”, escrita colaborativa de textos dos mais variados tipos, leitura partilhada de textos, resolução colaborativa de problemas, realização de anotações diversas em textos, imagens ou gráficos projectados. Poderão ainda ser feitas apresentações, tanto pelo professor como pelos alunos, de imagens como ponto de partida para discussões com a turma em redor de determinada temática, entre outras,

pois em relação às actividades possíveis poder-se-á dizer, sem grande margem de erro, que a imaginação é o limite...

No que respeita aos alunos, a utilização do quadro interactivo em aula é também muito benéfica. As aulas poderão decorrer de uma forma mais dinâmica, onde a sua intervenção poderá ser solicitada de forma mais persistente. Por outro lado, como tudo o que se realiza no quadro poderá ser gravado, os apontamentos poderão ser transformados no ficheiro que o professor disponibiliza posteriormente, ficando os alunos mais libertos para focar a sua atenção naquilo que é dito pelo professor ou mostrado no quadro. Além disso, a aversão que muitas vezes os alunos demonstram em ir ao quadro realizar uma tarefa que lhe é proposta, com o quadro interactivo poderá transformar-se em motivação adicional e até em prazer para o aluno, tornando-o mais aberto a esse tipo de participação na aula.

O seu grande impacto visual é também motivo de focalização dos alunos.

Apesar de todas as vantagens referidas anteriormente, é preciso não esquecer que também existem inconvenientes na sua utilização. A má preparação por parte do professor pode facilmente tornar uma aula que poderia ser interessante, num autêntico desastre em termos pedagógicos. Por outro lado, o QIM é controlado pelo computador, o que faz com que um período mais ou menos longo sem qualquer acção conduza à hibernação do computador, introduzindo tempo “morto” na aula. Também não se pode ignorar uma falha de corrente ou ainda a possível avaria do quadro, o que inviabiliza totalmente uma aula se não se tiver uma alternativa pensada.

5.4. – Potencialidades dos Quadros Interactivos Multimédia em Química

Em relação à utilização dos QIM em Química, as vantagens são grandes pois permitem aos professores diversas actividades que de outra forma não seriam possíveis de realizar.

Em Química são muitos os fenómenos que se dão a uma escala microscópica, impossível de transportar para um laboratório ou para a sala de aula. São também muitos os sistemas de grande complexidade que se tornam impossíveis de reproduzir de forma adequada num laboratório escolar. A existência de simulações concebidas para explicar estes fenómenos veio facilitar em muito a vida aos professores, pois as

simulações possibilitam a visualização e a interacção com os fenómenos em estudo, diminuindo assim o nível de abstracção necessário para a sua compreensão. Por exemplo, é muito mais fácil explicar o que se passa, a nível microscópico numa simples dissolução de um sal em água, recorrendo a uma simulação, do que fazendo apenas a explicação teórica do fenómeno (figura 5.13).

Outro dos problemas do ensino da Química tem a ver com a realização de actividades experimentais que muitas vezes são altamente perigosas de realizar nos laboratórios escolares, ou que requerem a utilização de reagentes dispendiosos, para os quais não há orçamento. Estas actividades ficariam por realizar e aos alunos seria dada apenas uma explicação teórica do que nelas se passava.

Por outro lado muitos, são os fenómenos que acontecem a escalas muito grandes ou, pelo contrário, muito pequenas, que se tornam impossíveis de observar de forma directa por quem tem de os estudar. As simulações, ou reproduções em vídeo, acabam por transportar estes fenómenos para uma escala mais adequada para a sua explicação em sala de aula.

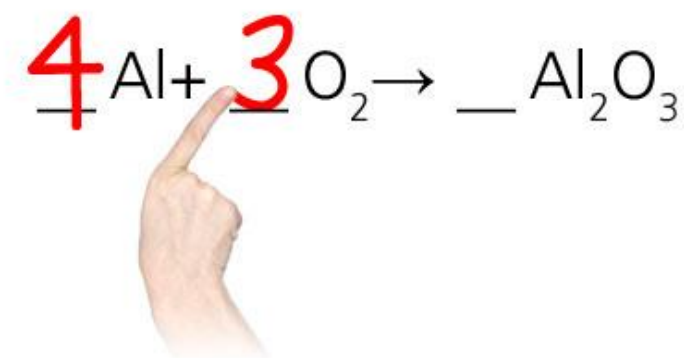


Figura 5.13 – Aplicação para “Acerto” de equações químicas

Fonte: <http://www.digitalw.com.br/smart-600>

5.5. – Relação custo/benefício dos Quadros interactivos multimédia

A relação custo/benefício dos quadros interactivos é muito variável, dada a panóplia de ofertas que já vai sendo comercializada e tendo em conta também a utilização variável que pode ser feita dos mesmos.

Na tabela 5.2 mostram-se os preços de algumas das ofertas disponibilizadas pelas diferentes empresas que comercializam quadros interactivos em Portugal. Como se pode constatar os preços são bastante variáveis consoante a opção tomada.

Tabela 5.2. – Preços de alguns quadros interactivos comercializados em Portugal – junho 2013

Quadros interactivo	Tecnologia	Modelo	Preço
SmartBoard	Resistivo	SMART Board 480iv 77"	€ 2169,15*
Promethean	Infra-vermelho	Promethean 78"	€ 712.50
		Promethean ActivBoard 378 Pro Mount System	€ 2649.95
		PrometheanActivBoard 178	€ 1000
Mimio	ultra-som e infra-vermelhos	MagicBoard 47 InteractiveWhiteboard	€ 695.95
Ebeam	Ultra som	EbeamEvolution 77"	€ 772.50
		EbeamEvolution 93"	€ 822.00

* Valor convertido de libras para euros à taxa em vigor no dia 14 de junho 2013

Fazendo uma análise ao custo destas ferramentas e às possibilidades que oferece em sala de aula, dir-se-ia que a relação custo/benefício será inferior a um, isto é, o benefício retirado da sua utilização, excede largamente o custo do mesmo.

Contudo, é preciso ter em consideração que ainda são grandes as resistências de alguns professores à sua utilização, quer por fraco domínio das TIC, quer pelo tempo acrescido que uma aula dada com recurso a esta ferramenta demora a preparar, pois a escolha de conteúdos tem de ser feita de forma criteriosa, tendo em linha de conta os conteúdos que se pretendem leccionar, a idade dos alunos, o rigor científico dos materiais, entre outras variáveis. Muitas vezes não existem conteúdos adequados, pelo que será o professor que os deverá construir de raiz.

Para que a relação custo/benefício diminua ainda mais o seu valor (aumente portanto o benefício tirado da utilização dos QIM), será também importante que os

professores se sintam motivados a utilizá-lo e não tenham receio de o fazer com medo de expor algumas fragilidades em relação à utilização das TIC, perante os seus alunos que as dominam quase na perfeição. É fundamental motivar os professores a fazer formação neste domínio, pois são ainda poucos os que, tendo quadros à sua disposição nas escolas onde leccionam, o fazem de forma exaustiva.

Concluindo e recorrendo às palavras de FERREIRA (2011): *“Tirar partido destes meios significa formação contínua e uma predisposição para conhecer, acompanhar e antecipar o novo. Significa não só aceitar a mudança, mas fazer parte dela. Ser protagonista desta mudança incentivando-se e incentivando os outros para a necessidade de implementar nas escolas novas pedagogias reclamadas pela existência de novos recursos ao alcance de todos.”*

CAPÍTULO 6

AS REDES SOCIAIS

Capítulo 6 – As Redes Sociais

***A evolução é a arma mais poderosa
que se pode usar para mudar o mundo***

Nelson Mandela

O ser humano é um ser social. Desde o seu surgimento enquanto espécie que o Homem iniciou o estabelecimento de relações diversas com outros seres da sua espécie, primeiro pelo instinto de protecção, depois pela necessidade de procriar e finalmente com laços afectivos mais complexos.

A sedentarização (período Neolítico – 10 000 ano a.C.) veio suscitar a formação de sociedades, menos elaboradas primeiro, mais complexas posteriormente. Também desde muito cedo que as suas necessidades tanto afetivas (onde se incluem família e grupos de amigos) como profissionais o levaram a estabelecer redes sociais.

Com o surgimento comercial da internet em 1991, a forma de comunicar foi-se alterando de uma forma inicialmente lenta mas que foi acompanhando em velocidade o crescimento da utilização da internet. (figura 6.1) Se inicialmente as pessoas se ligavam à internet para navegar nas páginas da *World Wide Web* (WWW) ou para enviar uma mensagem de correio electrónico, depressa passaram a utilizar salas de conversação (*chat*). Com a evolução de algumas linguagens de programação e das ferramentas *Web*, começaram a surgir na internet as chamadas “redes sociais” digitais.

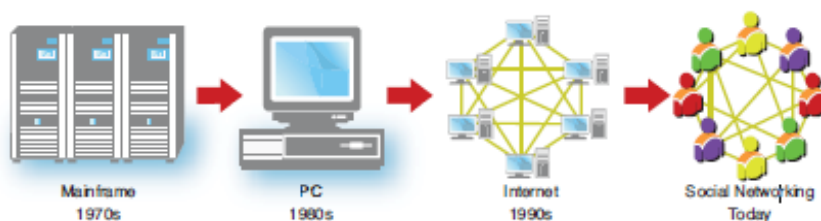


Figura 6.1 – As quatro “revoluções” a nível computacional

Fonte: SHIH, 2009

6.1 – O que é uma rede social digital

De acordo com a *wikipédia*, uma rede social é “ uma estrutura social composta por pessoas ou organizações, ligadas por um ou vários tipos de relações, que compartilham valores e objetivos comuns.” Desta definição pode-se extrapolar dizendo que uma rede social digital é uma rede social que se estabelece utilizando a internet como meio de comunicação comum entre todos os membros da referida rede.

É genericamente uma aplicação web 2.0 que fomenta a troca de informação entre utilizadores e que pretende recriar relações de diferentes tipos entre pessoas.

As redes sociais digitais começaram a desenvolver-se quando a Internet passou ao domínio comercial, no início dos anos 90 do século passado. Se o seu crescimento inicial foi um pouco tímido, depressa aumentaram os seus adeptos, apresentando hoje o seu crescimento a fora de uma curva exponencial.

São actualmente muitas as redes sociais disponíveis podendo ser escolhida a utilização de uma ou de outra consoante o que se pretende fazer *online* (figura 6.2).

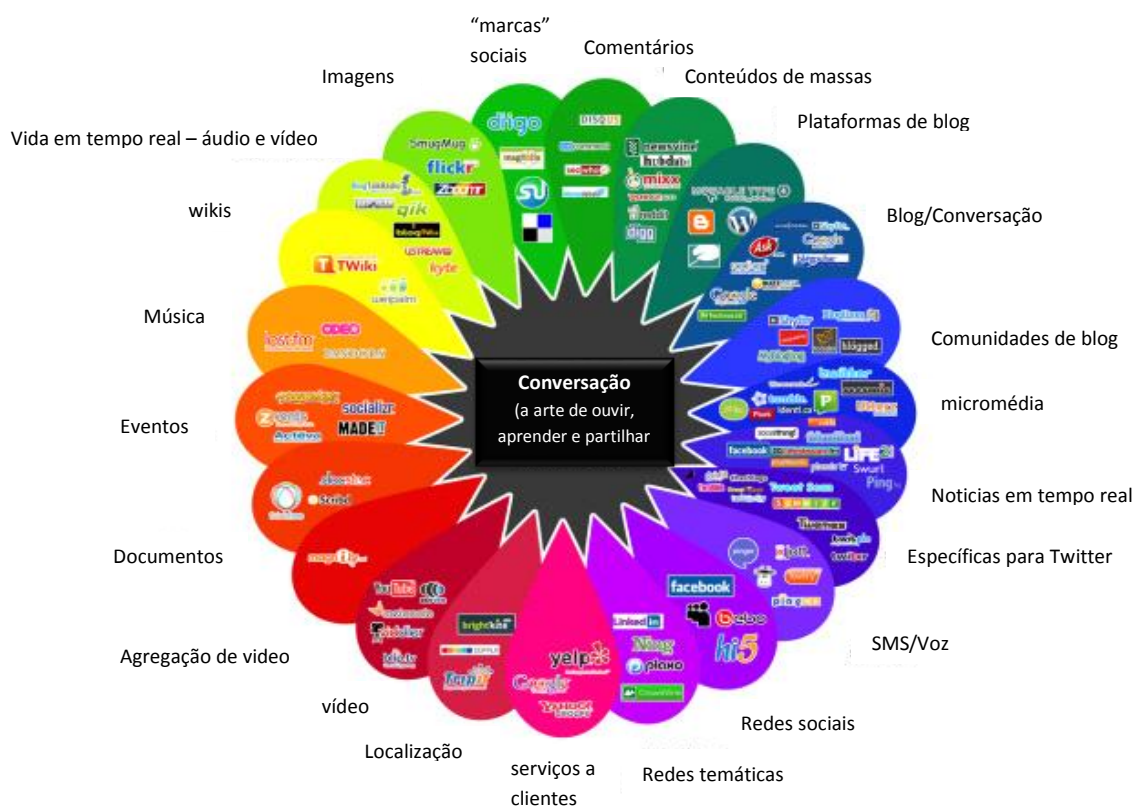


Figura 6.2. – Algumas das redes sociais existentes divididas por categorias

Fonte: <https://ideiasfervilhantes.wordpress.com/tag/redes-sociais/>

Existem assim redes mais dedicadas à conversação informal (*facebook*, *hi5*), outras a ambientes mais profissionais (*linkedin*) ou outras ainda dedicadas à partilha de fotografias (*Istagram*) ou vídeos (*youtube*) ou ainda à simples troca de mensagens curtas (*Twitter*).

De uma forma geral poder-se-á afirmar que as redes sociais dão também um grande contributo à criação e manutenção de laços sociais mantidos à distância. A comunicação mediada pelo computador é uma forma privilegiada de manutenção de laços sociais fortes ainda que separadas por grandes distâncias físicas. Por outras palavras, a barreira geográfica foi completamente (ou quase) derrubada com a criação de ferramentas como o *Skype*, o *Messenger*, serviços de correio electrónico ou salas de *chat* e, evidentemente as redes sociais, que incorporam elas próprias algumas das funcionalidades anteriormente referidas.

6.2. – Principais funcionalidades de uma rede social

Na sua essência a maior parte das redes sociais digitais disponíveis são muito parecidas, quer do ponto de vista estrutural, quer ao nível das diferentes funcionalidades que oferecem aos seus utilizadores. De uma forma geral poder-se-ão listar as funcionalidades de uma rede social no seguinte conjunto de itens:

- ✓ partilha, e comentário de fotos, vídeos ou músicas;
- ✓ atualização automática da pasta de contactos;
- ✓ jogos em rede com outros utilizadores da mesma rede, dispondo de um conjunto de jogos relativamente vasto;
- ✓ escrita de *blogs* ou outro tipo de “diários” pessoais em rede;
- ✓ discussões em grupos privados ou em fóruns;
- ✓ partilha de jogos (de pequena dimensão) e de aplicações;
- ✓ conversas públicas ou privadas por meio de programas de mensagens instantâneas fornecidos com a rede social;
- ✓ envio e recebimento de mensagens da própria administração da rede social;

- ✓ envio e recebimento de correio electrónico de outros utilizadores da mesma rede;
- ✓ solicitação de contactos com utilizadores que ainda não fazem parte do círculo de “amigos”;
- ✓ possibilidade de solicitar referências e recomendações a “amigos”;
- ✓ navegação pelos perfis dos “amigos” da rede;

Poderão surgir ainda outras funcionalidades específicas de determinada rede pois, como referido anteriormente, existem redes vocacionadas para diferentes áreas de interesse, onde determinadas funcionalidades anteriormente listadas poderão não fazer tanto sentido e outras não listadas serem essenciais para o seu objectivo.

6.3. – Redes Sociais mais utilizadas

Apesar da existência de bastantes redes sociais, existem algumas cuja utilização é dominante (figura 6.3), quer por estarem instaladas em áreas geográficas maiores, quer pela sua popularidade, quer pelas suas funcionalidades. De entre as mais populares destacam-se indiscutivelmente o *Facebook*, o *Twitter* e o *LinkedIn*. Poder-se-á também referir o *Youtube*, ainda que seja de todas a mais específica pois apenas serve o objectivo de visualização e partilha de vídeos.



Figura 6.3 – As redes sociais no mundo

Fonte: <http://themoscownews.com/infographics/20120116/189372325.html>

6.3.1. – Facebook

O *Facebook* (figura 6.4) teve a sua origem em 2003 com o site *FaceMash*, criado por Mark Zuckerberg, utilizando a rede interna da universidade de Harvard. O site tinha como único objectivo eleger a rapariga mais bonita da universidade, por votação direta dos alunos. No ano seguinte Zuckerberg regista o site www.thefacebook.com, que depois se transformaria, finalmente no www.facebook.com, comprado à empresa *Aboutface* em 2005. A concepção do site contou com a colaboração científica e financeira do seu colega de quarto, Eduard Saverin.



Figura 6.4 – Logotipo da rede social *Facebook*

Fonte: <http://www.freelargeimages.com/facebook-logo-537/>

Inicialmente o acesso era restrito aos alunos da universidade da Harvard, que recebiam um convite para ingressar no site através da sua conta de e-mail. A adesão foi tão grande que apenas dois meses depois já se tinha expandido por mais universidades norte-americanas, entre as quais o MIT. Ainda nesse ano o *facebook* expandiu-se para diferentes países em diferentes continentes, chegando à Europa e à Oceania.

Em setembro de 2006 o *site* "abre portas" a todo o tipo de utilizador, desde que maior de 13 anos (figura 6.5).



Figura 6.5 – página de entrada do Facebook.

Fonte: <https://pt-pt.facebook.com/>

Como se pode observar da leitura do gráfico da figura 6.6 o crescimento do *facebook* desde a sua criação foi exponencial, continuando ainda a atrair diariamente milhares de utilizadores novos. É, sem dúvida a rede social de maior sucesso entre os utilizadores deste tipo de recurso.



Figura 6.6 – A evolução do número de utilizadores do facebook (2004 – 2012)

Fonte: <http://www.cidademarketing.com.br/2009/n/12230/mark-zuckerberg-comemora-a-marca-de-1-bilho-de-usuarios-no-facebook.html>

Um dos grandes atractivos desta rede social é a grande quantidade de aplicações desenvolvidas para serem utilizadas na plataforma, nomeadamente jogos em rede com outros utilizadores.

A formação de grupos de interesses é também uma grande mais-valia desta rede social e que poderá ser aproveitada para fins educativos, quer como "depósito" de conteúdos relevantes, quer como espaço de discussão e partilha de ideias sobre temáticas previamente estabelecidas.

6.3.2. – Twitter

O *twitter* (figura 6.7) é uma rede social de *microblogging*, ou seja uma rede em que os utilizadores vão colocando pequenas mensagens (até 140 caracteres), conhecidas na rede como *tweets*. Estas mensagens poderão ser lidas por todos quantos são seguidores do utilizador que as colocou, não sendo visíveis para outros.



Figura 6.7 – Logotipo da rede social Twitter

<http://portal.zwame.pt/43708/noticia/divulgadas-estatisticas-anuais-do-twitter>

Este serviço foi fundado por Evan Williams, Jack Dorsey e Biz Stone, todos programadores profissionais, em Julho de 2006, em São Francisco, Califórnia. No início apenas era utilizado pelos funcionários da companhia de Dorsey (*Odeo*) como uma forma divertida de comunicarem entre si.

O seu lançamento oficial ocorreu em Outubro do mesmo ano e o seu sucesso foi imediato, sendo utilizado não só por particulares mas também por instituições como forma rápida de comunicação (tome-se como exemplo a cruz vermelha americana – *twitter.com/redcross*).

Uma das características que distingue o *Twitter* de outras redes sociais é a sua simplicidade. Apesar de ao longo do seu tempo de existência lhe terem sido acrescentadas mini-aplicações e ferramentas, na sua essência permanece como um serviço de mensagens curtas.

Devido ao carácter curto das mensagens enviadas, os utilizadores do *Twitter* foram desenvolvendo abreviaturas e siglas que lhes permitem comunicar maior conteúdo com menos caracteres, tornando, no entanto as mensagens um pouco difíceis de decifrar para utilizadores ocasionais ou menos habituados a estas lides.

A sua utilização está de tal maneira implementada (figura 6.8) que todos os dias são publicados artigos com diferentes sugestões de utilização do *Twitter* nas mais diversas áreas da actividade humana, onde se insere também a educação.

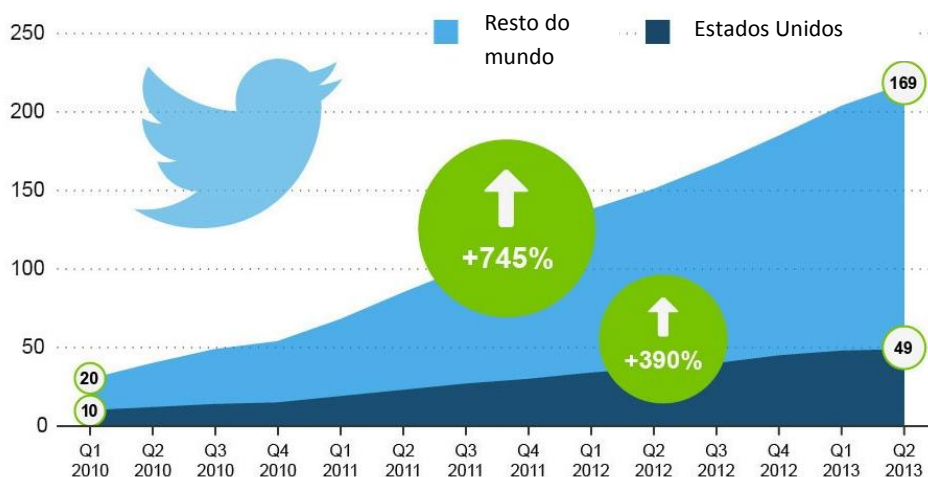


Figura 6.8 – Evolução do nº de utilizadores do Twitter (2010 – 2013)

Fonte: <http://www.meusitenasbuscas.com.br/noticias/sucesso-twitter-fora-eua.php>

6.3.3. – LinkedIn

O *LinkedIn* (figura 6.9) é provavelmente a rede social mais importante para quem se movimenta no mundo profissional e/ou dos negócios. São muitos os que a consideram uma ferramenta essencial que qualquer trabalhador deve utilizar para fortalecer as suas relações profissionais e estabelecer uma rede de contactos que lhe sejam úteis no seu trabalho presente ou em futuros empregos.



Figura 6.9 – logotipo da rede social LinkedIn

Fonte: <http://www.empregopelomundo.com/carreiras/linkedin-usado-cada-vez-mais-pelas-empresas/>

Tal como as redes referidas anteriormente, o *LinkedIn* tem evoluído de forma exponencial (figura 6.10) no que respeita ao seu número de utilizadores nestes últimos anos.

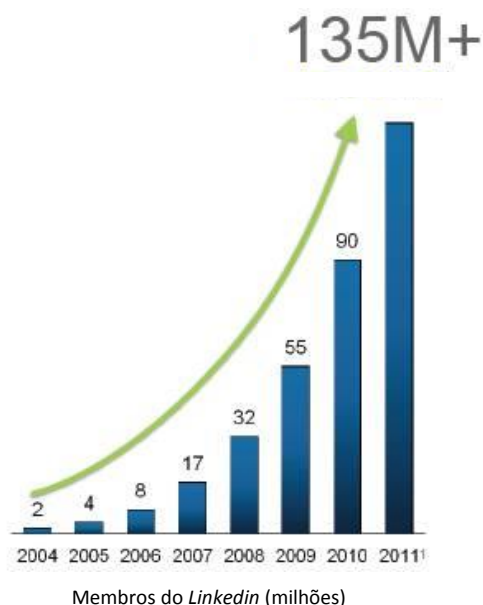


Figura 6.10 – Crescimento da rede social LinkedIn (2004 a 2011)

Fonte: <http://www.socialrabbit.net/2011/12/4-things-you-didnt-know-about-linkedin/>

6.4. – A utilização de Redes Sociais para o ensino da Química: alguns exemplos

São muitas as possibilidades de utilização de redes sociais no Ensino e em particular no Ensino da Química, em todos os níveis de Ensino.

Começando pelas chamadas redes sociais convencionais (nomeadamente o *Facebook*) as suas potencialidades já foram descritas e são já bastantes as páginas dentro desta rede que se dedicam à divulgação de conteúdos de Química, como exemplo apresentam-se a página de "A Química das Coisas" (<https://www.facebook.com/AQuimicadasCoisas?fref=ts> – figura 6.11) ou a da própria sociedade portuguesa de química (<https://www.facebook.com/spq.pt?fref=ts> – figura 6.12). É de referir também a existência de grupos privados de discussão sobre temáticas relacionadas com a Química.



Figura 6.11 – Página de “A Química das Coisas” no Facebook (em 12 de Março de 2015)



Figura 6.12 – Página da Sociedade Portuguesa de Química no Facebook (em 12 de Março de 2015)

Embora por muitos autores não sejam considerados propriamente redes sociais, por permitirem troca de opiniões com os seus utilizadores, os *blogs* podem ser incluídos nesta categoria de ferramentas disponíveis na *world wide web*. Uma pesquisa rápida em um motor de busca abre-nos uma infinidade de possibilidades de exploração de *blogs* de Química, alguns deles até dirigidos especificamente a um nível ou ano de ensino. Em cada um destes *blogs* (figura 6.13) encontram-se diversos materiais (apresentações, simulações, vídeos...) que podem posteriormente ser trabalhados em sala de aula pelos professores ou em casa pelos alunos num estudo mais individualizado e autónomo.



Figura 6.13 – página de entrada do *blog* “Ensino de Química” (em 12 de março de 2015)

Fonte: <http://ensquimica.blogspot.pt/>

Por fim resta referir um portal cada vez mais importante, o *youtube*.

O *youtube* é um portal de partilha e visualização de vídeos de maior ou menor duração e que podem inclusivamente, com aplicações extra instaladas no computador, ser descarregados para os computadores ou tablets pessoais.

A variedade de opções é surpreendente e existem vídeos para quase todas as temáticas que a imaginação pode alcançar. É claro que antes de qualquer utilização em sala de aula carecem de uma visualização atenta pois grande parte não apresenta a qualidade científica que se pretende numa aula de Química, de qualquer nível de ensino....

Tal como todos os recursos que foram criados pelo Homem ao longo da sua História (electricidade, computador, internet...) as redes sociais apresentam vantagens e desvantagens na sua utilização. Contudo cabe a cada um a gestão desses recursos. Os agentes educativos poderão servir-se delas como mais um meio de incentivar e motivar os alunos dos diferentes níveis de ensino para a aprendizagem dos conteúdos programáticos.

Sendo as redes sociais, cada vez mais utilizadas pelas nossas crianças e jovens podem também ser potenciadas e utilizadas com fins educativos, tornando o processo de ensino/aprendizagem mais estimulante e desafiador da criatividade dos seus intervenientes, tanto alunos como professores. Na figura 6.14 apresenta-se um mapa de conceitos que sintetiza algumas possibilidades (e necessidades) de utilização das redes sociais no processo educativo.

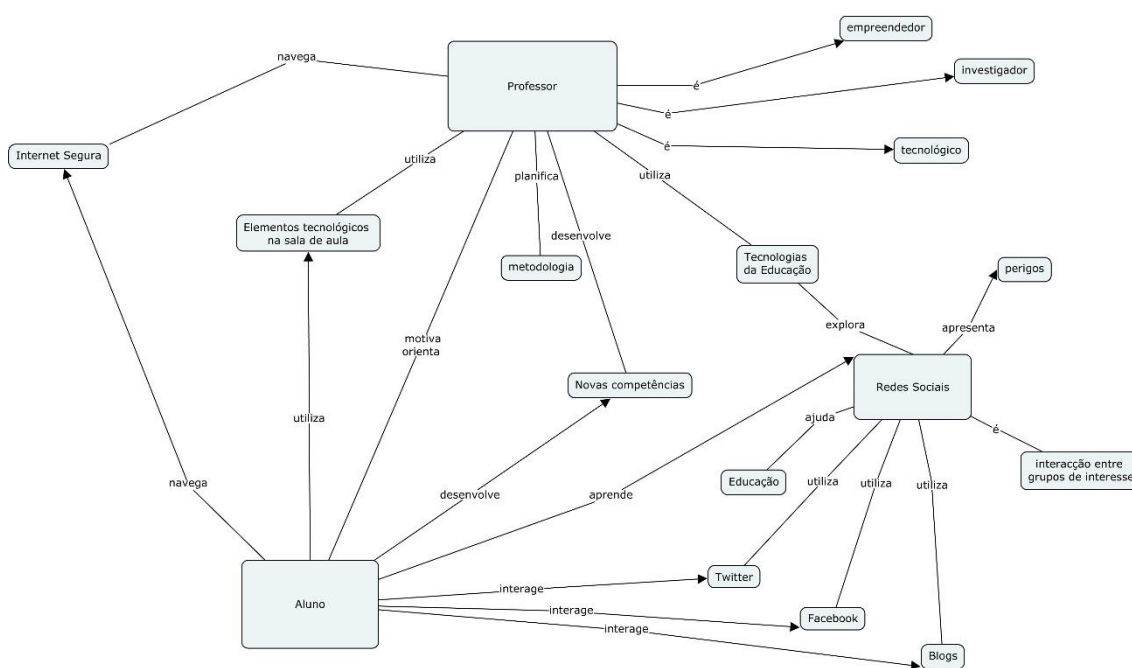


Figura 6.14 – mapa de conceitos de utilização das redes sociais no ensino

Fonte: http://ticeprofissionalizacaodocente.blogspot.pt/2012_06_01_archive.html

CAPÍTULO 7

A PLATAFORMA MOODLE

Capítulo 7 – A Plataforma Moodle

***A Internet é hoje o tecido das
nossas vidas. Não é o futuro.***

É o presente.

Manuel Castells

Embora muitos autores considerem que ensino à distância (EAD) e *e-learning* (*electronic learning*) não são a mesma coisa, dado que o EAD consiste predominantemente na oferta de temas do conhecimento (conteúdos) sem pressupor a presença de um tutor ou instrutor, e o *e-learning* caracteriza-se muito mais pela convergência de trabalhos e da aprendizagem, sendo o seu principal objectivo a criação de competências, a verdade é que o EAD é um antepassado do *e-learning*.

Numa definição um pouco mais elaborada poder-se-á escrever que ensino à distância consiste em “toda a modalidade educativa que assenta numa componente estrutural e significativa de auto-aprendizagem, decorrente do trabalho individual do estudante realizado fora da sala de aula convencional e da presença do professor” (CORREIA e PINHEIRO, 2012) enquanto o *e-learning* se poderá definir como “acesso a uma formação em linha, interactiva e por vezes personalizada, difundida através da *Internet*, de uma *intranet* ou de outro meio de comunicação electrónico, tornando o processo independente da hora e do local”, segundo a Associação Portuguesa para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação (APDSI), no seu *Glossário para a Sociedade de Informação* (2005).

O ensino à distância teve a sua origem em meados do século XIX, quando Isaac Pitman criou os primeiros cursos por correspondência ao lançar a rede dos *Correspondence Colleges*, a partir de Bath em Inglaterra. A partir daqui a evolução deste tipo de ensino acompanhou a evolução tecnológica, passando aos cursos em cassetes áudio, aos cursos (institucionais ou não) ministrados em canais televisivos, aos cursos em suporte CD e finalmente à *Internet*, permitindo o aparecimento dos cursos de *e-learning*.

Com a popularidade que o *e-learning* depressa adquiriu na *World Wide Web*, foi sentida a necessidade de criar plataformas dedicadas a este tipo de ensino, tendo aparecido assim os “Ambientes de Aprendizagem Virtual” ou utilizando a língua inglesa – *Virtual Learning Environment* (VLE)

7.1 – O que é um *Virtual Learning Environment* (VLE)

Muitas vezes deparamo-nos com os termos **CMS** (*Course Management Systems* – Sistema de gestão de cursos), **LMS** (*Learning Management Systems* – sistemas de gestão de aprendizagens) ou ainda com o termo **VLE** (*Virtual Learning Environment* – Ambiente virtual de aprendizagem). Todas estas designações são, poder-se-á dizer, referências ao mesmo tipo de plataformas existentes na *web* e que se podem designar de forma genérica por VLE’s.

Os VLE’s são aplicações de *software* desenhadas para suportar ambientes de ensino/aprendizagem *online*. De uma forma simples poder-se-á dizer que se trata de um conjunto de aplicações web, alojadas num servidor e acessíveis por meio de um *browser*. Na generalidade disponibilizam um conjunto de ferramentas que possibilitam o desenho, implementação e gestão de cursos *online*.

A ideia que está por trás dos VLE’s é tornar o processo de ensino/aprendizagem mais flexível, mais motivador e mais apelativo, ao mesmo tempo que o flexibiliza pois passa a ser independente de horários (figura 7.1), o aluno pode organizar o seu estudo como mais lhe convier e de um local específico – a plataforma está disponível em qualquer lugar desde que haja internet e um ponto de acesso.



Figura 7.1 – Estrutura de um VLE
 Fonte: <http://recap.ltd.ukWeb2vle-select.php>

Apresentam também uma série de características destinadas a facilitar a manutenção e exploração dos materiais dos diferentes “cursos”. Entre as características mais comuns podem enumerar-se: carregamento (*uploading*) e partilha de ficheiros, distribuição e avaliação de testes ou trabalhos, fóruns e salas de conversação (“*chat*”), utilização de ferramentas sociais de modo a permitir a melhoria e promoção do processo de ensino/aprendizagem.

Estas plataformas são actualmente, e sem espaço para qualquer dúvida, o cerne de toda a aprendizagem realizada à distância, podendo contudo ser também utilizadas como apoio ao ensino tradicional e presencial.

A sua utilização em instituições educacionais, empresas, instituições governamentais e sem fins lucrativos tem vindo a aumentar ao longo do tempo.

7.2 – Vantagens da utilização de VLE’s

O ensino tradicional, em sala de aula, tem ainda nos dias de hoje a primazia em relação a outra forma de ensino, e muito provavelmente continuará a ter ainda por

alguns anos. Contudo e como já referido anteriormente, os VLE's podem ser uma forma excelente para complementar o que é ensinado e aprendido em sala de aula, para além de serem o meio por excelência para a difusão de cursos de *e-learning*.

Estes sistemas oferecem aos professores diferentes soluções de apresentação dos espaços na sua plataforma, onde podem ser criados e publicados materiais para os seus estudantes, os quais têm também um acesso fácil à plataforma e aos materiais nela colocados à sua disposição.

Os VLE's proporcionam uma plataforma onde os professores podem administrar e executar todas as suas tarefas diárias, incluindo:

- ✓ Organização e administração dos utilizadores (alunos) e gestão dos canais de contacto entre alunos e entre estes e o professor;
- ✓ Avaliação e monitorização dos alunos;
- ✓ Criação e estruturação de conteúdos de aprendizagem com as diferentes ferramentas disponibilizadas pela plataforma;
- ✓ Gestão da avaliação e das classificações dos alunos em um único lugar;
- ✓ Redução dos recursos gastos na aprendizagem, tais como fotocópias e impressões;
- ✓ Os alunos podem submeter trabalhos e testes de avaliação e verificar o seu progresso na disciplina;
- ✓ Promovem o trabalho e a comunicação entre os alunos;
- ✓ Os alunos podem organizar o seu tempo de estudo de acordo com as suas necessidades.

Não substituindo o professor, no ensino tradicional, são promotores de métodos de leção mais próximos dos alunos de hoje, pois fazem uso dos meios tecnológicos em que eles estão completamente envolvidos.

7.3 – O que é a plataforma Moodle

A plataforma *Moodle* (acrónimo de *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*) é um *LMS* gratuito e de código aberto (*open source*) que permite a criação de cursos *online*, dinâmicos, flexíveis e atractivos (figura 7.2). Embora seja *open source*, tem direitos de autor e os utilizadores, apesar de poderem copiar, utilizar ou modificar o código fonte da aplicação, têm de concordar em: partilhar as suas alterações ou criações (de novas funcionalidades ou módulos, por exemplo) com os restantes utilizadores da plataforma; manter inalteradas as licenças de direitos de autor originais; aplicar as licenças originais a todo o código que produzam para a plataforma.



Figura 7.2 – logotipo da plataforma *Moodle*

Fonte: <http://www.moodle.org>

Foi criado por Martin Dougiamas um professor e investigador na área da computação, com o objectivo de impulsionar o processo educativo. O seu desenvolvimento terá começado nos anos 90 do século passado mas a sua implementação apenas aconteceu em 2002, com a versão 1.0 (ÁLVARO et al, 2011). Em 2005 Dougiamas criou uma equipa para continuar a desenvolver a plataforma, acrescentando novas funcionalidades em cada versão disponibilizada, estando actualmente implementada a versão 2.7, encontrando-se já a versão 2.8 em fase de desenvolvimento (figura 7.3).



Figura 7.3 – Ano de lançamento das diversas versões do Moodle, desde 2008

Fonte: <http://www.moodleivre.com.br/artigos/novidades-no-moodle-2-7>

O *Moodle* consiste em blocos diferenciados de programação, denominados módulos (figura 7.4) que realizam uma função específica no todo que constitui a plataforma. Como é *open source*, qualquer programador pode criar e adicionar diferentes blocos à sua própria instalação do *Moodle* e/ou partilhá-las com todos os outros utilizadores *Moodle*.

moodle-arquivo.ciencias.ulisboa.pt/1314/course/view.php?id=70

Encontra-se a utilizar acesso de visitante (Entrar) Português - Portugal (pt)

FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Arquivo **fculmoodle**
Ano Lectivo 2013-2014

Página principal ► Disciplinas ► Ano Lectivo 2013 - 2014 ► Química para o Ensino

NAVEGAÇÃO

- Página principal
- Páginas do site
- ▼ Disciplina atual
- ▼ Química para o Ensino
 - Participantes
 - Geral
 - Tópico 1
 - Tópico 2
 - Tópico 3
 - Tópico 5
 - Tópico 6
 - Tópico 7
- Disciplinas

News forum

Notícias

Tópico 1

Química para o Ensino

A finalidade da **Química para o Ensino** é divulgar o trabalho que se está a fazer neste momento nesta área. Algum desse trabalho é feito a nível de Doutoramentos e Mestrados, outro é feito usando outros modos de divulgação.

Tópico 2

Doutoramento de Manuela Varela

A ênfase deste trabalho é estudar estratégias para o Ensino da Química recorrendo às novas tecnologias. Prevê-se desde já as seguintes áreas de actuação:

- concepção de programas de e-learning utilizando a plataforma Moodle (vocacionados para os alunos do ensino básico);
- adaptação de novas tecnologias para uso específico da Química, quer em sala de aula quer fora da mesma;
- utilização de plataformas existentes com elevado impacto (p. ex: 2nd Life) para implementar uma sala de aulas virtual destinada ao ensino da Química. Os temas abordados nesta sala destinam-se a um público geral, daí serem temas com importância na vida do dia-a-dia.

Figura 7.4 – Página exemplificativa de um sítio “Moodle”

Fonte: <http://moodle-arquivo.ciencias.ulisboa.pt/1314/course/view.php?id=70>

A plataforma apresenta diversas possibilidades de utilização, quer em trabalho assíncrono como em trabalho síncrono. Apresenta também possibilidades de trabalhar em modo interactivo com outros utilizadores do mesmo curso (fóruns, chats, quizzes, testes para avaliação...) que permitem aprendizagem de forma participativa.

Possibilita também a capacidade de monitorizar a actividade dos seus utilizadores, registando diversos dados, tais como o nome, endereço IP, data de acesso, recursos acedidos, entre outros, que dão ao professor (ou gestor) informação sobre a actividade de cada um dos utilizadores (alunos) ou sobre a globalidade da utilização.

O número de sítios na internet baseados na filosofia *Moodle* tem crescido muito nos últimos anos, tal como se pode observar na figura 7.5



Figura 7.5 – Número de sítios baseados no *Moodle* entre 2004 - 2011

Fonte: <http://www.moodle.org>

Na figura 7.6, complementada pela tabela 7.1 pode também observar-se a implementação da plataforma *Moodle* nos diferentes países do mundo,

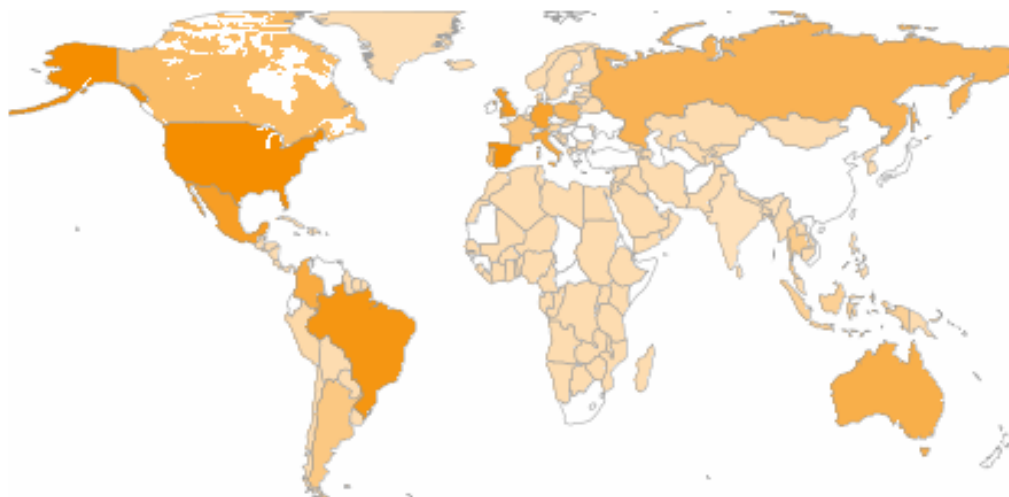


Figura 7.6 – Nº de registos por países - dados de Março de 2015 (quanto mais escura a cor amarela maior número de registos)

Fonte: <http://www.moodle.org>

Tabela 7. 1– Top 10 dos registos por país

Países	Nº de registos
Estados Unidos da América	8622
Espanha	5837
Brasil	3681
Reino Unido	2897
México	2223
Alemanha	2100
Itália	1571
Colômbia	1512
Austrália	1381
Federação Russa	1265

7.4 – Utilizar o Moodle. Porquê?

A plataforma apresenta diversas características que a tornam numa escolha fácil por parte daqueles que necessitam de criar e distribuir de forma fácil, conteúdos a um número alargado de pessoas, por vezes em lugares geograficamente distantes, nomeadamente professores e empresários.

Das principais características destacam-se as seguintes:

- ✓ Gratuita;
- ✓ *Open Source*;
- ✓ Segura;
- ✓ Estável;
- ✓ Compatível com ficheiros de diversos formatos;
- ✓ Interface muito intuitiva e fácil de personalizar;
- ✓ Promove uma pedagogia construcionista;
- ✓ Permite actividades interactivas e muito flexíveis;
- ✓ Possibilita grande redução de custos (os materiais ficam rapidamente disponíveis online, sem ser necessário recurso a fotocópias)

7.5 – Utilizar o Moodle. Como?

A plataforma *Moodle* organiza-se de uma forma muito simples (figura 7.7) e apresenta um conjunto de funcionalidades escolhidas de forma criteriosa no sentido de conduzirem a uma “pedagogia de construcionismo social”, assentando o seu estilo de ensino/aprendizagem em quatro conceitos base (RICE IV, 2007):

- Os estudantes adquirem conhecimento à medida que interagem com as actividades solicitadas pelo professor e com os seus pares;
- Os estudantes aprendem melhor na medida em que colocam eles próprios desafios e actividades aos seus pares;
- Quando os estudantes se tornam parte de uma determinada cultura, estão em permanente aprendizagem;
- Alguns estudantes permanecerão numa perspectiva mais objectiva e factual, enquanto outros poderão enveredar por caminhos mais subjectivos.

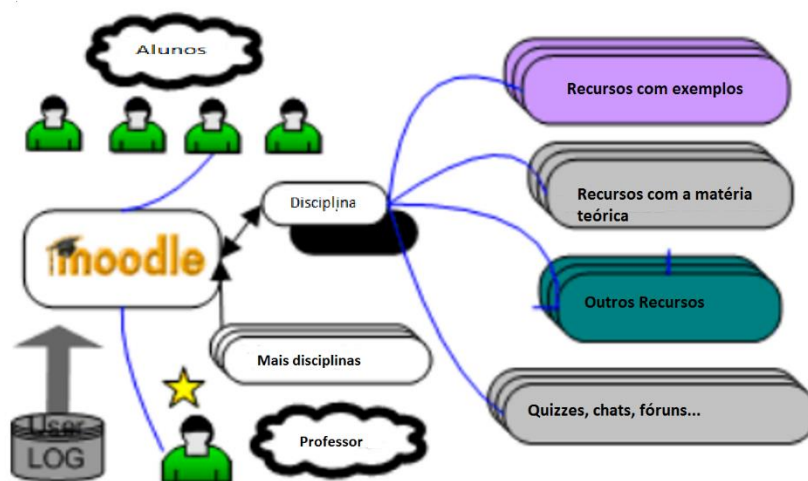


Figura 7.7 – representação esquemática de um servidor Moodle

Fonte: CALVO – FLORES (2006)

São também diversas as actividades que possibilita, desde actividades assíncronas (*wikis*, partilha de documentos...) ou síncronas (realização de testes, participação em salas de conversação...).

Na tabela 7.2 organizam-se princípios educativos e actividades e as ferramentas que o moodle disponibiliza para operacionalizar cada uma.

Tabela 7.2 – Princípios e actividades no *Moodle* / ferramentas disponibilizadas

Princípios educacionais / Actividades	Ferramenta Moodle
Grandes ideias	Fóruns
Prática distribuída	Quiz
Correcção de erros	Avaliação Aulas (lições) Quiz Logs (registos automáticos)
Exemplos	Aulas
Anotações guiadas	Wikis
Organização das aulas	Tópicos Cursos
Mnemónicas e lembretes	Quiz Glossário
Pré-correcção	Aula Workshop
Auto-monitorização	Quiz

Fonte: RICE IV, 2007 (adaptado)

A figura 7.8 mostra uma listagem das actividades e recursos disponíveis numa plataforma moodle.

Seguidamente descrevem-se de forma resumida algumas destas actividades e recursos, referindo algumas das suas potencialidades.

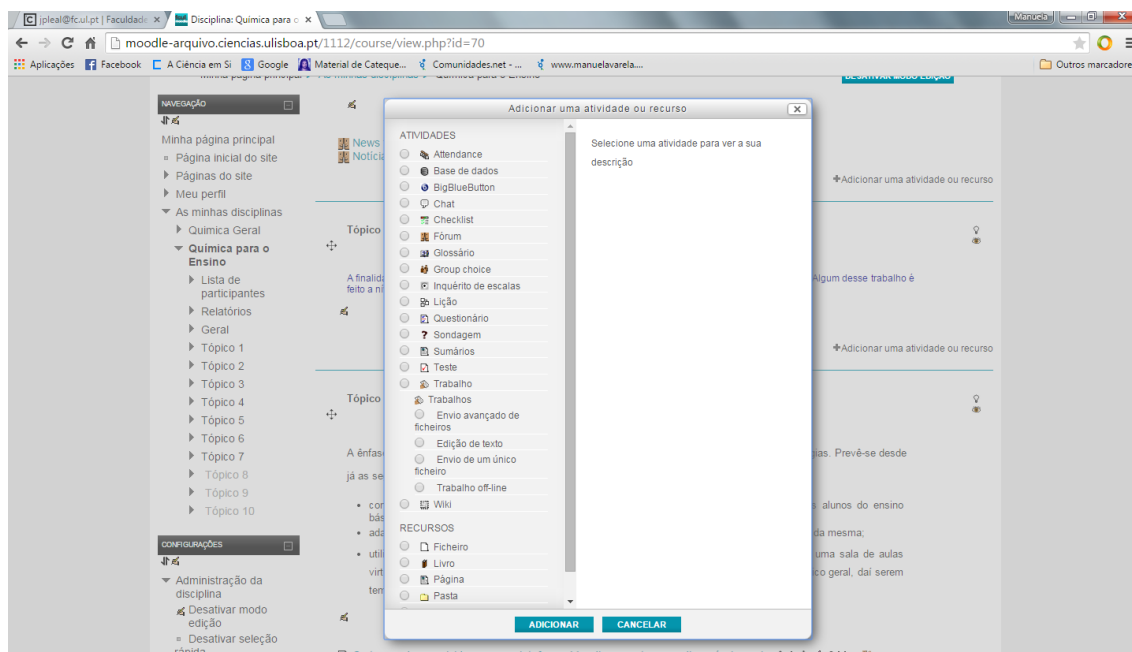


Figura 7.8 – Lista de actividades e recursos do Moodle

Fonte: <http://moodle-arquivo.ciencias.ulisboa.pt/1112/course/view.php?id=70>

a) Chat

A utilidade desta ferramenta é variável consoante a natureza do curso que se pretende implementar. A sua aplicação é mais relevante em cursos ministrados totalmente à distância que em cursos mistos dado que se torna uma das poucas formas que os estudantes e professores têm de comunicar, de forma particular, entre si. É muito útil para tomar decisões pontuais ou resolver dúvidas simples.

b) Fórum

Os fóruns são ferramentas de comunicação assíncrona em que podem participar professores e alunos.

Podem ser estruturados de diferentes formas consoante os objectivos pretendidos por quem o cria (normalmente o professor).

Assim poderemos ter fóruns de debate simples, com um único tema em discussão. Podem ser criados fóruns em que cada um dos seus intervenientes é livre de colocar uma temática à discussão dos demais, podendo todos responder. Também existem fóruns configurados de tal forma que os estudantes apenas têm acesso à opinião dos restantes membros após a publicação da sua própria opinião.

c) Glossário

Ferramenta que pode ser utilizada para criar listas de termos ou conceitos e as suas correspondentes definições e/ou explicações como se de um dicionário ou de uma enciclopédia se tratasse. O professor ao criar o glossário poderá optar por permitir (ou não) aos alunos a agregação de novas entradas.

d) Lição

São estruturas lógicas (figura 7. 9) criadas para o aluno desenvolver um determinado conjunto de tarefas (desde a leitura de textos, à consulta de sítios na web ou à resolução de exercícios diversos) com a finalidade de o dotar de um conjunto de aprendizagens. O seu avanço ou recuo na lição é determinado pela sua resposta a questões que lhe vão sendo colocadas. No final da lição o aluno recebe uma avaliação de acordo com o seu desempenho ao longo da mesma. É o tipo de ferramenta ideal para permitir aos alunos uma aprendizagem ao seu próprio ritmo.

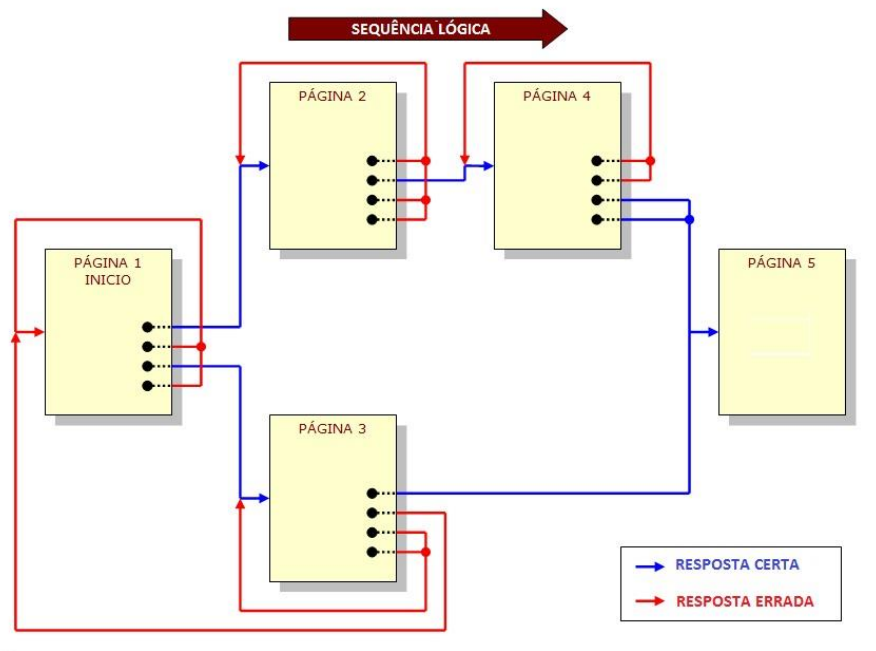


Figura 7.9 – Estrutura lógica de uma lição

Fonte: <http://www.educa.jcyl.es/universidad/es/universidades-castilla-leon>

e) Questionário

Esta é uma das ferramentas imprescindíveis em qualquer VLE. Permite ao professor planear questionários consistentes e delinear estratégias de avaliação para os seus alunos, cuja realização em papel seria muito difícil ou mesmo impossível.

Permite a inserção de questões de diversos tipos: escolha múltipla, verdadeiro/falso ou de resposta curta.

f) Trabalho

Permite ao professor criar trabalhos individuais ou de grupo para os seus alunos, verificar a sua evolução, efectuar correcções e avaliar.

g) Wikis

As *wikis* são ferramentas que permitem a criação colectiva de documentos numa linguagem simples, com alguns marcadores, utilizando um navegador web (*browser*).

Tal como acontece com os fóruns, também podem ser criados diferentes tipos de *wikis*, dependendo do propósito da sua criação. Poderão ser criadas *wikis* do tipo “professor” em que apenas o professor pode editar e os alunos apenas podem visualizar os conteúdos. Pode ser criada uma *wiki* tipo “grupo” na qual tanto alunos como professores têm permissões de edição. Finalmente pode ainda optar-se pelo modelo “estudante” em que cada aluno gere a sua própria *wiki*, podendo por meio de um menú criado para o efeito ver (mas não editar) as *wikis* dos seus colegas.

Um dos exemplos de *wiki*, mundialmente conhecido é a *wikipedia* (figura 7.10), ou até a portuguesa *wikiciências* (figura 7.11)



Figura 7.10 – Wikipedia - logo

Fonte: http://www.dn.pt/inicio/tv/interior.aspx?content_id=2969152

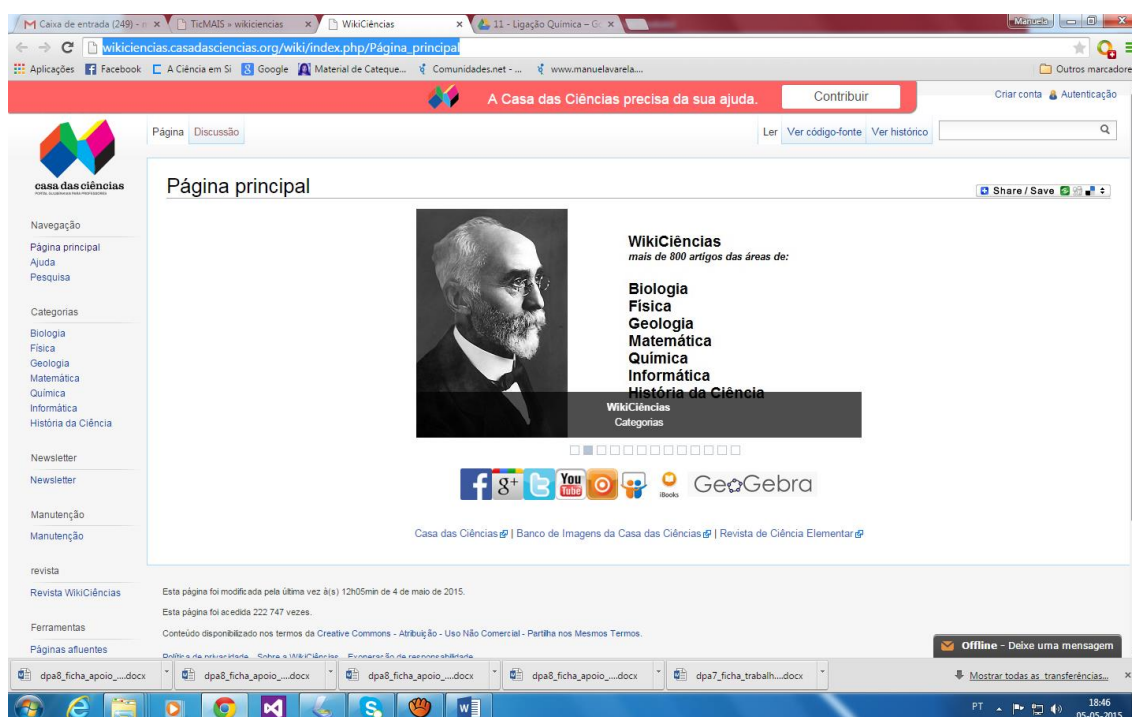


Figura 7.11 - Página de entrada da Wikiciências portuguesa

Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php/P%C3%A1gina_principal

Outra das grandes ferramentas do *Moodle* é a possibilidade de criar relatórios de actividades dos alunos, permitindo ao professor ter acesso às entradas de alunos, materiais consultados, tarefas e testes realizados.

7.6 – As escolas portuguesas e o Moodle

No que respeita ao mercado dos LMS's o *Moodle* continua a gozar de um estatuto de referência. O crescimento do número de sítios baseados no *Moodle* continua a ser muito evidente. Para este estatuto muito contribuem as instituições de ensino superior, mas também as escolas do ensino básico e secundário, que cada vez mais apostam em soluções diferentes de ensino/aprendizagem para os seus alunos.

Em Portugal são pois muitos os estabelecimentos de ensino superior e não superior que apostam nesta LMS para gerir os conteúdos dos cursos e disciplinas aí ministrados.

Não sendo este trabalho direccionado para o ensino superior, não serão aqui tecidas considerações quantitativas em relação à sua utilização da plataforma.

No que respeita ao ensino básico e secundário, apresentam-se de seguida alguns dados relativos a Abril de 2007 (não existem dados oficiais do Ministério de Educação e Ciência mais recentes).

Na figura 7.12 pode observar-se a percentagem de escolas com plataformas de aprendizagem em cada uma das Direcções Regionais de Educação e a percentagem destas que utiliza o *Moodle* como LMS, verificando-se o seu domínio em relação a outras soluções.

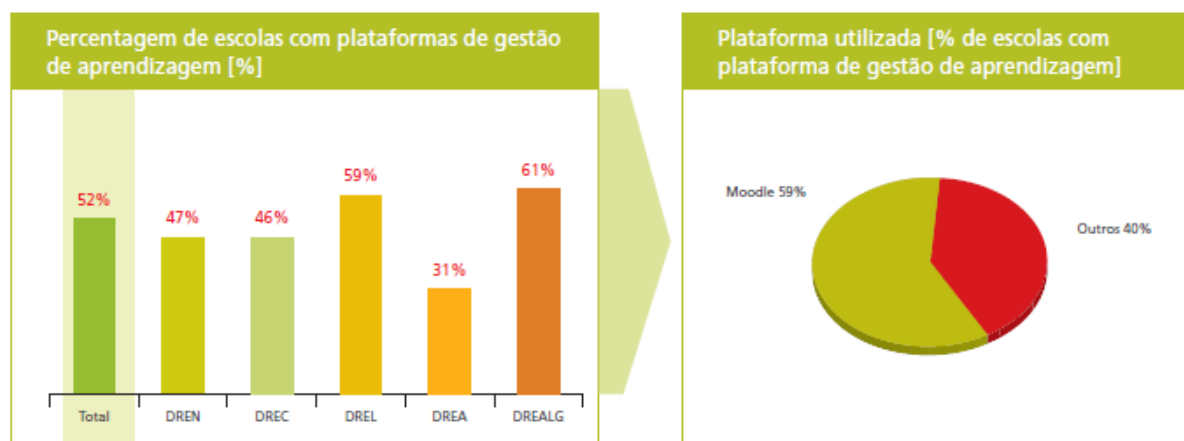


Figura 7.12 – Plataformas de gestão de aprendizagem em Portugal (DREN –Direcção Regional de Educação do Norte; DREC – Direcção Regional de Educação do Centro; DREL – Direcção Regional de Educação de Lisboa; DREA – Direcção regional de Educação do Alentejo e DREALG – Direcção Regional de Educação do Algarve)

Fonte: GEPE, 2007 – pág 40

De acordo com a mesma fonte (GEPE, 2007) existiam àquela data 846 domínios de escolas registados em servidores portugueses. Sabe-se ainda que existiam algumas escolas a utilizar serviços de hospedagem residentes em servidores estrangeiros, pelo que os respetivos domínios não se encontravam contabilizados, indo assim aumentar o número de utilizadores *Moodle* em Portugal.

7.7 – Vantagens e desvantagens do e-learning

Como nos foi dado observar pelo que foi escrito anteriormente, o *Moodle* é uma das plataformas de aprendizagem mais utilizadas, nomeadamente no modelo de ensino à distância, hoje mais conhecido por *e-learning*.

Contudo, qualquer sistema de ensino que se aplique (e materiais/plataformas que o suportam) traz consigo vantagens e desvantagens na sua aplicação. O ensino por *e-learning*, também não é alheio a um conjunto de desvantagens na sua utilização.

Vejam-se, primeiramente, as suas vantagens:

- ✓ Sendo ministrado *online*, está acessível em qualquer lugar do mundo, acabando com barreiras geográficas que muitas vezes foram impedimento para prosseguimento de estudos ou para pequenos cursos de formação profissional;
- ✓ A sua disponibilização *online* permite também o desaparecimento de horários rígidos de trabalho, permitindo a adequação às possibilidades de cada utilizador;
- ✓ Permite um maior respeito pelos ritmos de aprendizagem de cada um;
- ✓ Estimula a auto-aprendizagem, possibilitando maior desenvolvimento pessoal e maior autonomia;
- ✓ Promove a aquisição de conhecimentos;
- ✓ Facilita e de certa forma, promove, repetições sucessivas e necessárias para assimilar as matérias/conteúdos disponibilizados;
- ✓ Possibilita a existência de materiais mais atractivos, sobretudo com recurso a formatos multimédia;
- ✓ Permite obter grande economia a nível de tempo e em deslocações a escolas e/ou centros de formação;
- ✓ Os conteúdos podem ser actualizados com facilidade e frequência;
- ✓ Possibilita o desenvolvimento de conteúdos de grande qualidade, quer gráfica, quer didáctica, indo ao encontro das necessidades específicas do grupo de alunos a quem se disponibilizam os conteúdos.

Como facilmente se depreende, nem tudo são benefícios no que se refere à utilização de plataformas de *e-learning*, sobretudo quando esta é a única forma de ensino/aprendizagem presente no curso.

Assim podem elencar-se as seguintes desvantagens:

- ✓ Ausência de relação humana formador/formando ou entre pares;
- ✓ Constrangimentos tecnológicos;
- ✓ Exigência de domínio de alguns conhecimentos no domínio tecnológico;
- ✓ Eventuais custos em material informático e no próprio curso;
- ✓ Necessidade de ligação à internet;
- ✓ A ainda pouca confiança a nível de mercado, em cursos ministrados apenas por *e-learning*;
- ✓ Ao nível do professor exige uma formação adequada e o dispêndio de elevado número de horas na preparação dos materiais a disponibilizar.

São já muitas as escolas portuguesas, de todos os níveis de ensino, que disponibilizam nos seus portais, plataformas de ensino/aprendizagem LMS, com incidência maioritária na plataforma Moodle.

Estas plataformas são, sem espaço para dúvida, grandes facilitadores do trabalho dos alunos, permitindo uma maior flexibilização dos seus horários de trabalho e sobretudo, a repetição que entendam necessária dos conteúdos, possibilitando maior sucesso académico. Contudo e por enquanto, elas não substituem o ensino presencial na sua totalidade (nem é desejável que o façam), onde outras competências podem e devem ser adquiridas pelos estudantes.

CAPÍTULO 8

A PLATAFORMA *SECOND LIFE*

Capítulo 8 – A Plataforma *Second Life*

***A máquina não isola o homem
dos grandes problemas da natureza,
insere-o mais profundamente neles***
Antoine de Saint-Exupéry

A chegada ao ensino superior da geração dos “Nativos Digitais” já anteriormente referenciada neste trabalho, veio suscitar novos desafios ao nível das práticas dos professores deste grau de ensino. Muito habituados à utilização da tecnologia no seu dia-a-dia, estes alunos necessitavam de a ver utilizada também nas salas de aula das universidades, o que obrigou a que também neste meio se procurassem novas formas de motivar e atrair os alunos para a aprendizagem das matérias.

“O recurso inteligente a novos *media*, torna possível a contextualização do ensino-aprendizagem, a construção de saberes pelos próprios aprendentes, em ambientes activos e culturalmente ricos, ambientes que raramente existem no contexto escolar” (ANTUNES et, al, 2007).

É também assumido que muito do ensino hoje passa já por plataformas *online*, seja para consulta de sítios na *world wide web*, seja para visualização de vídeos didáticos no *youtube* ou similar ou ainda para executar uma determinada simulação de um fenómeno que não pode ser estudado em sala de aula. Contudo, é necessário mais. Os alunos de hoje necessitam de algo mais visual, que sendo tecnológico seja, no entanto, uma aproximação cada vez maior ao que é real. O mundo a duas dimensões que os computadores proporcionam já não chega. É preciso mais. É preciso levar o tridimensional para a sala e para as aplicações utilizadas para o ensino. É sobretudo dar aos alunos uma visão, se possível também em tempo real, tão próxima da realidade quanto possível. Desta forma, uma das tecnologias que pode ser explorada e utilizada para fins educacionais é a dos ambientes Virtuais Envolvendo Multi-utilizadores, onde se enquadra a plataforma *Second Life*.

8.1 – O que é o *Second Life*

O *Second Life* (Figura 8.1) é um ambiente virtual *online*, a três dimensões, idealizado por Philip Rosendale em 1991 para melhorar a comunicação de ideias e informação, mas apenas disponibilizado publicamente a partir de 2003. A sua gestão está a cargo da empresa *Linden Research Inc.*, com sede em São Francisco nos Estados Unidos da América.



Figura 8.1 – Logotipo do Second Life

Fonte: <http://www.asquare.org/networkresearch/2007/second-life-sceptic>

Tal como nas diferentes redes sociais ou mesmo em plataformas de VLE, existe a possibilidade de permanência em simultâneo de diferentes utilizadores no mesmo espaço que podem interagir e colaborar entre si para uma tarefa comum.

É uma ferramenta de comunicação poderosa permitindo a troca de e apresentação de documentos, filmes, textos, imagens. Devido à sua compatibilidade com o protocolo de voz pela internet (VOIP) é possível fazer e receber chamadas do mundo real e em tempo real.

Para circular e interagir neste ambiente virtual, cada utilizador tem de criar a sua própria personagem (um avatar – figura 8.2), com a qual poderá realizar todas as tarefas e actividades proporcionadas por este ambiente e por todos quantos nele se encontram, sendo no entanto necessário ser maior de idade (maior de 18 anos). A plataforma, contudo, disponibiliza também uma porção da ilha para adolescentes e jovens a partir dos 13 anos que está limitada nas funcionalidades disponibilizadas, oferecendo

segurança adicional de navegabilidade. O seu acesso também está disponibilizado para adultos, desde que isentos de antecedentes criminais. A vigilância desta área é apertada e a maioria dos utilizadores adultos que a ela acedem são professores devidamente identificados e registados.



Figura 8.2 – captura de ecrã de um Avatar

Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Klaus_Schwab_-_Second_Life_Avatar.jpg

Muitos autores e cibernautas confundem o conceito do *Second Life* com o de um jogo *online* para multijogadores. Este não é, de todo o conceito desta plataforma, ainda que nela se possam desenvolver e jogar diferentes tipos de jogos.

Graficamente a plataforma é em tudo similar aos ambientes do mundo real (Figura 8.3). As regiões recriam terrenos, zonas aquáticas e o próprio céu, simulando diferentes condições atmosféricas (desde dias de verdadeiro inverno com neve, chuva e vento até dias magníficos de calor). É também respeitado o ritmo diário do nascer e pôr-do-sol.



Figura 8.3 – captura de ecrã de uma área do SL – “Lisboa – Praça do Comércio”

Fonte: <http://www.slportugal.com/>

As actividades proporcionadas são diversas e podem ir desde a simples socialização entre “avatars”, assistir a eventos musicais, jogar diferentes jogos até fazer compras, construir edifícios com as mais diferentes finalidades, fazer negócios, assistir e participar em reuniões de trabalho e a apresentações (conferências), visitar museus, assistir a sessões de treino de diferentes desportos ou mesmo assistir a aulas das mais variadas matérias e níveis de ensino.

Uma das características interessantes deste ambiente, e que de alguma forma o particulariza e torna único no género, é que praticamente tudo o que nele existe é criado pelos seus utilizadores, para os quais apenas a imaginação é o limite. Os utilizadores ficam com os direitos de autor de todos os objetos criados na plataforma.

A plataforma fornece diversas ferramentas de fácil utilização para que os utilizadores (residentes) possam construir e programar pequenas rotinas para criação de objectos, experiências e ambientes, que incluem a personalização avançada dos seus avatars, criação de peças de vestuário, veículos, edifícios e paisagens.

Ao mesmo tempo a plataforma utiliza uma moeda própria, os *Linden dollars* (L\$ - Figura 8.4) para trocas comerciais na própria plataforma e que podem ser trocados, de acordo com uma taxa de câmbio, em dólares americanos, através de uma aplicação denominada *Lindem Exchange*.



Figura 8.4 – Linden dollar (nota de 1000 L\$)

Fonte: <http://99bitcoins.com/the-amazing-world-of-alternative-currencies-a-list-of-8-different-coins/>

No que respeita à utilização do *Second Life* por aqueles que circulam na internet pode-se afirmar que o crescimento de utilizadores do SL (“residentes”) não tem parado de aumentar desde que foi disponibilizado em 2003.

Apesar de muitas pesquisas, a disponibilização de informação a respeito dos utilizadores do SL é escassa, tendo sido obtidos dados apenas até 2007. Na figura 8.5 verifica-se que o crescimento do SL tendo sido lento ao início, sofreu um grande aumento em 2007, quase triplicando desde o início desse ano até setembro do mesmo ano.

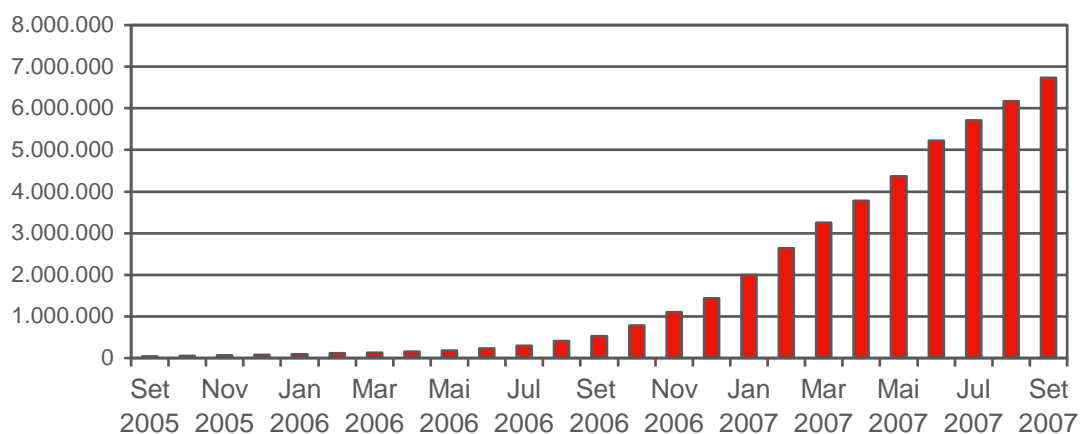


Figura 8.5 - Número de utilizadores registados

Fonte: www.molecular.com

É também muito diferente a adesão à plataforma nos diferentes países do mundo. Verifica-se que o maior número de utilizadores se situa nos Estados Unidos da América, sendo a Europa também muito bem representada, como se pode verificar da observação do gráfico da figura 8.6.

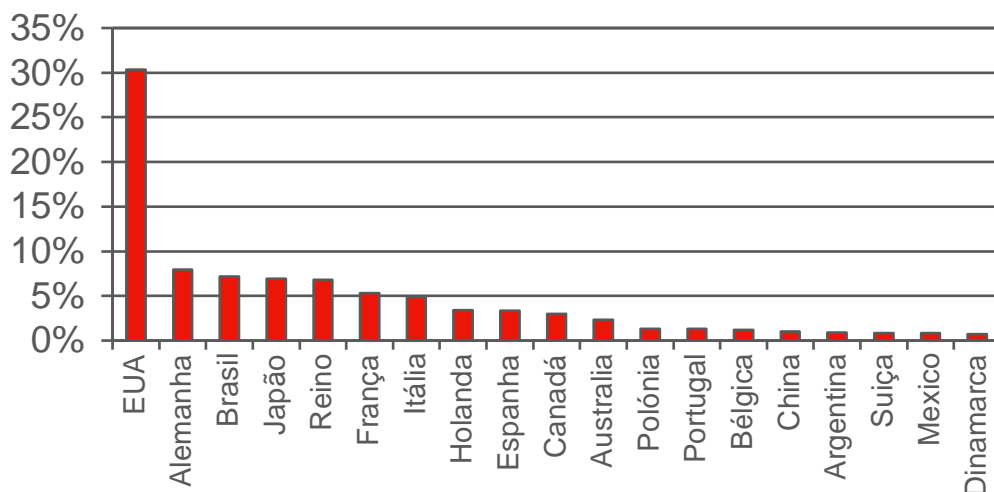


Figura 8.6 - % de avatares (utilizadores) por país

Fonte: www.molecular.com

No que respeita ao género dos residentes no SL verifica-se que a maioria são homens, contudo a diferença não é assim tão grande que se possa afirmar como tendência na plataforma (figura 8.7).

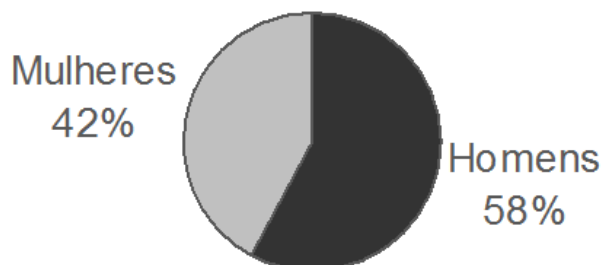


Figura 8.7 – % de Homens e Mulheres na plataforma *Second Life*

Fonte: www.molecular.com

Finalmente em relação à idade pode verificar-se (figura 8.8) que existe uma maior utilização por parte de pessoas jovens, mas maiores de 18 anos. A faixa dos adolescentes e jovens é praticamente insignificante, muito provavelmente devido às restrições que são colocadas à sua presença na plataforma. Como seria de esperar são também poucos os utilizadores (cerca de 14%) os utilizadores maiores de 45 anos, o que se poderá explicar pelo pouco conhecimento e/ou apetência para este tipo de plataformas.

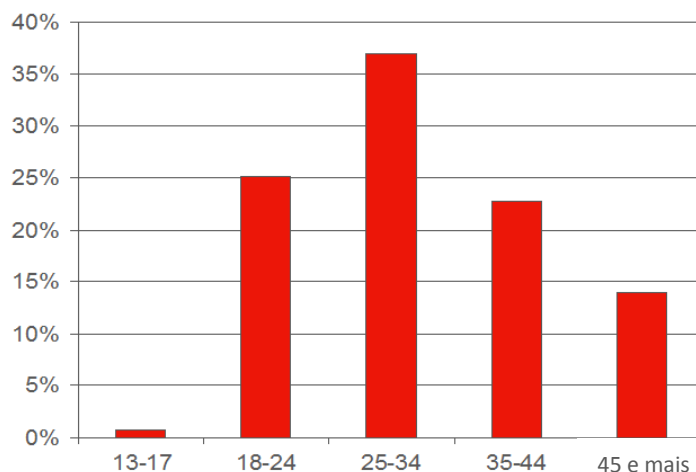


Figura 8.8 – Idades dos utilizadores da plataforma (em percentagem)

Fonte: www.molecular.com

8.2 – Aspectos positivos e negativos da plataforma *Second Life*

Da mesma forma que a plataforma *Moodle*, descrita no capítulo anterior, e como qualquer outra que fosse abordada, a plataforma *Second Life* apresenta aspectos positivos e aspectos negativos na sua utilização.

De modo a poder ser feita uma melhor apreciação da plataforma, apresentam-se seguidamente os seus pontos fortes (aspectos positivos) e os seus pontos fracos (aspectos negativos).

a) Aspectos positivos

- ✓ O limite imposto pelo *Second Life* é a criatividade de cada um, pelo que as possibilidades de criar aulas diferentes e atractivas são imensas;
- ✓ Proporciona um ambiente isento de riscos;
- ✓ Encoraja uma participação activa de uma forma única, sobretudo devido à utilização das três dimensões;

- ✓ A empresa proprietária da plataforma faculta um período de experimentação gratuito para professores devidamente credenciados,
- ✓ O utilizador tem controlo total do ambiente onde se movimenta;

b) Aspectos negativos

- ✓ A sua utilização requer tecnologia de ponta, sobretudo no que respeita às placas gráficas utilizadas, podendo obrigar a investimentos consideráveis em *hardware* e a actualizações relativamente frequentes;
- ✓ Necessita de grande largura de banda para funcionar *online*;
- ✓ A plataforma vai a baixo com demasiada frequência, o que se revela inadmissível para *software* com tantas exigências a nível físico;
- ✓ O tempo requerido para aprender a utilizar a plataforma é demasiado elevado, mesmo não se querendo ir muito além na sua exploração;
- ✓ A utilização da plataforma para o ensino pode sair muito cara devido ao investimento que é necessário efectuar para comprar terrenos, para construir, e para manter os espaços ao longo do tempo;
- ✓ A sua utilização poderá ser motivo de discriminação entre os alunos pois apenas os que possuem computadores mais avançados terão acesso à plataforma, conduzindo a uma aprendizagem desigual;
- ✓ Pode conduzir a comportamentos que sendo inadmissíveis no mundo real, se tornam frequentes e perfeitamente possíveis no mundo virtual;

8.3 – Utilização educacional do *Second Life*

São variadíssimas as utilizações em termos educacionais que uma plataforma deste tipo pode proporcionar aos professores e educadores.

De seguida enumeram-se algumas das possibilidades que a exploração desta plataforma oferece:

- ✓ Educação à distância (*e-learning*);
 - ✓ Apresentações e painéis de discussão;
 - ✓ Treino e desenvolvimento de capacidades (competências);
 - ✓ Exposições;
 - ✓ Simulações;
 - ✓ Visualização de dados;
 - ✓ Bibliotecas, galerias de arte e museus;
 - ✓ Recreações históricas;
 - ✓ Programação de computadores;
 - ✓ Desenho de jogos;
 - ✓ Multimédia;
 - ✓ Inteligência artificial e projectos de vida artificial;
 - ✓ Projectos artísticos;
 - ✓ Literatura e escrita criativa;
 - ✓ Turismo virtual
 - ✓ Ensino e prática de línguas estrangeiras
- Etc.

São também muitas as estratégias que podem ser utilizadas pelos professores de modo a melhorar a compreensão e aquisição das temáticas que leccionam e ao mesmo tempo aumentar o nível motivacional dos seus alunos, nomeadamente:

- ✓ Desenvolvimento de aulas virtuais (Figura 8.9);
- ✓ Integração de diferentes áreas de conhecimento por acesso a diferentes sítios da internet e da própria plataforma
- ✓ Simulações de fenómenos
- ✓ Oportunidade de ensino/aprendizagem à distância
- ✓ Simulações “no terreno” com visitas a museus, quintas pedagógicas, centros de investigação



Figura 8.9 – Anfiteatro para aulas virtuais no SL

Fonte: WILSON e COLES, 2010

8.4. – O ensino da Química no *Second Life*

Tal como muitas outras áreas de ensino, a Química encontra no *Second Life* um manancial de possibilidades de exploração.

Por esta razão são já bastantes as instituições, sobretudo Universidades, que possuem espaços permanentes no *Second Life* e que utilizam para os mais diversos fins, mas sobretudo para o desenvolvimento de novos projectos, numa visão colaborativa. Poder-se-á por exemplo percorrer o espaço que a ACS (American Chemical Society) mantém, onde se podem encontrar exposições com diversos posteres (figura 8.10), e onde também é possível visualizar as estruturas 3D de diversas moléculas.



Figura 8.10 – Espaço de exposições da ACS no Second Life

Fonte: www.secondlife.com

A ACS proporciona ainda um espaço onde é possível aos estudantes (e todos os outros visitantes) “mergulhar” dentro das moléculas, explorando assim de uma forma única a sua estrutura, o que se revela manifestamente útil para moléculas mais complexas (figura 8.11),

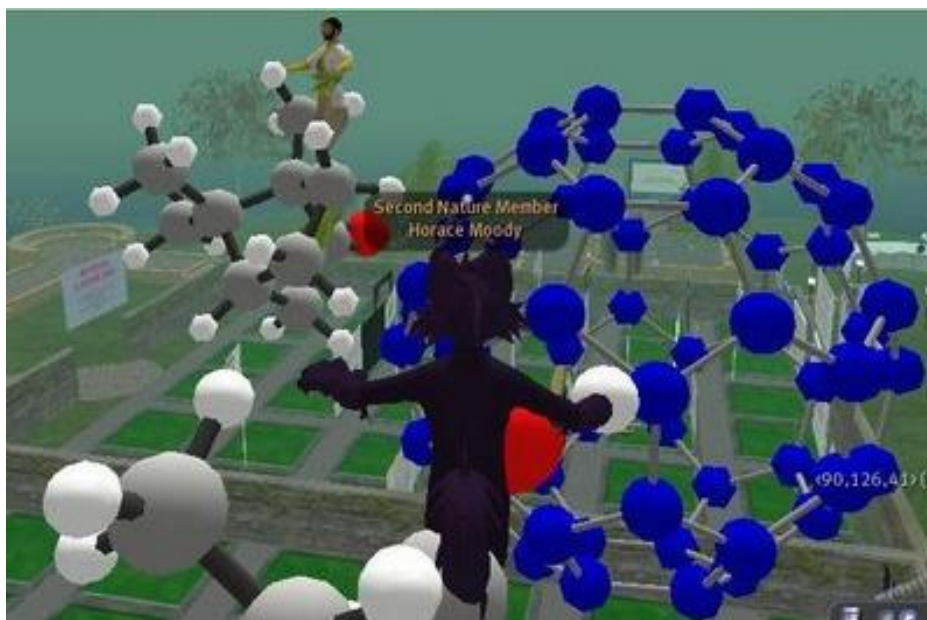


Figura 8.11 – Espaço de exploração de moléculas da ACS no Second Life

Fonte: www.secondlife.com

ou actividades práticas interactivas como por exemplo a destilação simples de uma mistura .(figura 8.12)



Figura 8.12 – Actividade Experimental no espaço da ACS no Second Life

Fonte: www.secondlife.com

Entre as instituições presentes encontra-se a Sigma-Aldrich & CHF que construiu e patrocina um museu dedicado à Química (figuras 8.13 e 8.14)

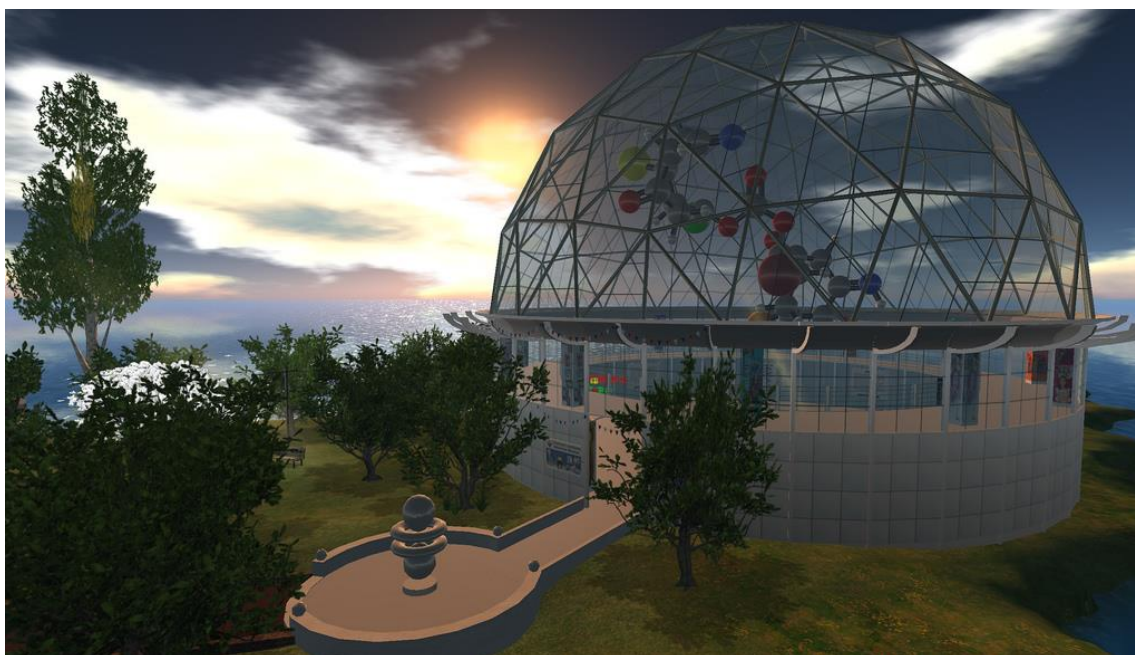


Figura 8.13 – Museu Interactivo dedicado à Química, construído pela Sigma-Aldrich & CHF no Second Life

Fonte: www.secondlife.com

Também instituições portuguesas adquiriram “ilhas” na plataforma. São disso exemplo a Universidade de Aveiro ou a Universidade do Porto (figura 8.16)



Figura 8.16 - Universidade do Porto – alunos e professores em interacção

Fonte: <http://jpn.up.pt/2007/05/23/universidade-do-porto-compra-ilha-no-second-life/>

De tudo o que foi referido anteriormente é indiscutível a utilidade desta plataforma para fins educacionais e particularmente ao que à Química diz respeito.

O nível de interacção que permite poderá ser mais uma motivação para o estudo da Química, ao mesmo tempo que proporciona a visualização de estruturas e/ou fenómenos de uma forma que seria impossível no mundo real.

Contudo a sua utilização como recurso em meios académicos, sobretudo se se revestir de carácter obrigatório para os alunos (e professores...) terá de ser ponderada dados os constrangimentos financeiros que pode acarretar para os utilizadores, que se poderão ver obrigados a adquirir os meios tecnológicos necessários para a utilização da plataforma, ou mesmo para as instituições uma vez que a aquisição de espaços permanentes e a construção de estruturas nos mesmos requer o pagamento de taxas que se podem ser únicas, mensais ou anuais.

PARTE III

**OS MATERIAIS PRODUZIDOS,
SUA IMPLEMENTAÇÃO E
SUA AVALIAÇÃO**

CAPÍTULO 9

UTILIZAÇÃO DO FACEBOOK NO

ENSINO DA QUÍMICA

Um caso particular

Capítulo 9– Utilização do Facebook no ensino da Química – um caso particular

Conhecer não é suficiente, deve ser aplicado.

Querer não é suficiente, deve ser feito.

Goethe

Tem sido frequentemente veiculado o facto de que os portugueses são, a nível europeu os que mais utilizam as redes sociais. Tal facto é muito claro quando se compara Portugal com a média da UE como se pode verificar pelos dados apresentados na figura 9.1 (dados de 2011).



Figura 9.1 – Utilização das redes sociais por portugueses, comparativamente à União Europeia

Fonte: <http://pplware.sapo.pt/internet/redes-sociais-portugueses-sao-os-europeus-que-mais-as-utilizam/>

(3/11/2014)

Estes números por si só podem ser enganadores, pois não explicitam exactamente em que áreas ou com que finalidade as redes sociais são utilizadas. No entanto, do conhecimento dos hábitos cotidianos dos nossos jovens, aliado à

convivência diária com eles e à preocupação em adequar a prática lectiva à realidade dos nossos jovens, motivando-os cada vez mais para o estudo da Química, nasceu a convicção de que as redes sociais, meio preferencial de comunicação actual entre os adolescentes, podem, e devem, ser potenciadas pelos professores para cativarem mais os seus alunos para o estudo, disponibilizando conteúdos, divulgando actividades realizadas pelos alunos, esclarecendo dúvidas...

De modo a perceber de que formas se poderia operacionalizar a utilização das redes sociais no ensino da Química foi realizado um pequeno estudo de caso para se entender em maior detalhe a viabilidade desta ideia.

9.1 - Objectivos

Neste estudo o principal objectivo foi verificar se os alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico (alunos com idades compreendidas entre os 12 e os 15 anos, num percurso normal), estão disponíveis para partilhar as suas páginas nas redes sociais com os seus professores e em que medida estão predispostos para utilizarem também as redes sociais que tanto frequentam, para aprenderem e/ou aprofundarem os seus conhecimentos de Química.

Tentou-se ainda perceber qual a forma ideal de utilização das referidas redes, de modo a que os alunos adiram em maior número à sua utilização.

9.2. – Metodologia seguida

Apesar do conhecimento obtido pela convivência diária com jovens e adolescentes, sobre os seus hábitos e comportamentos, sobretudo em relação ao assunto deste estudo, entendeu-se pertinente e conveniente aplicar um inquérito aos alunos do 3º Ciclo (anexos 3 e 4) de uma escola particular de Lisboa, onde a autora exerce a sua actividade docente há 25 anos.

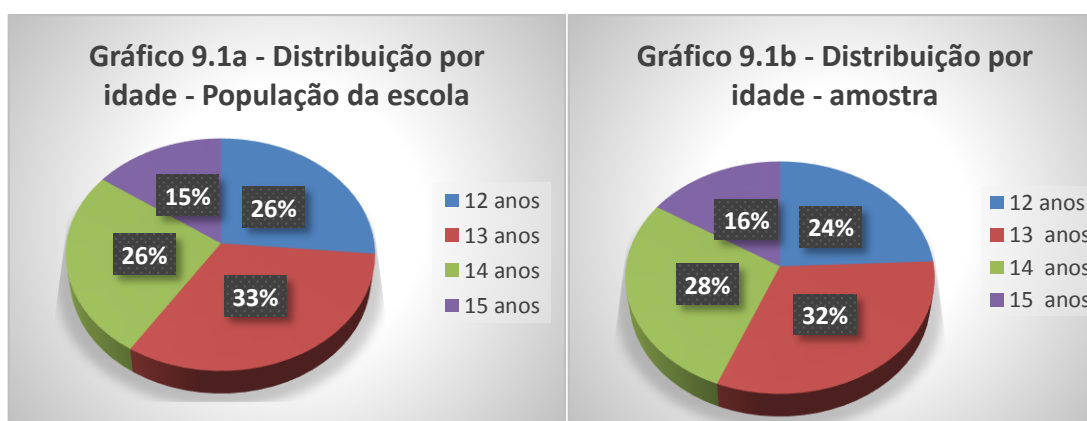
Todos os alunos deste nível de ensino (193 alunos) foram convidados a responder, de forma voluntária, a um pequeno inquérito que pretendia apenas fornecer algumas pistas para a receptividade que a utilização das redes sociais com finalidades académicas poderá ter. Ao inquérito responderam 107 alunos (55,44%), dos diferentes anos deste ciclo de ensino.

9.3. – Consistência da amostra

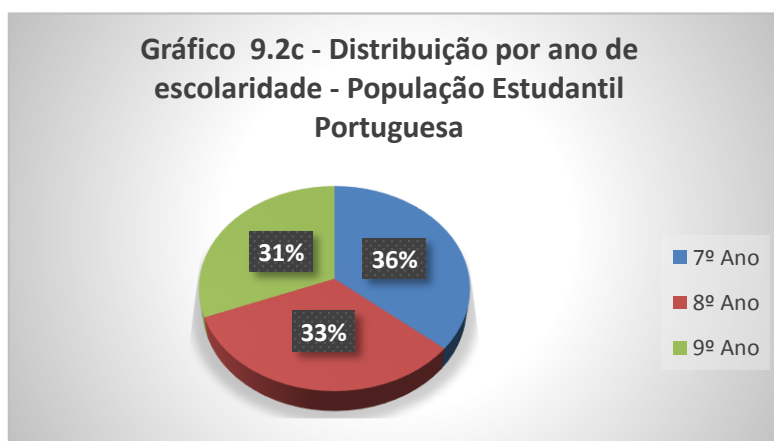
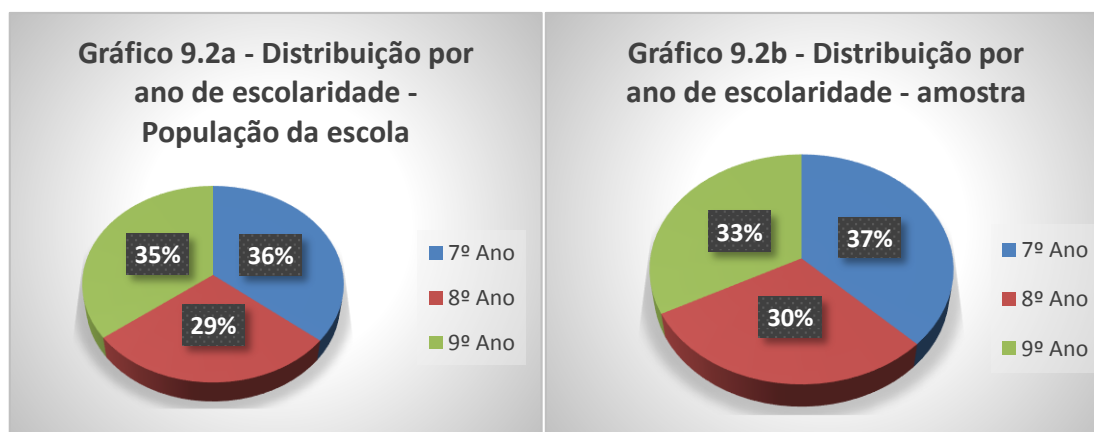
De modo a perceber se a amostra recolhida efectivamente traduz de forma realista o universo dos alunos da escola, alguns dos dados obtidos (idade, ano de escolaridade e sexo) foram comparados com os dados da população (193 alunos), tendo-se verificado que os resultados são muito semelhantes, pelo que se pode inferir que a amostra recolhida é de facto uma boa representação dos alunos da escola.

Quando comparados os dados obtidos com os da população estudantil portuguesa no mesmo nível de ensino (dados da Direcção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência) verifica-se apenas uma pequena discrepância nos dados referentes ao sexo dos inquiridos pois se a nível nacional é predominante o sexo masculino, na escola em análise é o feminino que tem o maior número de elementos. Refira-se ainda que não foi possível obter um perfil e idades por ano de escolaridade nos dados publicados pela entidade acima referida.

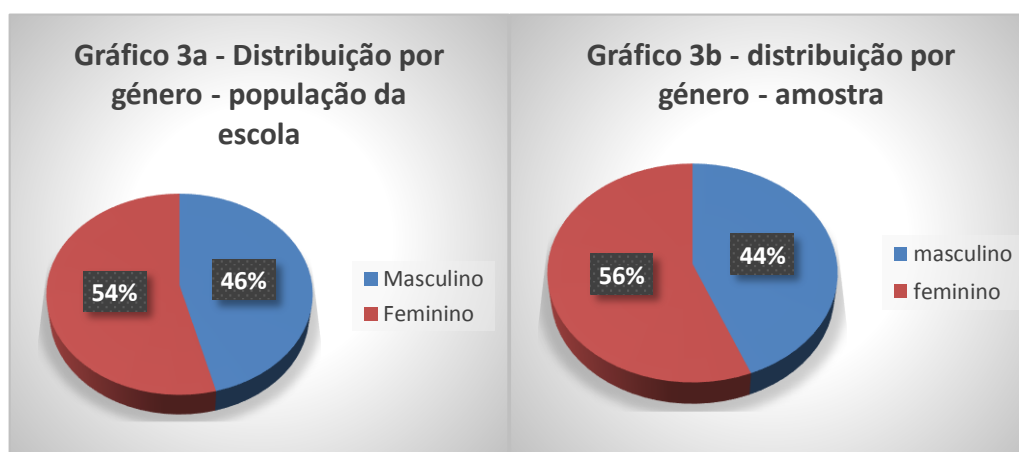
Gráficos 9.1a e 9.1b – Distribuição por idade

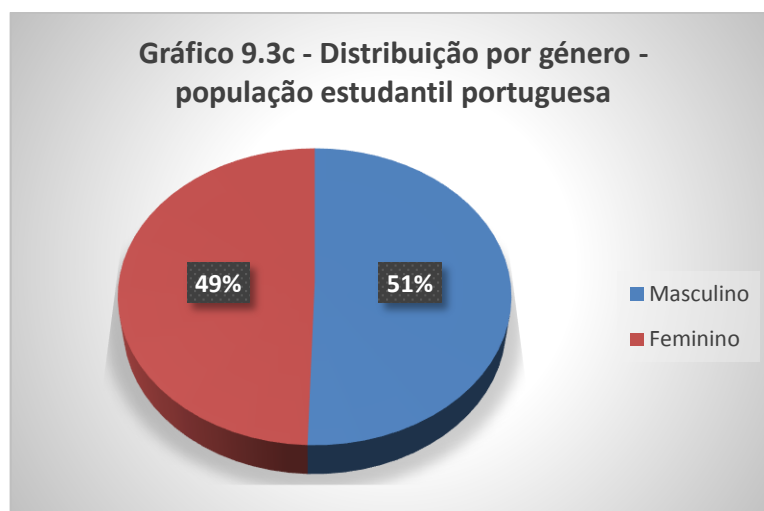


Gráficos 9.2a, 9.2b e 9.2c – Ano de escolaridade



Gráficos 9.3a, 9.3b e 9.3c – Género





9.4. – Resultados obtidos

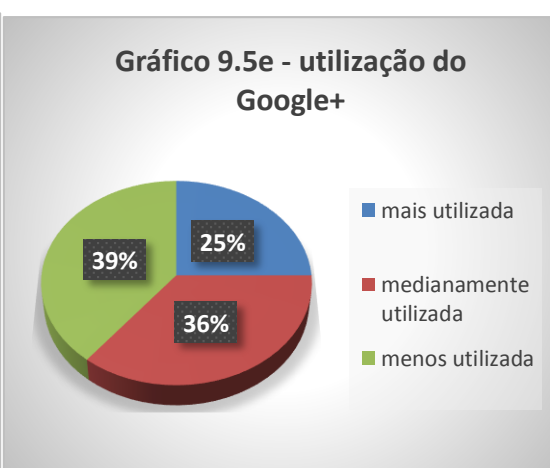
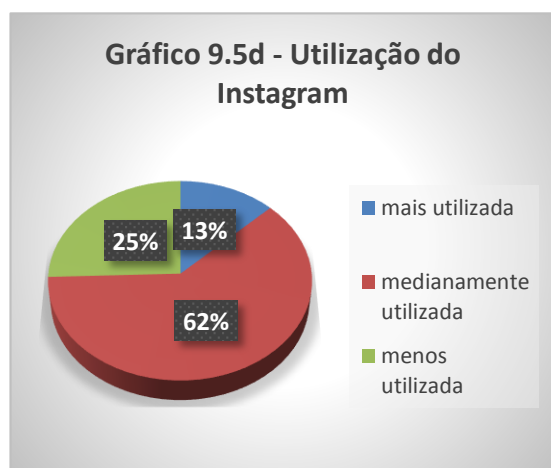
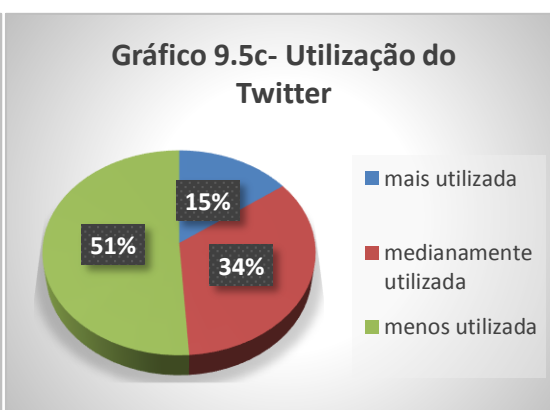
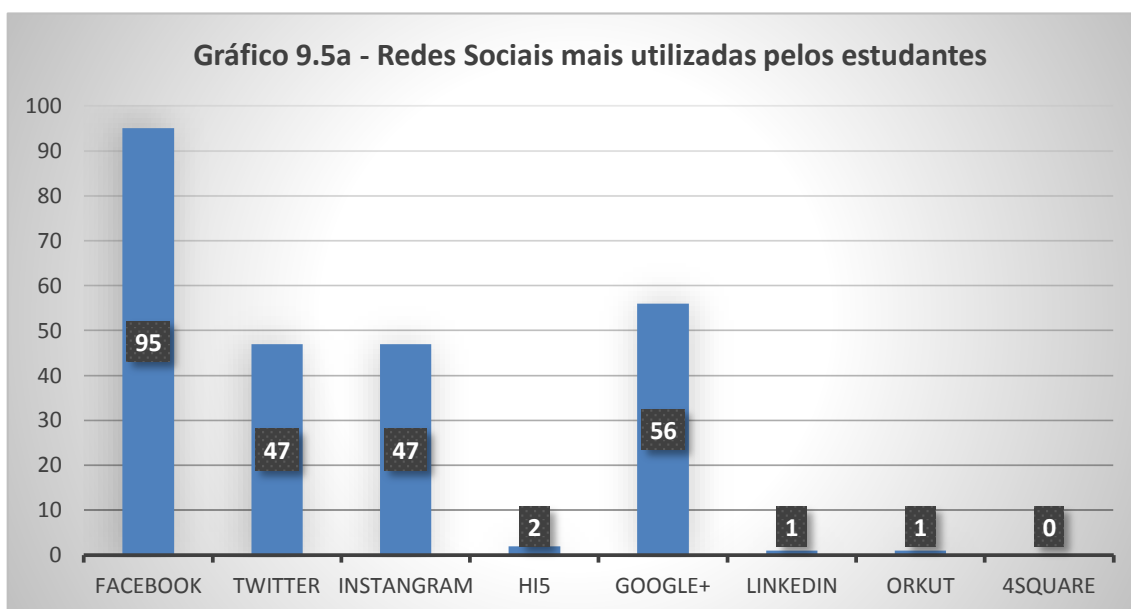
Foram colocadas cinco questões aos estudantes (ver carta de introdução e inquérito em anexo) de modo a que as suas respostas permitissem retirar conclusões sobre a sua utilização de redes sociais, quais as redes mais utilizadas, que tipo de amigos têm nesses ambientes virtuais e ainda com que finalidades utilizam as redes sociais.

Os resultados obtidos para cada uma das questões colocadas são apresentados nos gráficos 9.4 a 9.8

Gráfico 9.4 – Utilização de redes sociais



Gráficos 9.5a, 9.5b, 9.5c, 9.5d e 9.5e – Redes sociais mais utilizadas pelos estudantes



Pela análise conjunta do gráfico 9.4 e dos gráficos 9.5a a 9.5e, a maioria esmagadora dos alunos que responderam ao inquérito (universo em estudo) utiliza redes sociais (gráfico 9.4), sendo o *Facebook* claramente a rede social preferida da maioria, logo seguida pelo *Google+*, estando o *Twitter* e o *Instagram* quase empatados em terceiro lugar (gráficos 9.5a a 9.5e). Verifica-se assim, de modo concreto, aquela que era a nossa convicção pelo convívio diário com os alunos, seguindo globalmente a tendência nacional, mostrada num estudo do Observatório da Comunicação (Obercom), publicado *online* pelo jornal *Público* a 4 Fevereiro de 2014 (figura 9.2), embora algumas redes como o *Instagram* sejam mais utilizadas pelos alunos da amostra, que no estudo a nível nacional.

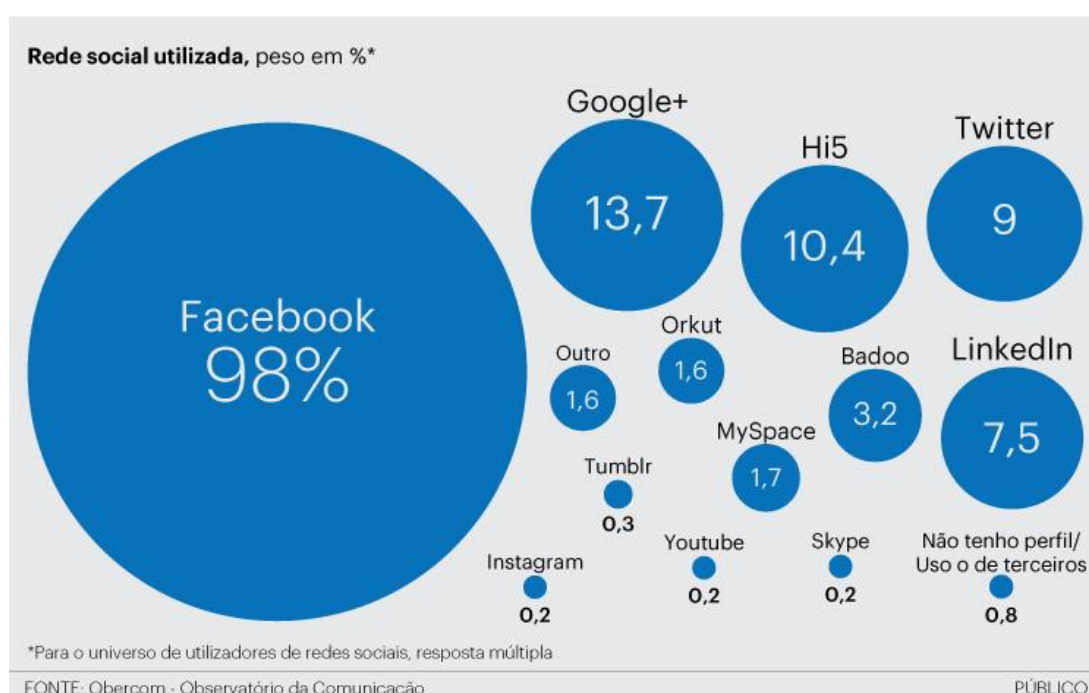
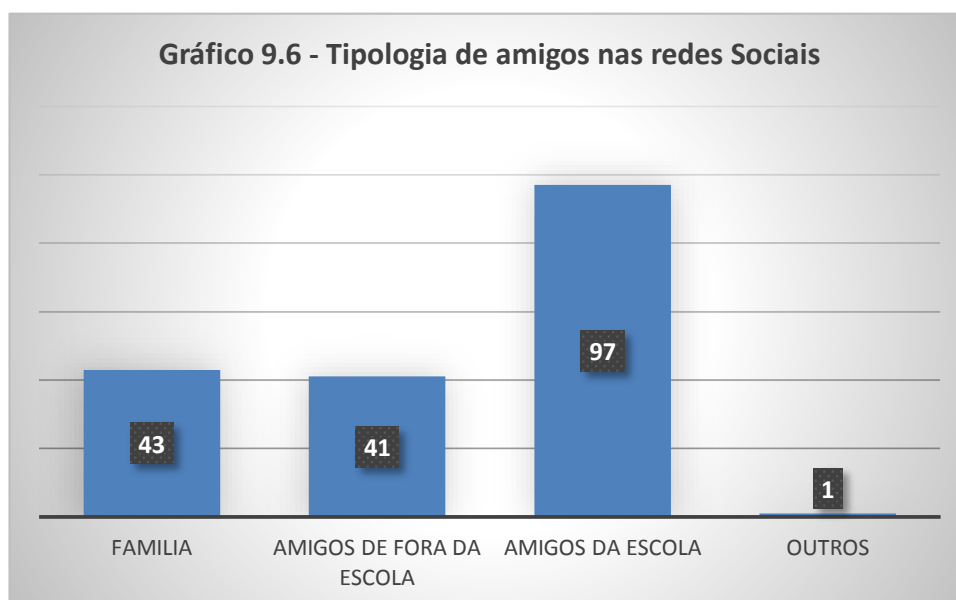


Figura 9.2 – Distribuição dos portugueses pelas diferentes redes sociais

Fonte: <http://www.publico.pt/tecnologia/noticia/o-facebook-faz-dez-anos-e-ha-cada-vez-mais-pessoas-para-gostar-disso-1622108>

Gráfico 9.6 – Tipologia dos amigos das redes sociais



Pela análise do gráfico 9.6 percebe-se também que os nossos alunos quando saem da escola ao fim do dia, continuam a contactar uns com os outros pois a maioria afirma que os seus amigos da rede são maioritariamente colegas da sua escola.

Gráfico 9.7 – Existência de professores no grupo de amigos



O que poderá ser uma surpresa, ou talvez não, abrindo assim uma janela de oportunidade, é o facto de grande percentagem dos alunos (58% + 27% + 3%) incluir alguns dos seus professores (tanto antigos como actuais) na sua lista de amigos,

partilhando com eles muito da sua vida particular extra-escola. Deste facto poder-se-á concluir, à partida, que não há barreiras *a priori* para que actividades disponibilizadas pelos professores por este meio, possam chegar com sucesso aos alunos.

Gráfico 9.8 – Actividades realizadas nas redes sociais



Após a análise conjunta dos resultados do inquérito aplicado, pensa-se que a disseminação de conteúdos ou a abertura de páginas de trabalho no *Facebook* poderá ser uma boa forma de proporcionar aos alunos e ao professor mais um meio de estudo e de partilha, podendo ser uma alavanca para aumentar o interesse pelo estudo da disciplina de Química, uma vez que é realizado de uma forma mais informal e utilizando meios que são familiares e agradáveis aos alunos. O facto de um número apreciável de alunos (gráfico 9.8) usar as redes sociais para seguir ou consultar páginas aponta no mesmo sentido.

Para testar na prática esta hipótese, abriu-se uma sala de dúvidas no *Facebook* onde os alunos podiam tirar dúvidas uns com os outros ou com a professora, sobre os seus trabalhos de casa, nas vésperas dos testes ou até partilhar ligações de interesse para a disciplina. De modo a envolver mais os alunos, foi dado estatuto de administrador a um aluno por turma do 9º ano, gerindo estes em conjunto a página com a professora. Os alunos foram também avisados que não seria permitido colocar *posts* sobre qualquer assunto que não estivesse relacionado com Química.

Após algumas semanas, foi possível verificar que a página era frequentada pela grande maioria dos alunos, não tendo sido necessário intervir devido a alguma má utilização da mesma. É extremamente interessante verificar como os alunos em estudo se ajudam e em conjunto superam dificuldades que vão surgindo ao longo do seu estudo da disciplina de Química.

9.5. – Conclusões

Tendo em consideração os resultados obtidos pelo lançamento desta página é de crer que a utilização do *Facebook*, ou outra rede social, dependendo da realidade local, como complemento ao trabalho de sala de aula é uma mais-valia para o processo de ensino/aprendizagem dos alunos, levando-os também à aquisição de competências ao nível social, nomeadamente no que respeita à cooperação e partilha.

É ainda de prever que num futuro próximo esta sala de dúvidas passe também a ser utilizada como repositório de materiais didáticos suplementares.

Outras formas de utilização das redes sociais para o ensino/aprendizagem poderão ainda passar pela criação de grupos de resolução de situações problemáticas fornecidas pelos professores, entre outras, que possam ir surgindo não só por iniciativa dos professores bem como por sugestão dos alunos, devido à grande apetência que revelam para este tipo de plataforma.

CAPÍTULO 10

TEMAS DE QUÍMICA

Materiais produzidos para o Moodle

Capítulo 10 – TEMAS DE QUÍMICA – materiais produzidos para o Moodle

***A mente do homem, uma vez “esticada” por uma nova ideia,
Nunca mais retorna às suas dimensões originais.***

Oliver Wendell Holmes

Nos dias de hoje é impensável ensinar numa sala de aula sem recorrer em algum momento às tecnologias de informação e comunicação.

Como foi vastamente referido anteriormente, a internet é uma fonte infindável de recursos que podem ser utilizados nas aulas de modo a diversificar práticas e que, se bem utilizados, podem contribuir para a facilitação do processo de ensino/aprendizagem. As aulas podem tornar-se mais interactivas, motivadoras para os alunos, tornando-os assim mais empenhados no estudo, encorajando-os a pesquisar, investigar e aprofundar os seus conhecimentos após as aulas.

Tal como referido, são muitas as formas de utilização da internet que estão à disposição de todos, alunos e professores. Desde os sítios mais visitados da *world wide web* (adiante referida apenas por *web*), até às redes sociais, desde o correio electrónico até às plataformas de gestão de conteúdos, passando por ambientes virtuais de aprendizagem. Contudo a complexidade da utilização de alguns desses recursos, da pouca (ou nenhuma) credibilidade científica de alguns dos sítios da *Web*, levam a que muitos professores limitem a utilização destes recursos, pois poderiam ser mais prejudiciais que benéficos para os alunos.

O facto de que a comunicação professor – aluno hoje em dia não se esgota no tempo em sala de aula e também a necessidade da existência, para ambos, de materiais facilmente acessíveis, cientificamente correctos e preparados para os diferentes níveis etários e de evolução dos alunos, conduziu à escolha de uma plataforma de divulgação de materiais que reunisse as características adequadas para o tipo de divulgação pretendido - o Moodle (*Modular object-oriented dynamic learning environment*), para

serem colocados diferentes conjuntos de materiais orientados para o estudo da Química, tendo por base as metas curriculares do 3º Ciclo do Ensino Básico português.

10.1 – Objectivos

Os objectivos principais desta fase do projecto são:

- ✓ Fornecer ferramentas adicionais de fácil acesso que possam ser utilizadas em ambiente de sala de aula;
- ✓ Fornecer aos estudantes materiais visualmente atractivos que possam ler e consultar durante o seu tempo de estudo individual;
- ✓ Fornecer a professores e alunos materiais que permitam avaliar a progressão das aprendizagens, tanto numa perspectiva parcelar como global de cada tema abordado;
- ✓ Verificar o quanto estes materiais são utilizados quer por professores quer por alunos;
- ✓ Garantir que a utilização das ferramentas propostas efectivamente contribui para um maior sucesso no processo de ensino/aprendizagem da Química.

10.2 – Metodologia adoptada

As primeiras decisões a serem tomadas prenderam-se, como já referido anteriormente, com a escolha do público-alvo para os materiais a serem produzidos e com a plataforma a utilizar para a sua divulgação.

Seguidamente e após consulta dos documentos do Ministério da Educação e Ciência referentes às orientações curriculares para o 3ºCiclo e às Metas curriculares de Físico-Químicas dividiram-se os conteúdos de Química em 10 temáticas que percorressem todos os conteúdos e Metas, mas que permitissem aos professores que assim o entendessem, ir um pouco mais além. Cada tema foi ainda dividido em sub-

temas mais específicos de modo a proporcionar uma aprendizagem progressiva e motivadora.

As temáticas escolhidas foram:

- 1 – Processos de separação dos componentes de uma mistura;
- 2 – Reacções Químicas;
- 3 – Reacções de Combustão;
- 4 – Ácidos e Bases;
- 5 – Estrutura Atómica;
6. – Tabela Periódica;
- 7 – Ligação Química;
8. – Compostos de Carbono;
9. – Macromoléculas;
- 10 – A água.

Foi também decidido apresentar os temas sob a forma de apresentações concebidas com o programa *Powerpoint*, da *suite Office* da *Microsoft* dada a facilidade com que as apresentações podem ser concebidas mas também por ser de fácil utilização, na óptica do utilizador (alunos e professores), não exigindo grandes recursos a nível informático.

Em cada uma das apresentações os diferentes conceitos vão sendo apresentados de uma forma simples e atractiva, ilustrados sempre que possível com imagens, diagramas ou pequenos vídeos para melhor consolidação dos conceitos, não perdendo nunca de vista a correcção científica de toda a informação fornecida. Para cada apresentação foi também concebida uma ficha de exercícios, retirados da literatura específica existente em Portugal (livros escolares). No final de todas as apresentações de um tema, é proposto um teste final, integrador dos conhecimentos dessa temática para que os alunos testem o seu grau de aprendizagem na temática abordada.

Também foi escolhido um *layout* diferente para cada temática de modo a facilitar a orientação dos alunos pelos diferentes temas, dando-lhes ao mesmo tempo uma perspectiva integradora. Na figura 1 podem ver-se alguns dos *layouts* escolhidos (no anexo V encontram-se todos os diapositivos de entrada das apresentações concebidas no projecto).



Figura 10.1 – Alguns diapositivos das apresentações concebidas

Todos estes conteúdos foram idealizados de modo a poderem ser utilizados pelos professores em contexto de sala de aula, ou ainda como complemento ao trabalho dos alunos (numa perspectiva de trabalho de casa), ou de forma autónoma pelos alunos para complementarem o seu estudo. Tal como já referido as apresentações seguem uma sequência lógica na aprendizagem dos alunos, estando, tanto quanto possível em consonância com as metas curriculares de aprendizagem para o 3º Ciclo do Ensino Básico.

Todos os materiais foram disponibilizados de forma gratuita e aberta a qualquer visitante em <http://moodle.externatodaluz.com>, estando assim disponíveis para todos quantos desejem usufruir dos mesmos.

10.3 - Formas de avaliação dos materiais

De modo a avaliar a utilidade e a relevância do produto concebido foram seguidas algumas estratégias.

Começou-se por divulgar os materiais enviando um *e-mail* (anexo VII) para todas as escolas do país (continente e ilhas), de modo a que os directores das mesmas os divulgassem junto dos seus docentes do grupo 510 (Físico-Química).

A partir da data da divulgação os acessos ao Moodle foram monitorizados de forma sistemática e regular ao longo de cerca de três anos, recorrendo aos dados estatísticos fornecidos pela própria plataforma (figura 10.2)

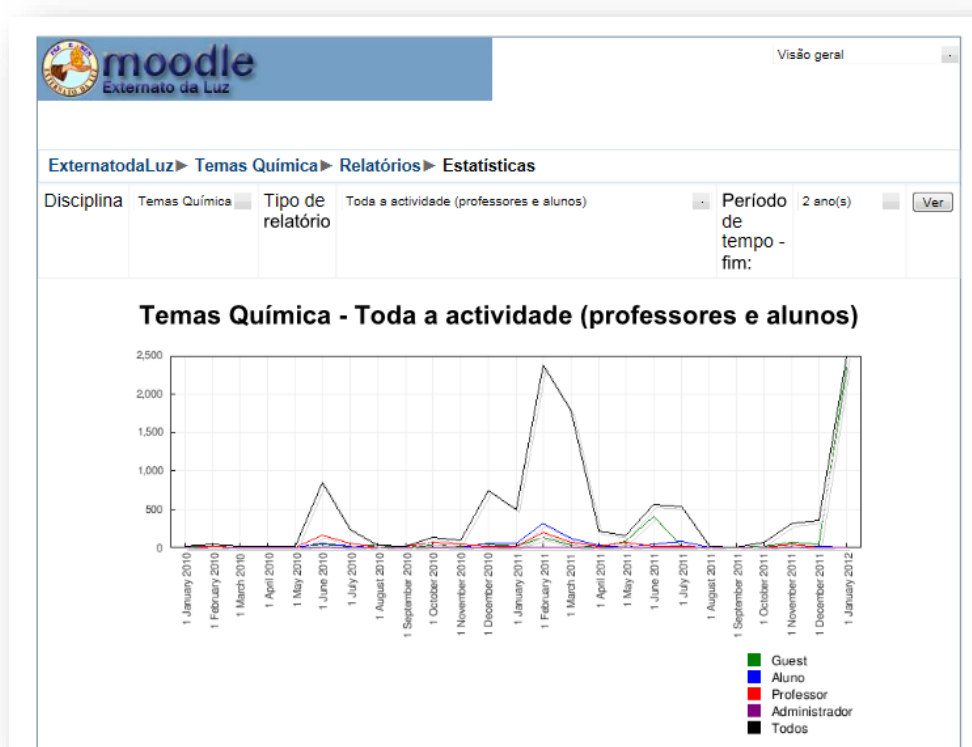


Figura 10.2 – Exemplo de um dos gráficos retirados das estatísticas da plataforma

Foi também enviada uma carta para duas escolas (anexo VIII) que em conjunto com a escola da autora participaram num estudo piloto em relação aos materiais desenvolvidos. As escolas escolhidas, da região de Lisboa, pretenderam retratar diferentes realidades dado terem populações estudantis bem diferentes. Foi assim escolhida a escola onde a autora trabalha, escola particular com a maior parte dos

alunos provenientes de uma classe média alta, alunos empenhados e dedicados (na sua generalidade) ao estudo. As outras duas escolas são estatais (EB2,3 de Marvila em Lisboa e a Escola Secundária com 3º Ciclo da Ramada, nos arredores de Lisboa), com população mais diferenciada e muitos dos alunos provenientes de bairros problemáticos.

10.4 – Resultados

Pouco depois da divulgação dos materiais pelas escolas, foram recebidos diversos *e-mails* de professores que agradeciam o esforço realizado na concepção e divulgação dos materiais, sobretudo por serem de livre acesso. Alguns destes *e-mails* encontram-se transcritos no anexo IX. Foi revigorante e estimulante receber este tipo de *feed-back* de colegas pois permitiu ter uma primeira percepção da qualidade e da utilidade dos materiais que foram desenvolvidos.

Em relação às consultas no endereço da plataforma *Moodle*, apenas se pode ter uma noção da quantidade de visitas e/ou *downloads* dos materiais. Fica por conhecer que tipo de utilizador os visualizou dado que a maioria entrou como “visitante”, não sendo por isso possível averiguar o seu perfil de utilizador (professor, aluno).

Com os registos obtidos na estatística da plataforma foi possível elaborar um gráfico mensal de entradas e consultas. Dada a extensão dos dados, elaborou-se o gráfico da figura 10.3, que sintetiza as observações levadas a cabo ao longo de 3 anos (período inicialmente definido para a monitorização).

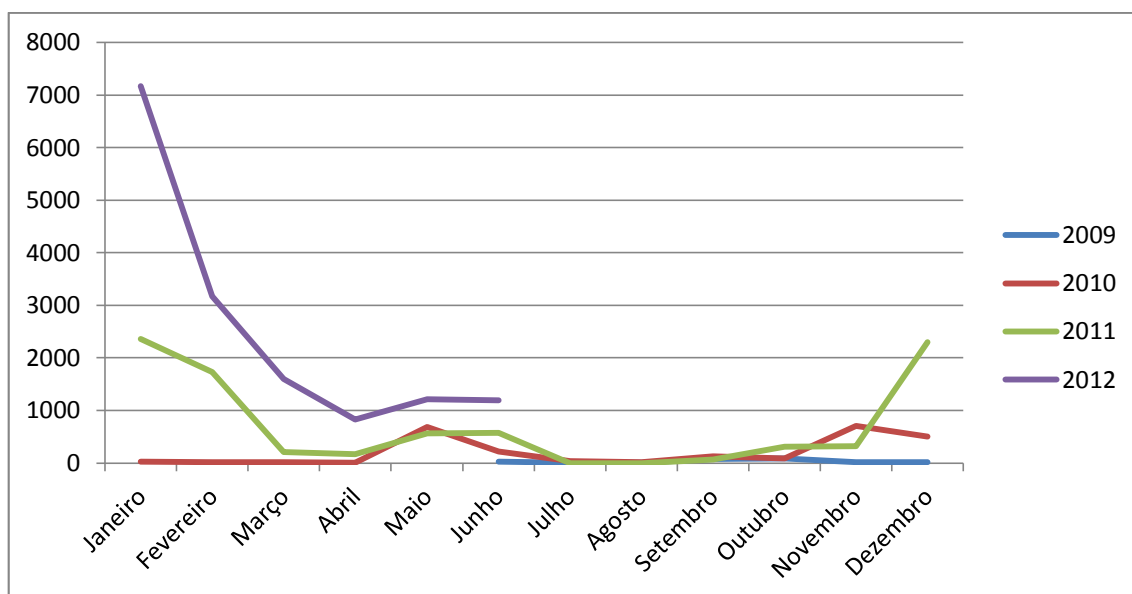


Figura 10.3 – Acessos mensais ao longo dos 3 anos de monitorização

Da observação das linhas relativas aos diferentes anos de monitorização, observa-se que o número de acessos foi crescendo ao longo dos anos. Verifica-se também uma constância no tipo de linha desenhado, picos em Novembro, Dezembro e Maio, alturas provavelmente coincidentes com os testes escolares de Química de cada um dos anos de escolaridade que constituem o 3º Ciclo, que terão motivado a uma maior procura de informação por parte dos alunos.

O grande número de acessos registado em 2012 pode ser explicado por um lado pela maior quantidade de materiais disponibilizados nesta altura e por outro lado pelo maior conhecimento e divulgação da plataforma.

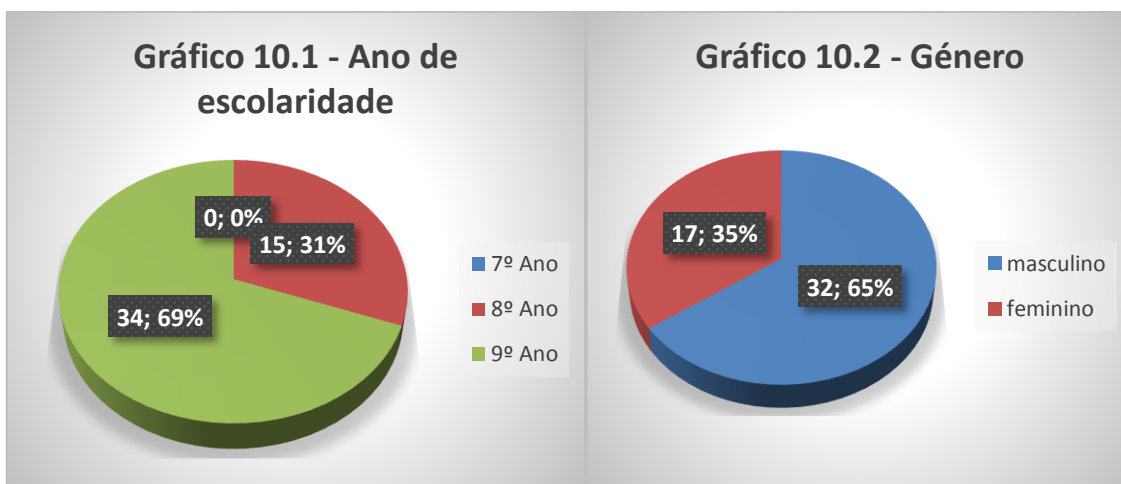
Em termos gerais poder-se-á afirmar que os materiais obtiveram algum sucesso na comunidade escolar portuguesa, podendo especular-se que contribuiriam (ainda que não se possa quantificar essa prestação) para uma maior motivação e melhores resultados dos nossos alunos.

No que respeita às escolas-teste foram elaborados dois inquéritos *online*, um para os alunos envolvidos (anexo X) e outro para os professores (anexo XI). Não foram obtidas muitas respostas, apesar dos diversos apelos realizados. Responderam ao

inquérito 49 alunos (repartidos de forma mais ou menos igual pelas três escolas) e nenhum professor.

No que respeita à caracterização da amostra apresentam-se os gráficos 10.1 e 10.2, que nos permitem ter uma ideia do perfil dos respondentes.

Gráficos 10.1 e 10.2 – Caracterização da amostra



Pode verificar-se que os alunos de 7º ano não responderam. Inicialmente poderá parecer estranho este resultado, contudo e tendo em atenção que o questionário foi realizado em Março, verifica-se que estes alunos de acordo com o previsto nas orientações curriculares/metastas de aprendizagem, estariam apenas a iniciar o seu estudo de Química, pelo que os materiais ainda não lhes seriam indicados.

Quanto às questões propriamente ditas os resultados obtidos estão expressos nos gráficos seguintes (gráficos 10.3 a 10.11).

Gráfico 10.3 - As apresentações são apelativas em termos gráficos?

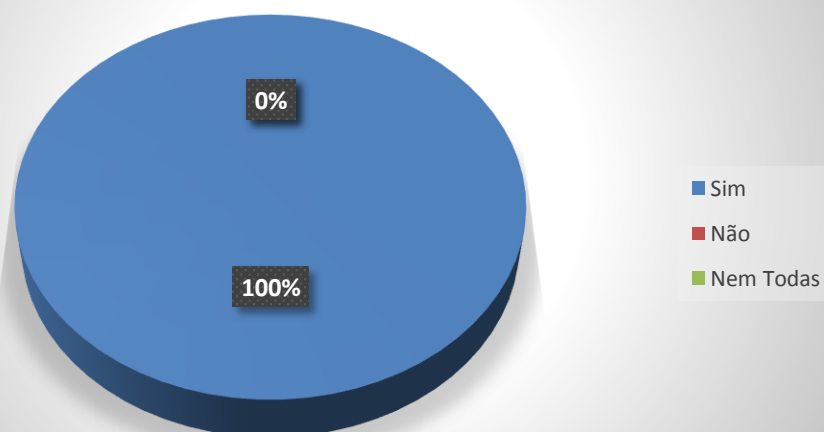


Gráfico 10.4 - A linguagem utilizada é clara?

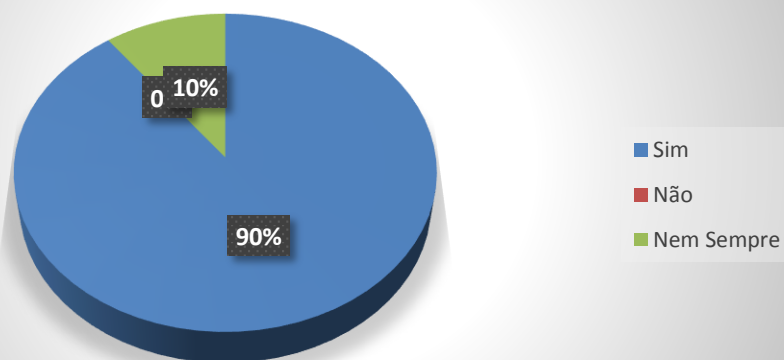


Gráfico 10.5 - Os materiais foram utilizados em sala de aula?

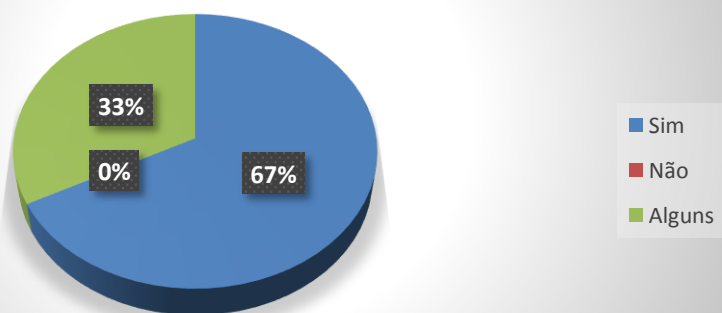


Gráfico 10.6 - Os materiais foram aconselhados como complemento ao estudo?

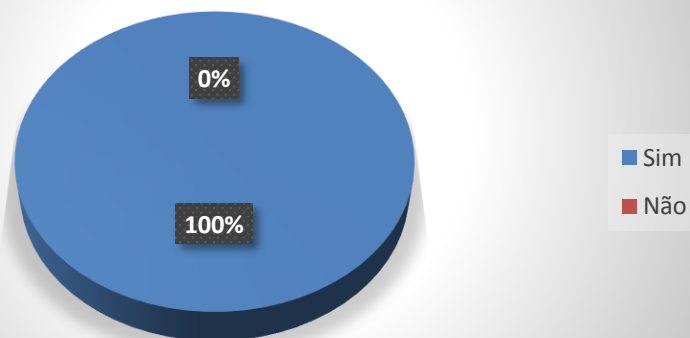


Gráfico 10.7 - As fichas de trabalho estão de acordo com as apresentações a que se referem?

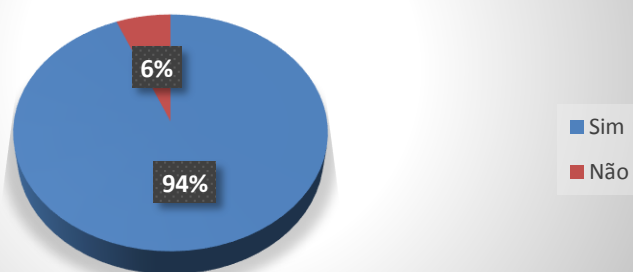


Gráfico 10.8 - Os materiais auxiliaram no estudo?

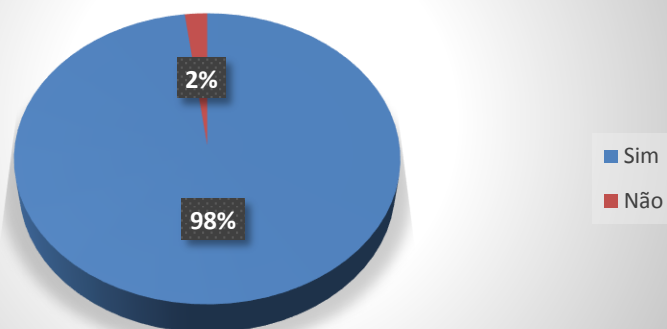


Gráfico 10.9 - As apresentações foram uma ajuda para o estudo diário?

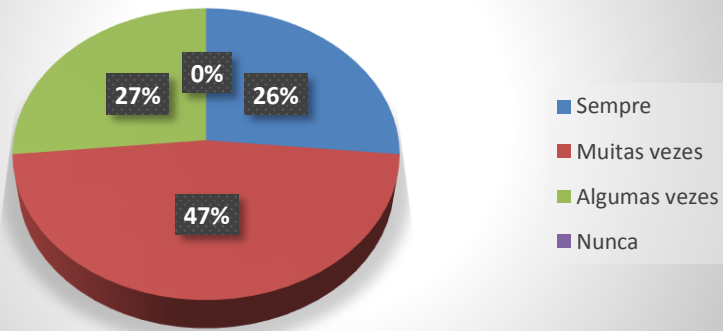


Gráfico 10.10 - Os materiais foram utilizados predominantemente para preparar os testes?

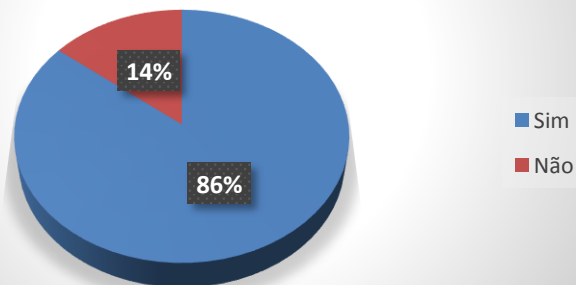
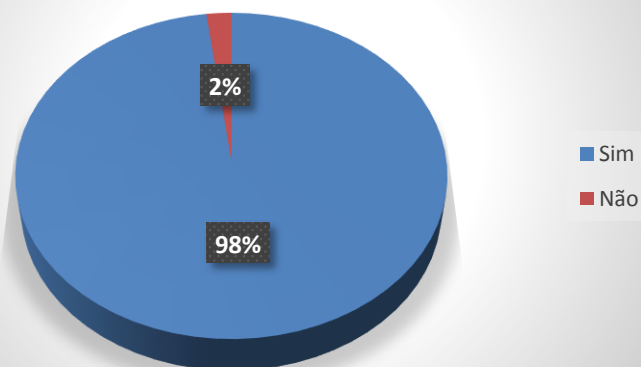
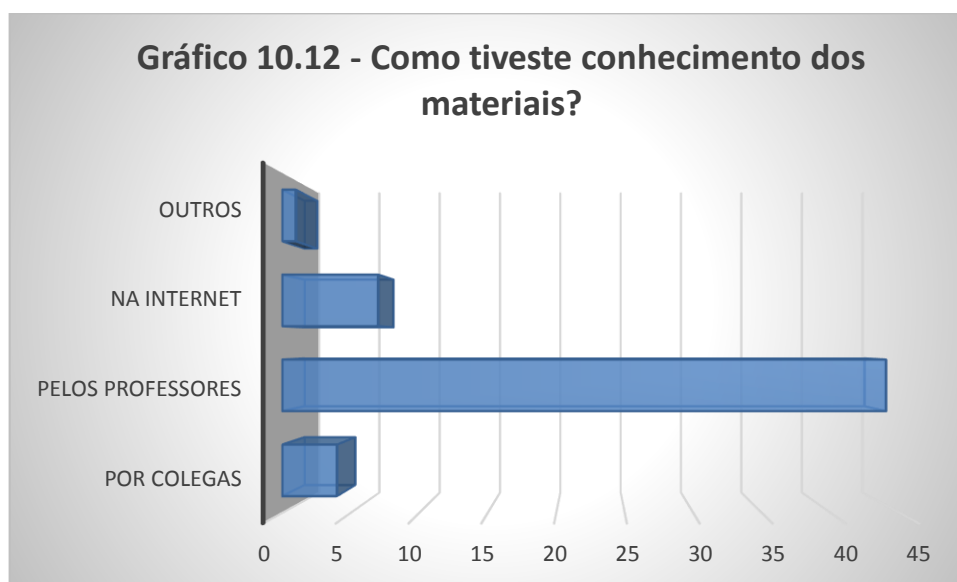


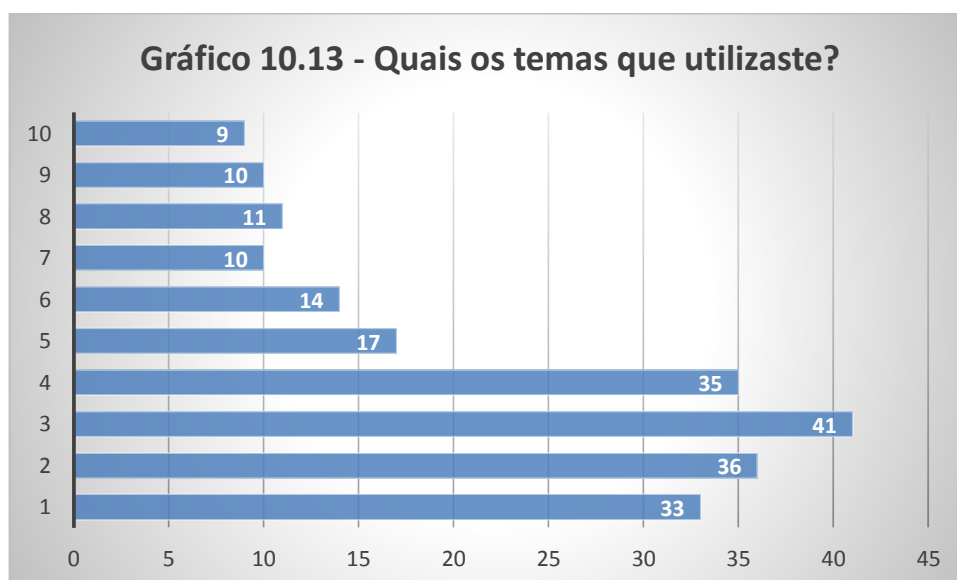
Gráfico 10.11 - A linguagem utilizada está de acordo com a idade dos alunos?



Da análise conjunta dos gráficos anteriores (10.3 a 10.11) poder-se-á afirmar que os alunos gostaram muito dos materiais que lhes foram apresentados, considerando-os apelativos, com linguagem clara e adequada à sua faixa etária. Referem também maioritariamente que os materiais foram importantes no seu estudo, sobretudo na preparação dos seus testes escritos.



Pela análise do gráfico 10.12 verifica-se que a maioria dos alunos teve conhecimento dos materiais pelos seus professores o que pode querer significar que, embora não respondendo ao inquérito formulado, os professores consideraram os materiais úteis para os seus alunos.



Em relação aos temas mais utilizados (gráfico 10.13) verifica-se que os primeiros temas tiveram mais visualizações, muito provavelmente devido a dois factores: o serem mais transversais em termos de ciclo e também por terem estado disponíveis durante um maior período de tempo.

10.5 – Conclusões

Em relação a todos os dados recolhidos a propósito dos materiais produzidos, poder-se-á afirmar que os mesmos foram bem recebidos na comunidade escolar, tanto por alunos como por professores.

Os dados revelam ainda que foram bastante utilizados e considerados úteis no processo de ensino/aprendizagem dos nossos alunos.

Refira-se também que alguns destes materiais (O Medidor da taxa de alcoolemia, O Petróleo e A Aspirina) se encontram publicados no sítio da Casa das Ciências, projecto patrocinado pela Fundação Calouste Gulbenkian, tendo um deles (“medidor da taxa de alcoolemia) obtido o destaque de objecto da semana em Junho de 2014.

O trabalho produzido, porque sistematizado e cientificamente correcto teve pois sucesso no seu público-alvo, sendo desejável que, de futuro, mais materiais e mais interactivos possam ser produzidos, de modo a motivar ainda mais os nossos alunos para o estudo da Química, fundamental para a compreensão do mundo em que nos inserimos.

CAPÍTULO 11

QUÍMICA DE TODOS OS DIAS

Materiais produzidos para o Second Life

Capítulo 11 QUÍMICA DE TODOS OS DIAS – Materiais para o Second Life

***O fracasso nunca te dominará
se a tua determinação para alcançar o êxito
for suficientemente poderosa
Og Mandino***

A sociedade actual é bastante complexa e exigente, tornando necessário um maior conhecimento científico e tecnológico por parte dos cidadãos, de modo a capacitá-los das ferramentas necessárias à tomada de decisões conscientes e responsáveis na sua vida cotidiana.

Desta forma, a literacia científica dos cidadãos deve ser preocupação de todos e por maioria de razão daqueles que estão profissionalmente ligados à Ciência e à Tecnologia.

Particularmente, há que confrontar os cidadãos com o seu contacto diário com a Química, desde que acordam até à noite, mesmo depois de adormecerem.

Os professores do Ensino Básico fazem uma primeira abordagem a esta ciência, mas tendo em consideração a idade do público-alvo, a sua exploração é limitada.

No Ensino Secundário são já muito menos os alunos que estudam Química, pois trata-se de uma disciplina de opção, à qual apenas têm acesso os alunos das áreas científico-tecnológicas. No que respeita ao Ensino Superior, o público-alvo vai-se estreitando ainda mais, sendo apenas constituído por aqueles que querem fazer desta ciência o seu futuro enquanto profissionais, nas suas mais diversas vertentes.

Fica, pois, de fora uma grande faixa da população que nunca teve contacto com estas temáticas, ou que as abandonou muito cedo na sua vida.

Foi essencialmente a pensar nesta faixa da população que surgiu a vontade de criar um espaço de Química interactivo, atraente e simples de entender, numa plataforma que também fosse apelativa. O *Second Life* pareceu ser a escolha certa

devido às suas características e dada a grande quantidade de empresas e outras entidades que já lá se encontram alojadas.

11.1 – Objectivos

Foram objectivos principais:

- 1 – Criar materiais atractivos, cientificamente correctos e actuais que sejam motivadores para quem os utiliza;
- 2 – Dotar o cidadão comum, interessado nas problemáticas actuais, de uma plataforma de informação, de modo a facilitar as suas escolhas e onde se pudesse movimentar de acordo com os seus pontos de interesse.

11.2 – Temáticas abordadas

Foram seleccionadas 12 temáticas para o arranque do espaço no *Second Life*.

Foram escolhidos de forma cuidada e não se esgotam aqui dado que sempre que alguma temática se revelar pertinente poderá ser adicionada à lista. Também pela mesma razão, se ao longo do tempo alguma das temáticas escolhidas se revelar menos interessante ou relevante, poderá ser retirada. A escolha pretendeu ser o mais abrangentes possível, cobrindo um grande leque de interesses e de aspectos da nossa vida e cultura, mas ao mesmo tempo demonstrativos da importância que a Química tem na vida quotidiana.

1. – Os açúcares e a insulina
2. – Fármacos e quiralidade
3. – Café ou descafeinado
4. – O DNA e os testes de paternidade
5. – Como encontrar impressões digitais
6. – Perfumes
7. – Plásticos de utilização alimentar
8. – Seco ou molhado? (a impermeabilidade)
9. – Carbono e nanotubos
10. – Células energéticas

11. – De hoje ou de ontem? (A Datação Química)

12. – A importância da Hemoglobina

Todas as temáticas pretendem ter um carácter informativo, mas também educar as pessoas no sentido de obter um maior número de “boas práticas”, dado que muitas das temáticas focam aspectos relacionados com a saúde, consumo energético, crime ou o conhecimento dos nossos antepassados.

11.3 – Materiais a desenvolver

Dadas as características da plataforma *Second Life*, pretendia-se adquirir um espaço (“terreno”) para construir expositores que apresentariam cartazes interactivos sobre cada uma das temáticas.

A complementar o cartaz introdutório surgiram também pequenos vídeos ou animações ou ainda simulações, consoante as situações, que permitiriam uma apresentação mais moderna, interactiva e apelativa dos diferentes conteúdos.

Este trabalho, contudo, não pôde ser realizado pois não foi possível obter financiamento nem para a compra do “terreno” na plataforma, nem para ajudar à produção dos materiais a serem lá colocados. Pensa-se todavia que num futuro não muito distante será possível iniciar esta parte do projeto.

No anexo XII encontram-se listados os preços das diferentes actividades que se podem desenvolver na plataforma, chegando-se facilmente à conclusão que sem um subsídio institucional será difícil de forma particular manter um espaço digno a funcionar.

CONCLUSÃO
E PERSPECTIVA FUTURA

Conclusão e Perspectiva Futura

Ao longo dos últimos anos assistimos a uma evolução exponencial das tecnologias da informação e da comunicação e da sua integração nas mais variadas vertentes da vida humana.

A esta evolução a Educação não pôde ficar alheia e as nossas escolas foram criando condições para a implementação de meios tecnológicos de modo a permitir que professores e alunos disfrutassem das novas potencialidades disponíveis.

Convém destacar que, se por um lado os professores ainda se movimentam de forma algo cautelosa por estes meios, mostrando ainda muito receio de utilizar novas tecnologias em sala de aula, sobretudo por medo de falhar frente aos seus alunos por não dominar a tecnologia, por outro já a utilizam na fase de preparação de aulas, de fichas de trabalho e em todo o seu trabalho pessoal.

No que respeita aos alunos e, como descrito no capítulo 4, a tecnologia é uma extensão de si mesmos e a sua ausência em sala de aula torna-as desmotivantes e entediantes. Neste sentido torna-se urgente uma mudança de paradigma no que respeita às práticas lectivas dos docentes. Há a necessidade de adaptar pedagogias, recorrendo a todo o manancial de recursos e programas que vão sendo continuamente disponibilizados *online*.

Neste trabalho foram trabalhadas duas dessas possibilidades, uma plataforma de gestão de conteúdos – o *Moodle* e uma rede social – *Facebook*, ficando ainda por explorar a plataforma virtual *Second Life* que não foi possível trabalhar pelos motivos expostos no capítulo 11.

A forma de trabalhar nas diferentes plataformas foi necessariamente diferente devido às características próprias de cada uma, mas em ambas se verificou uma grande adesão por parte dos alunos e uma grande taxa de utilização das mesmas. Pensa-se pois que será um trabalho para continuar e que poderá sempre ser melhorado, tendo como horizonte o maior sucesso dos nossos alunos.

Sendo a Química uma ciência experimental mas em que nem sempre é possível realizar no mundo real as actividades experimentais necessárias à demonstração de todos os fenómenos devido a constrangimentos diversos, ou porque é importante a visualização espacial de fenómenos (moléculas a interagirem mutuamente, por exemplo), o recurso às tecnologias de informação e comunicação poderá ser primordial para a motivação e até para a consolidação de conceitos conduzindo a melhores alunos a nível escolar, conduzindo a melhores profissionais de futuro.

Neste sentido, é previsto continuar a investigação no sentido de procurar as melhores formas de integração das TIC no ensino da Química e continuar a elaboração de materiais (que se pretendem sempre actualizados) apelativos e diversificados.

Está também num horizonte próximo, esperando uma melhoria significativa no contexto sócio-económico português, a realização efectiva do projecto de um espaço de Química no *Second Life* ou plataforma similar.

Está também em fase de amadurecimento um projecto para o ensino da Química a crianças com necessidades educativas especiais dado que o seu número é cada vez maior nas nossas escolas e a resposta que existe é exígua.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia

Introdução

BETTENCOURT, Teresa; *Possíveis razões para uma utilização educativa da internet*; [online] Disponível em <http://anapet.no.sapo.pt/documentos/Poss%EDveis%20Raz%F5es%20para%20uma%20Utiliza%E7%E3o%20Educativa%20da%20Internet.pdf> [consultado a 22 de Setembro 2010];

CARNOY, Martin; *Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos*; [online] disponível em <http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf> [consultado em 15 de Outubro de 2006];

CORREIA, Raquel (2002); *As TIC como ferramenta dinamizadora de uma pedagogia de sucesso*; [online]; disponível em <http://www.intervir.org/n4/correia/c1.htm> (consultado em 05 de Maio de 2004);

DAMÁSIO, Manuel José (2007); *Tecnologia e Educação – As tecnologias da informação e da comunicação e o processo educativo*; Lisboa, Editora Nova Vega 1ª Edição;

ELCHLER, Marcelo e PINO, José Cláudio Del (2002); *Popularização da Ciência e Mídia Digital no Ensino da Química*; Química Nova na Escola, nº15, Maio 2002, pp 24-27; [online]; disponível em <http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a05.pdf> (consultado em 9 de Abril de 2012);

MIRANDA, Guilhermina Lobato (2007); *Limites e possibilidades das TIC na Educação – Sísifo* – Revista Portuguesa de Educação 03, pp 41-50; [online] disponível em <http://sisifo.fpce.ul.pt> [consultado em 15 de Outubro de 2010];

RAVENSCROFT, Andrew (2001); *Designing E-learning Interactions in the 21st Century: revisiting and rethinking the role of theory*; European Journal of Education, Vol 36, Nº 2, pp 133-156 [online]; disponível em <http://www.qou.edu/english/scientificResearch/eLearningResearch/designingElearning.pdf> (consultado em 8 de Março de 2012);

SILVA, Adelina Mª Pereira; *Processos de Ensino-aprendizagem na Era Digital*; disponível em <http://www.bocc.ubi.pt/pag/silva-adelina-processos-ensino-aprendizagem.pdf> (consultado em 7 de Abril de 2012);

VARELA, Manuela (2008); *Software educacional para a área de Físico-Químicas – Programa gerador de testes - vertente Química (de acordo com os programas do ensino secundário)*; Lisboa, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Dissertação de Mestrado);

VARJOLA, Irma; (2000); *Use of the internet in the teaching of chemistry in Finnish Schools – a case study*; Chemistry Education Research and Practice in Europe vol 1, nº1 pp 121-128; [online]; disponível em http://www.uoi.gr/CERP/2000_january/17Varjolaf.htm (consultado em 09 de Janeiro de 2009)

Capítulo 1

CARRIÇO, José António; **CARRIÇO**, António João; (1997); *História da Informática e da Internet*; Lisboa, Centro de Tecnologias da Informação.

COMPUTADOR; Wikipédia; [online] disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/computador> [consultado em 31 de Julho 2007]

COMPUTADOR PESSOAL; Wikipédia; [online] disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/computador_pessoal [consultado em 31 de Julho 2007]

GOUVEIA, José; **MAGALHÃES**. Alberto; (2007) – *Curso Técnico de Hardware*, 5ª edição actualizada; Lisboa; FCA – Editora de Informática; ISBN 978-972-722-552-1

VARELA, Manuela (2008); *Software educacional para a área de Físico-Químicas – Programa gerador de testes - vertente Química (de acordo com os programas do ensino secundário)*; Lisboa, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Dissertação de Mestrado);

Capítulo 2

SILVA, Augusto Santos; (2002) – *Por uma política de ideias em Educação*, 1ª edição; Lisboa; Edições ASA; ISBN 972-41-3044-4

VARELA, Manuela (2008); *Software educacional para a área de Físico-Químicas – Programa gerador de testes - vertente Química (de acordo com os programas do ensino secundário)*; Lisboa, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Dissertação de Mestrado);

Capítulo 3

CONSELHO COORDENADOR DO ENSINO PARTICULAR E COOPERATIVO (2002); *Estabelecimentos de Ensino Particular e Cooperativo – Direcção Regional de Educação de Lisboa*; Lisboa, CCEPC;

CONSELHO COORDENADOR DO ENSINO PARTICULAR E COOPERATIVO (2002); *Estabelecimentos de Ensino Particular e Cooperativo – Direcção Regional de Educação do Algarve*; Lisboa, CCEPC;

CONSELHO COORDENADOR DO ENSINO PARTICULAR E COOPERATIVO (2002); *Estabelecimentos de Ensino Particular e Cooperativo – Direcção Regional de Educação do Alentejo*; Lisboa, CCEPC;

CONSELHO COORDENADOR DO ENSINO PARTICULAR E COOPERATIVO (2002); *Estabelecimentos de Ensino Particular e Cooperativo – Direcção Regional de Educação do Centro*; Lisboa, CCEPC;

CONSELHO COORDENADOR DO ENSINO PARTICULAR E COOPERATIVO (2002); *Estabelecimentos de Ensino Particular e Cooperativo – Direcção Regional de Educação do Norte*; Lisboa, CCEPC;

PAIVA, Jacinta (2002); *As Tecnologias de informação e comunicação: utilização pelos professores*; Lisboa, Ministério da Educação (DAPP);

PEDRUCO, M^a. da Conceição, (2006); *“Utilização de Software Educativo pelos Professores de Química e de Física”*, Lisboa, Tese de Mestrado, FCUL

Portaria nº 127-A/2007 de 25 de Janeiro de 2007 – portaria conjunta dos Ministérios das Finanças e da Administração Pública e da Educação;

GALVÃO, Cecília (Coord) (2001) – *“CIÊNCIAS FÍSICAS E NATURAIS – Orientações Curriculares, 3º Ciclo”*; Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica, Lisboa, Editorial do Ministério da Educação;

GABINETE DE ESTATÍSTICA E PLANEAMENTO DA EDUCAÇÃO (GEPE) (2009); *50 Anos de Estatísticas na Educação – Volume III*; Lisboa; Editorial do Ministério da Educação;

LOPES, José; **SILVA**, Helena Santos; (2010); *O Professor faz a diferença*; Lisboa; Lidel – Edições Técnicas Lda; ISBN 978-972-757-722-4

Capítulo 4

CANDEIAS, M^a Isabel; **SILVA**, João Álvaro; (2008); *A nossa sala de aula já é maior que o planeta Terra!* – Revista Educação Formação e Tecnologias; volume I Nº 1 [online], disponível em <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/27>; [consultado em 10 de Dezembro de 2012];

MELO, Horácio; **WIGGERS**, Ingrid; (2008) – *Representações e usos da Internet: um estudo de recepção com adolescentes*; Revista Ibero Americana de Educacion; nº 45/2; fevereiro de 2008; ISBN 1681-5653; [online] disponível em <http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/6409>, [consultado em 15 de Maio de 2010]

MIRANDA, Guilhermina Lobato; (2007); *Limites e Possibilidades das TIC na educação*; Sísifo, Revista de Ciências da Educação Nº 5 Mai/Ago 2007; [online] Disponível em <http://sisifo.fpce.ul.pt>, [consultado em 15 de Maio de 2010];

PRENSKY, Marc (2001); Digital Natives, Digital Immigrants; <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20-%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf> -On The Horizon; MCB University Press, Vol 9 Nº 5, Outubro 2001; consultado em 18 de Dezembro de 2012;

SILBERBERG, Claudia; (2011); *Facing new challenges in teaching the net generation – Proceedings of EDULEARN 11 Conference*; Barcelona; ICERI; ISBN 978-84-615-0441-1

TAPSCOTT, Don, (2008); *Grown Up Digital – How the Net Generation is Changing the World*; London; Mc Graw-Hill; ISBN 978-0071508636;

VEEN, Win; **VRAKING**, Ben; (2006); *Homo Zappiens – Growing up in a digital age*; London; Network Continuum Education; ISBN 1-85539-220-8; 159 p;

Capítulo 5

DLAMINI, Tivamile B.;(2012); *The Interactive Whiteboard and its Effect on Interaction Between Teacher' and learner' in a Classroom Environment – Proceedings of EDULEARN Conference, 2012*; Barcelona; INTED; ISBN 978-84-695-3491-5;

FERREIRA; Pedro Manuel P. Gonçalves (2009); *Quadros interactivos: novas ferramentas, novas pedagogias, novas aprendizagens*; Dissertação apresentada no Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho para obtenção do grau de Mestre; disponível *online* em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/11139/1/TESE.pdf>, consultada em 3 de maio de 2013;

FERREIRA, António Paiva (2011); *Utilização dos Quadros interactivos multimédia em contexto educativo: estudo de caso numa escola do Ensino Básico*; Dissertação para a obtenção do grau de Mestre na Escola Superior de Educação de do Instituto Politécnico de Bragança; disponível online em <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/5978/1/Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20dos%20Quadros%20Interactivos%20Multim%C3%A9dia%20em%20contexto%20educativo.pdf>, consultada a 3 de Maio de 2013;

GONÇALVES, Paulo Jorge; (2008); *Produção e aplicação de recursos para a utilização de Quadros Interactivos no Ensino da Física e da Química*; Dissertação para obtenção do

grau de Mestre em Química para o Ensino; Lisboa; Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa;

IGLESIAS, Joaquín P.; (2010); *La Pizarra digital interactiva (PDi) en la educación*; Madrid; Anaya; ISBN: 978-84-415-2785-0

MEIRELES, Alcides da Costa (2006); *Uso de quadros interactivos em educação: uma experiência em Físico-Químicas com vantagens e “resistências”*; Dissertação de mestrado; Porto; Faculdade de Ciências da Universidade do Porto; Disponível em www.famasete.pt/PDF/TeseMestrado_quadrosInteractivos.pdf

MORAIS, Bruno; (2005); *Learning to use interactive white boards in the science department: a case study*; London; Dissertação no âmbito de MBA em Ciências da Educação (Science Education);

OLIVEIRA, Carla M^o Pinto dos Santos; (2010); *O Quadro interactivo multimédia no ensino / aprendizagem da matemática*; Porto; Universidade Portucalense Infante D. Henrique; Dissertação para a obtenção do grau de mestre .

SILVA, Marco Filipe C. Pindo da (2008); *Projecto de Quadro Interactivo de Baixo Custo utilizando o Comando da Wii*; Porto; Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto para a obtenção do grau de Mestre; Disponível online em <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/58781/2/Texto%20integral.pdf>; consultada em 2 de Maio de 2013;

SPINOLA, M^a Teresa Gomes; (2009); *A utilização do quadro interactivo multimédias em contexto de ensino e aprendizagem. Impacte do projecto “O quadro interactivo multimédia na RAM”*; Aveiro; Dissertação apresentada para a obtenção do grau de mestre; Universidade de Aveiro; Disponível em <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/1399/1/2010000106.pdf>

Capítulo 6

BALOUN, Karel M.; (2006); *INSIDE FACEBOOK – Life, Work and Visions of Greatness*; edição de autor; ISBN 978-0-9791421-0-9;

COMM, Joel; (2009); *Twitter Power – How to dominate Your Market, One Tweet at a Time*; New Jersey; John Wiley & Sons, Inc; ISBN 978-0-470-45842-6;

KELSEY; Todd; (2010); *Social Networking Spaces – From Facebook to Twitter and Everything in Between*; New York; Apress; ISBN 978-1-4302-2596-6;

RECUERO; Raquel; (2009); *Redes Sociais na Internet*; Porto Alegre; Sulina; ISBN 978-85-205-0525-0;

SHIH, Clara; (2009); *The Facebook Era – Tapping Online Social Networks to Build Better Products, Reach New Audiences, and Sell More Stuff*; Crawfordsville; Prentice Hall; ISBN 978-0-13-715222;

Capítulo 7

COLE, Jason; **FOSTER**, Helen; (2008); *Using Moodle*; New York; O’Reilly; 2th Edition; ISBN 978-0-596-52918-5;

COOCH, Mary; (2009); *Moodle 1.9 for Teaching 7-14 Year Olds – Beginner’s Guide*; Birmingham; Packt Publishing; ISBN 978-1-847197-14-6;

FAERMAN, Juan, (2011), *Faceboom – Facebook o novo fenómeno de massas (Tradução de Gonçalo Mira)*; Lisboa; QuidNovi; ISBN 978-989-628-211-0;

FERNANDES, João Pedro Soares; (2009); *Moodle 1.9 Multimedia – Create and share multimédia learning materials in your Moodle courses*; Birmingham; Packt Publishing; ISBN 978-1-847195-90-6;

FIGUEIRA, Álvaro et al (2009); *Moodle – Criação e Gestão de Cursos online*; Lisboa; FCA – Editora de Informática; ISBN: 978-972-722-634-4;

LOPES, Ana Paula; (2011); *Teaching With Moodle in Higher Education - Proceedings of EDULEARN Conference, 2011*; Barcelona; INTED; ISBN 978-84-614-7423-3;

MIRÓ et All; (2011); *Moodle Questionnaires: Appealing or Troublesome Tool in Teaching/Learning General Chemistry at Universities?*; – Proceedings of EDULEARN Conference, 2011; Barcelona; INTED; ISBN 978-84-615-0441-1;

MONTEALBÁN, Jonás Torres; (2011); *Moodle e-learning Platform a a collaborative work alternative between academic peers in order to teach physics concepts at high school level - – Proceedings of EDULEARN Conference, 2011*; Barcelona; INTED; ISBN 978-84-615-0441-1;

RICE, William H.; (2008); *Moodle 1.9 – E-learning Course Development*; Birmingham; Packt Publishing; ISBN 978-1-847193-53-7;

RICE, William H.; (2007); *Moodle 1.9 Teaching Techniques – Creative ways to use Moodle for constructing online learning solutions*; Birmingham; Packt Publishing; ISBN 978-1-847192-84-4;

SOUSA, Maria José; (2010); *Wikis as learning Arenas* - Proceedings of EDULEARN Conference, 2010; Barcelona; INTED; ISBN 978-84-613-9366-2;

TOLOSA, M.C.; **GARCIA**, J.R.; (2011); *The Wiki as Educational Tool* – Proceedings of EDULEARN Conference, 2011; Barcelona; INTED; ISBN 978-84-615-0441-1;

TUR, Fernando et all; (2012); *Learning Focused Moodle Questionnaire for Preparing Written Exams in a Course of General Chemistry* - Proceedings of EDULEARN Conference, 2012; Barcelona; INTED; ISBN 978-84-695-3491-5;

Capítulo 8

CARO, Arturo; **ISLAS**, Octavio (2008); *SECOND LIFE – Invéntese una vida digital y coviva com ella*; Madrid; Ra-Ma Editorial; ISBN: 978-84-7897-898-4;

MANSFIELD, Richard; (2008); *How to do Everything With Second Life*; New York; McGraw Hill; ISBN 978-0-07-159594-5;

RAHIMI, Seyed et all (2011); *Perceptions and Experiences of Undergraduate Students on Using Second Life as a Learning Tool* - Proceedings of EDULEARN Conference, 2011; Barcelona; INTED; ISBN 978-84-615-0441-1;

WILSON, Stephen; **COLES**, Simon; (2010); *Second Life: The Next Virtual Laboratory?* - Proceedings of EDULEARN Conference, 2010; Barcelona; INTED; ISBN 978-84-613-9386-2;

Capítulo 10

ANDERSON, Lara (2010); *Rosalind Franklin*; Londres; Heinemann Library; ISBN 978-0-431045-03-0

ARAGÃO, M^a José, **SACADURA**, Rui (2002); *Guia Geral das Drogas*; Lisboa; Teramar; ISBN 972-710-323-5;

ASIMOV, Isaac (2004); *O Átomo – Uma viagem pelo Universo subatômico* (Tradução de Luís Pinto); Porto; Campo das Letras; ISBN 972-610-777-6;

ATKINS, Peter (2007); *Las Moléculas de Atkins*; Madrid; Ediciones Akal S.A.; ISBN: 978-84-460-2254-1;

BALDINATO, José Otavio; **PORTO**, Paulo Alves (2008); *Michael Faraday e a História Química de uma vela: um estudo de caso sobre a didáctica da Ciência*; Química Nova na Escola, N^o30, Novembro de 2008; pp 16-23

- BALDINATO**, José Otavio (2009); *A Química Segundo Michael Faraday; um caso de divulgação científica no século XIX*; São Paulo; Dissertação de Mestrado submetida à Faculdade de Educação, Instituto de Química, Instituto de Física e Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo;
- BALL**, Philip; (2002); *The Elements – A very short Introduction*; New York, Oxford University Press; ISBN 978-0-19-284099-8;
- BALL**, Philip; (2002); *H2O, Uma Biografia da Água*; Mafra, Temas & Debates; ISBN 972-759-287-2; 383p;
- CALDEIRA**, Cremilde, et al (2004); *Viver melhor na Terra, 9º Ano*; Lisboa, Didática Editora; ISBN 972—650-648-4;
- CALDEIRA**, Cremilde, et al (2008); *Caderno de actividades teórico.práticas – Viver melhor na Terra, 9º Ano*; Lisboa, Didática Editora; ISBN 978-972-650-799-4;
- CAMILO**, Lucinda; (2003); *Caderno de Actividades – Ciências Físico-Químicas – Mundos 3º Ciclo*; Lisboa, Santillana; 1ª Edição; ISBN 972-761-346-2;
- CAVALEIRO**, M Neli; **BELEZA**, Mª Domingas; (2006); *FQ7 – Caderno de Actividades*; Porto; Edições Asa; 1ª Edição; ISBN 972-41-4714-2; 96p;
- CAVALEIRO**, M Neli; **BELEZA**, Mª Domingas; (2008); *FQ 9– Viver Melhor na Terra*; Porto; Asa Editores II S.A.; 1ª Edição; ISBN 972-989-23-01111-2;
- CAVALEIRO**, M Neli; **BELEZA**, Mª Domingas; (2008); *FQ 9– Viver Melhor na Terra – Caderno de exercícios*; Porto; Asa Editores II S.A.; 1ª Edição; ISBN 972-989-23-01112-9;
- CHANG**, Raymond; (1994); *Química – 5ª Edição*; Lisboa, McGrawHill; ISBN 972-9241-68-6-2;
- COBB**, Cathy; **GOLDWHITE**, Harold; (1995); *Creations of Fire*; New York, Basic Books; ISBN 0-7382-0594-X; 475p;
- CRICHTON**, Robert R.; (2010); *Biological Inorganic Chemistry – An Introduction*; Amsterdam; Elsevier; ISBN 978-0-444-52740-0;
- CROPPER**, William H. (2001); *Great Physicists – The Life Times of Leading Physicists from Galileo to Hawking*; New York; Oxford University Press; ISBN 0-19-513748-5;
- DANIEL**, Vera; *Ciências Físico-Químicas – Mundos – Viver Melhor na Terra- Caderno de actividades*; Lisboa; Santillana;

- DAVID**, Guida; **BORGES**, M^a do Carmo; (2003); - *Preparar os testes, 7ºAno - Ciências Físico - Químicas*; Porto; Areal Editores, ISBN 972-627-689-6; 96p;
- DAVID**, Guida; **BORGES**, M^a do Carmo; (2005); - *Preparar os testes, 9ºAno - Ciências Físico - Químicas*; Porto; Areal Editores, ISBN 972-627-845-7;
- EMSLEY**, John; (2003); *Nature's Building Blocks – An A-Z Guide to the Elements*; New York; Oxford University Press; ISBN 13-978-0-19-850340-8;
- FARADAY**, Michael; (2011); *A História Química de uma Vela – curso de seis lições*; Coimbra; Imprensa da Universidade de Coimbra; ISBN 978-989-26-0087-1;
- FIGUEIREDO**, Teresa Tasso de (2004); *EUREKA! – CFQ 3º CICLO*; Lisboa, Texto Editora LDA; ISBN 972-47-2492-1;
- FIOLHAIS**, Carlos e tal; (2006); *CFQ7 – Caderno de Atividades*; Lisboa; Texto Editores; ISBN 972-47-3020-4; 79p;
- FIOLHAIS**, Carlos e tal; (2008); *9 CFQ – Viver Melhor na Terra, Ciências Físico-Químicas 9º Ano*; Lisboa; Texto Editores; ISBN 978-972-47-3613-6;
- FIOLHAIS**, Carlos e tal; (2008); *9 CFQ – Viver Melhor na Terra, Ciências Físico-Químicas 9º Ano – caderno de actividades*; Lisboa; Texto Editores; ISBN 978-972-47-3614-3;
- GAMA**, Michelle da Silva; **AFONSO**, Júlio Carlos; (2007); *De Svante Arrhenius ao pegâmetro digital: 100 anos de medida de acidez*; Revista Química Nova, Vol 30; N^o1, pp 232-239;
- GAMOW**, George; **STANNARD**, Russell (2005); *As Novas Aventuras do Sr. Tompkins*; Lisboa; Gradiva;
- GENTIL**, Vicente (2003); *Corrosão*; Rio de Janeiro; LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.; 4ª Edição;
- GONÇALVES-MAIA**, Raquel (2008); *O Legado de Nobel – Perfis de Ciência do século XX (1900-1959)*; Lisboa, Escolar Editora; ISBN 978-972-592-228-6;
- HEISERMAN**, David L.; (1992); *Exploring Chemical Elements and their Compounds*; Estados Unidos da América; TAB Books; ISBN 0-8306-3015-5;
- JÓIA**, Teresa (2008); *Universo da Matéria – Livro do professor, 9º Ano*; Lisboa, Santillana; 1ª Edição; ISBN 978-972-761-738-8;
- KLEIN**, Étienne (1994); *Sob o Átomo, as Partículas*; Lisboa; Instituto Piaget; ISBN: 972-9295-78-6;
- LERAY**, Guy; (1990); *Planète Eau*; Paris; Presses Pochet, , ISBN 2-266-03983-0; 128p;

LIMA, Rodrigo da Silva; **AFONSO**, Júlio Carlos (2009); *Raios-X: Fascinação, medo e ciência*; Química Nova. Volume 32 Nº 1, pp 263-270;

MACIEL, Noémia et al; (2006); *Eu e o Planeta Azul, 7º Ano de escolaridade – Caderno de actividades*; Porto; Porto Editora, ISBN 972-0-32844-4; 78p;

MACIEL, Noémia et al; (2004); *Eu e o Planeta Azul, Sustentabilidade na Terra*; Porto; Porto Editora, ISBN 972-9720-32842-7;

MACIEL, Noémia et al; (2004); *Eu e o Planeta Azul, Viver Melhor na Terra – Caderno do aluno*; Porto; Porto Editora, ISBN 972-0-32332-9;

MACIEL, Noémia et al; (2004); *Eu e o Planeta Azul, Viver Melhor na Terra*; Porto; Porto Editora, ISBN 972-0-32317-5;

MARQUES, Manuel B.; **SILVA**, Joaquim C. G. Esteves; (2008); (CFQ)₉ – caderno de fichas; Lisboa, Areal Editores; ISBN 978-972-627-994-5:

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2001); Ciências Físicas e Naturais – Orientações Curriculares para o 3º Ciclo do Ensino Básico;

MORAIS, Ana Maria et al; (2000); Química e Física 9º Ano; Porto; Porto Editora; 1ª Edição; ISBN 972-0-32389-2;

MORGADO, Joaquim; **MORGADO**, Glória Lopes (2004); *Ser Com Saber – Físico-Químicas 3º Ciclo – Caderno de actividades*; Lisboa; Plátano Editora; ISBN 972-770-269-4;

NORMAN; Nicholas C.; (1994); *Periodicity and the p-Block Elements*; New York; Oxford University Press; ISBN 0-19-855-764-7;

PERUZZO, Francisco Miragaia; **CANTO**, Eduardo Leite (2006); *Química na abordagem do cotidiano – volume 1, Química Geral e Inorgânica, 4ª Edição* São Paulo; ISBN: 85-16-05271-0;

PIRES, Isabel; **RIBEIRO**, Sandra; (2006); - *Universo da Matéria, 7º Ano de escolaridade – Livro do professor*; Lisboa, Santillana, ISBN 972-761-611-9; 144p;

PIRES, Isabel; **RIBEIRO**, Sandra; (2006); - *Ciências Físico Químicas – Mundos, 3º Ciclo*; Lisboa, Santillana, ISBN 972-761-336-5;

RODRIGUES, José Caleia; (2010); *Petróleo – 88 perguntas (in)convenientes*; Lisboa, bnomics; ISBN 978-989-8184-12-2; 159p;

RODRIGUES, Mª Margarida, **CAVALEIRO**, M. Neli (1991); *Exercícios de Física e Química*; Porto; Edições ASA;

RODRIGUES, M^a Margarida, **DIAS**, Fernando Morão (2007); *Física e Química na Nossa Vida – Sustentabilidade na Terra*; Porto; Porto Editora; ISBN 978-972-0-32816-8;

RODRIGUES, M^a Margarida, **DIAS**, Fernando Morão (2008); *Física e Química na Nossa Vida – Viver Melhor na Terra, 9^oAno*; Porto; Porto Editora; ISBN 978-972-0-32812-6;

ROQUE, Ana; (2008); *Revisões para todo o ano – Ciências Físico-Químicas 9^oAno*; Lisboa; Texto Editores, Lda; 1^a Edição; ISBN 978-972-47-3617-4;

RYAN, Lawrie (2001); *Chemistry For You, 2nd Edition*; Cheltenham; Nelson Thornes; ISBN:978-0-7487-6234-7;

SABNIS, R. W. (2008); *Handbook of Acid-Base Indicators*; New York, CRC Press; ISBN: 13-978-0-8493-8218-5

SCERRI, Eric R. (2007); *The Periodic Table – Its Story and Its Significance*; New York; Oxford University Press; ISBN: 978-0-19-530573-9;

SERRES, Michel et al (1989); *Elementos para uma História das Ciências – Volume I*; Lisboa, Terramar; ISBN 972-710-124-0;

SILVA, J.J.R. Fraústo da; **SILVA**, José Armando da (2011); *Os Elementos Químicos e a Vida*; Lisboa; IST Press; ISBN 978-972-8469-98-6;

TEIXEIRA, M^a Emília Andrade (2000); *Nova Química 9*; Porto; Areal Editores; ISBN 972-627-538-5;

TERCI, Daniela Brotto Lopes; **ROSSI**, Adriana Vitorino (2002); *Indicadores Naturais de pH: usar papel ou solução?*; Revista Química Nova, Vol. 25; N^o4; pp 684-688;

THOMPSON, J.M.T.(2001); *Visions of the Future: Chemistry and Life Science*; United Kingdom; Cambridge University Press; ISBN 0-521-80539-2;

TOMÉ, Augusto; (2009); *Introdução à nomenclatura dos compostos orgânicos*; Lisboa; Escolar Editora; ISBN 978-972-592-278-1;

TURNER, James E. (2007); *Atoms, Radiation and Radiation Protection*; Weinheim; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; ISBN 978-3-527-40606-7;

TWEED, Matt (2003); *Essencial Elements – Atoms, Quarks and the Periodic Table*; New York; ISBN: 0-8027-1408-0;

WALKER, Mark; **GROGER**, Martin; **SCHLUTER**, Kirsten (2008); *A Bright Spark: Open Teaching of Science Using Faraday's Lectures on Candles*; Journal of Chemical Education, Vol 85, N^o1 January 2008, pp 59-62;

VINCENT, Bernadette-Bensaude (1993); *Dans le Laboratoire de Lavoisier*; Paris; Éditions Natham;

XAVIER, Allan Moreira et al; (2007); *Marcos da História da radioatividade e tendências atuais*; Química Nova, Volume 30, Nº 1, pp 83-91;

ANEXOS

ANEXO I
CARTA DE APRESENTAÇÃO DO INQUÉRITO AOS
PROFESSORES

Exmos. Colegas:

O meu nome é Maria Manuela Varela, sou docente do grupo 510 (Física e Química) no Externato da Luz em Lisboa e também do Instituto Superior de Tecnologias Avançadas, onde lecciono a disciplina de Multimédia Digital Interactiva.

Encontro-me presentemente a desenvolver os meus trabalhos conducentes à obtenção do grau de Doutora em Química, ramo Química, que decorrem na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL) desde Maio do presente ano. O trabalho que está a ser desenvolvido versa a área das tecnologias aplicadas ao ensino da Química e a utilização das mesmas não só pelos professores de Física e de Química, como também pelos dos restantes grupos disciplinares. Os trabalhos estão a ser orientados pelo Doutor João Paulo Leal.

No âmbito do referido trabalho insere-se uma análise, que se pretende detalhada, da utilização das novas tecnologias de informação e comunicação por parte dos docentes portugueses dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico bem como por parte dos do Ensino Secundário.

A participação das escolas e de todos os seus docentes é, pois, essencial para que este trabalho possa ser levado a bom termo, obtendo-se, desta forma, uma imagem representativa da situação que se vive nas escolas.

Para este fim, torna-se imprescindível que o **todos os colegas preencham o respectivo questionário** presente em <http://www.manuelavarel.com>.

Como calculam, neste trabalho, a questão dos prazos é de capital importância.

Por este motivo pede-se que o questionário seja respondido com a maior brevidade possível e preferencialmente até ao dia 31 de Março de 2010.

Lisboa, 14 de Outubro de 2009

Agradecendo desde já a vossa atenção e esperando a vossa colaboração

Atentamente

M^a Manuela Varela

ANEXO II

INQUÉRITO REALIZADO AOS PROFESSORES

INQUÉRITO AOS PROFESSORES PORTUGUESES (2º e 3º Ciclos e Secundário)

Escola a que pertence: _____

Concelho: _____

Distrito: _____

Sexo:

Feminino

Masculino

Idade:

22 a 30

31 a 40

41 a 50

51 a 60

>60

Formação Inicial:

Ensino Superior Universitário

Instituto Politécnico (Escola Superior de Educação)

Outra Situação

Níveis de ensino leccionados:

2º Ciclo

3ºCiclo

Secundário

Sem componente lectiva

Grupo disciplinar: _____

Disciplinas leccionadas: _____

Tempo de Serviço:

0 a 5

6 a 10

11 a 15

16 a 20

21 a 25

>25

Situação Profissional:

Quadro de Escola

Contratado não Profissionalizado

QZP Contratado Profissionalizado **Características do equipamento informático de utilização pessoal**Não tenho computador Scanner Ligação à Internet Computador Gravador de CD's Impressora Gravador de DVD's **Utilização do computador a nível pessoal**Não utilizo o computador Raramente utilizo o computador Utilizo o computador apenas para processar texto Utilizo muito o computador para diferentes tarefas **Utilização da internet:**Nunca Em casa Na escola Noutros locais **Utilização do computador para a preparação das aulas:**Nunca Elaboração de fichas e/ou testes Pesquisa na internet Concepção de apresentações (*power point, ...*) Outras situações Quais _____**Utilização do computador em sala de aula:**Nenhuma Processador de texto Folha de cálculo Programas gráficos/desenho Multimédia /CD ou DVD

- Internet
- Software pedagógico
- Software de aquisição de dados laboratoriais
- Outra Qual _____

Utilização do computador em interacção com os alunos (fora da sala de aula)

- Nenhuma
- E-mail
- Microsoft Messenger* (ou similar)
- Redes Sociais (*Twitter, Facebook...*) Qual? _____
- Moodle* (ou outra plataforma) Qual? _____
- Second Life*

Actividades realizadas com os alunos em sala de aula, utilizando o computador

- Nenhuma
- Produção e edição de informação
- Consulta e pesquisa de informação
- Organização e gestão de informação
- Recolha e tratamento de dados
- Recreativa
- Projectão de apresentações (*power point* ou outros)
- Outra Qual _____

Qual o contexto de utilização das aplicações informáticas com os seus alunos?

- Nenhum
- Disciplinar
- Área de Projecto
- Apoio Pedagógico Acrescido
- Apoio a alunos com necessidades educativas especiais
- Clubes
- Outro Qual _____

Em relação às afirmações seguintes coloque uma cruz (X) em “sim” ou “não” de acordo com a sua opinião pessoal.

<i>Afirmação</i>	<i>Sim</i>	<i>Não</i>
Gostaria de saber mais acerca das TIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Os computadores assustam-me	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As TIC tornam as aulas mais interessantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As TIC facilitam o meu trabalho docente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As TIC ajudam os alunos e motivam-nos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Não me sinto motivado/a para utilizar as TIC com os alunos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tenho receio de saber menos que os alunos sobre TIC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO III

***CARTA DE PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA
REALIZAÇÃO DE INQUÉRITO AOS ALUNOS***

Lisboa, 7 de maio de 2014

Exmos Pais e Encarregados de Educação dos alunos do 3º Ciclo:

O meu nome é Maria Manuela Varela e sou, como certamente é do vosso conhecimento, docente de Físico-Químicas no Externato da Luz.

Em simultâneo estou também a concluir os meus trabalhos para a obtenção do grau académico de “Doutor” em Química (nomeadamente na sua vertente de ensino). A Tese a apresentar tem como título: “Ensinar Química no século XXI – as tecnologias ao serviço da Química”. Neste âmbito tornou-se agora necessária a realização de um inquérito aos alunos do 3º Ciclo sobre a sua utilização das redes sociais, cujos resultados serão inseridos na referida tese e apresentados numa conferência internacional (EDULEARN 2014) a realizar em Barcelona no próximo mês de julho.

Venho pois solicitar a vossa autorização para que os vossos educandos possam preencher o inquérito anexo fazendo-me chegar as suas respostas por papel ou via e-mail, para o endereço que habitualmente utilizam para o envio de trabalhos, até à próxima 2ª feira, dia 12 de maio.

Grata pela vossa preciosa colaboração

Os meus cumprimentos

Manuela Varela

ANEXO IV

**INQUÉRITO AOS ALUNOS SOBRE UTILIZAÇÃO DE REDES
SOCIAIS**

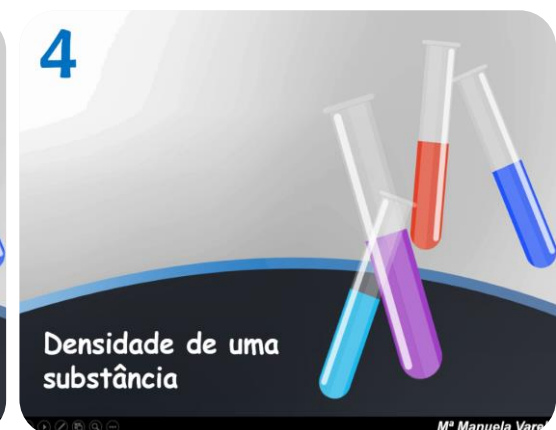
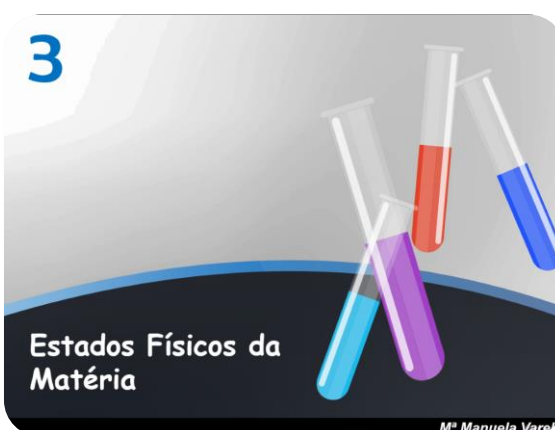
DADOS PESSOAIS:

Idade: _____ Ano escolaridade:: _____ Sexo: _____

-
- 1. Costuma utilizar redes sociais?** Sim _____ Não _____
 - 2. Se respondeu sim na questão anterior, quais as redes sociais que mais utiliza? (Marque 3 para a mais usada, 2 para a seguinte e 1 para a menos usada)**
Facebook _____ Twitter _____ Instagram _____ Hi5 _____
Google+ _____ LinkedIn _____ Orkut _____ Foursquare _____
 - 3. Os seus amigos das redes sociais são essencialmente:**
Famíliares _____ Amigos fora do ambiente escolar _____
Amigos da escolar que frequenta _____
Nenhum dos anteriores _____
 - 4. Dentro do seu grupo de amigos estão alguns dos seus antigos ou atuais professores?**
Não _____
Sim, mas apenas antigos _____
Sim, mas apenas atuais _____
Sim, antigos e atuais _____
 - 5. Vai às redes sociais essencialmente para:**
Jogar _____ Conversar com os amigos _____
Ver as notícias que os amigos vão colocando _____
Colocar informações para os amigos verem _____
Seguir páginas de pessoas conhecidas e/ou instituições _____
Ver páginas de conteúdos das matérias escolares, para estudar _____

Obrigada pela colaboração

ANEXO V
PRIMEIRO DIAPOSITIVO DE
TODAS AS APRESENTAÇÕES

TEMA 1 – PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DOS COMPONENTES DE MISTURAS

5

Separação dos
Componentes de Misturas
Heterogéneas

M^a Manuela Varela

6

Separação dos
Componentes de Misturas
Homogéneas

M^a Manuela Varela

7

Cromatografia

M^a Manuela VarelaM^a Manuela Varela

TEMA 2 – REACÇÕES QUÍMICAS





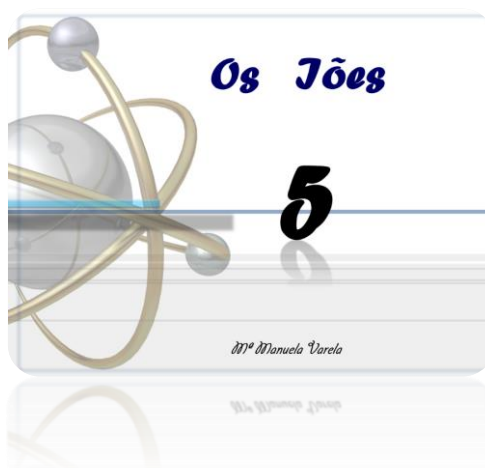
TEMA 3 – REACÇÕES DE COMBUSTÃO

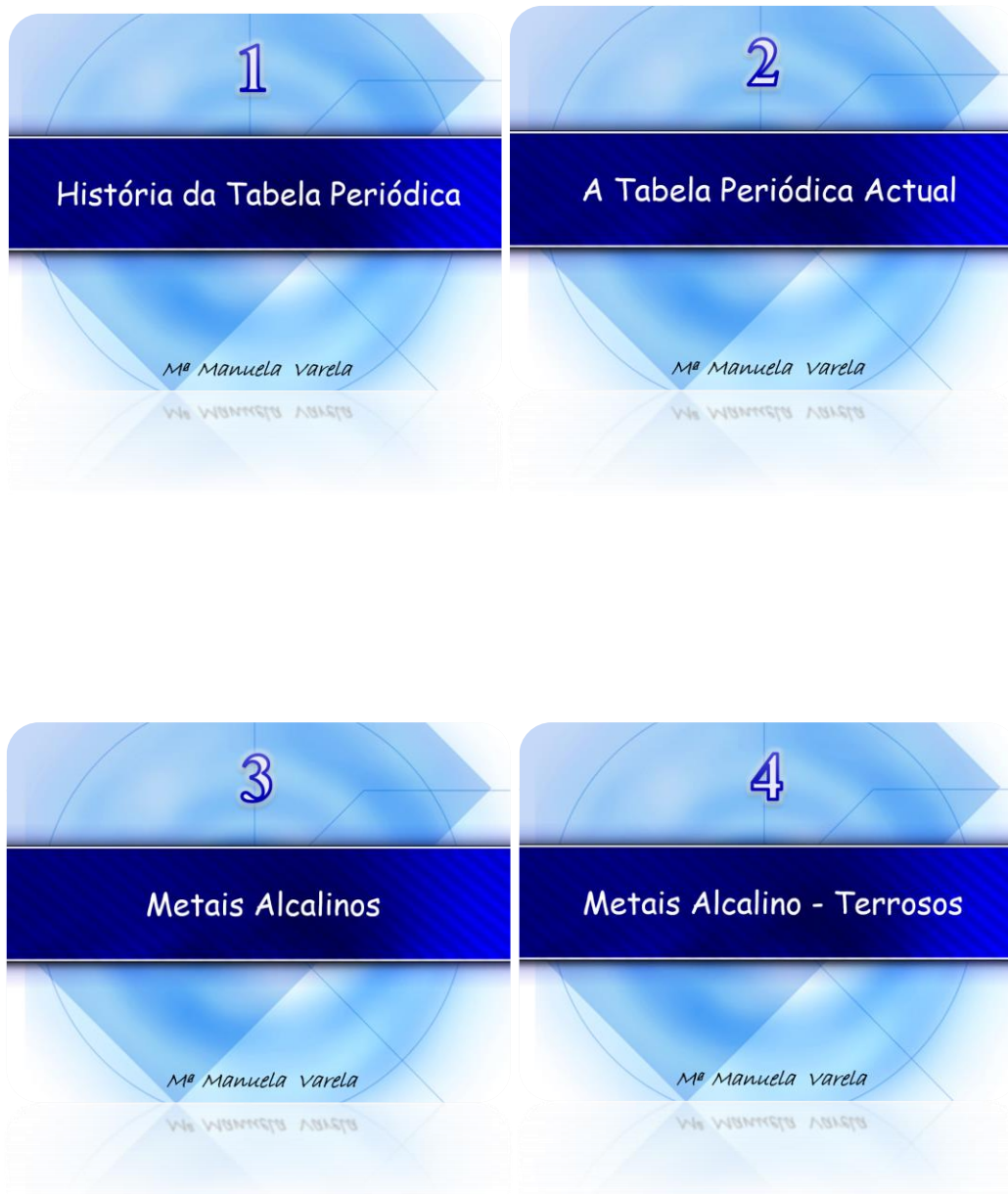


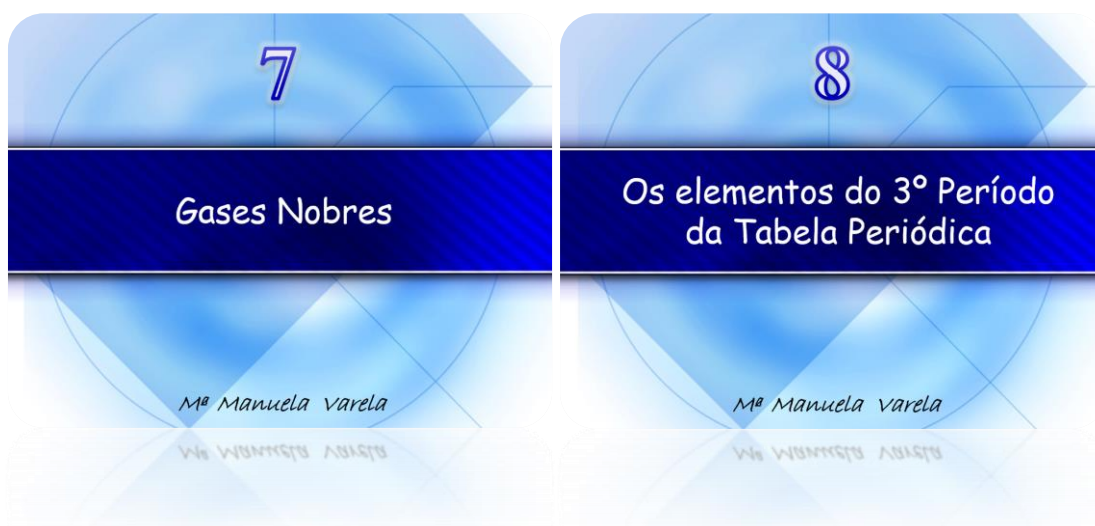
TEMA 4 – ÁCIDOS E BASES

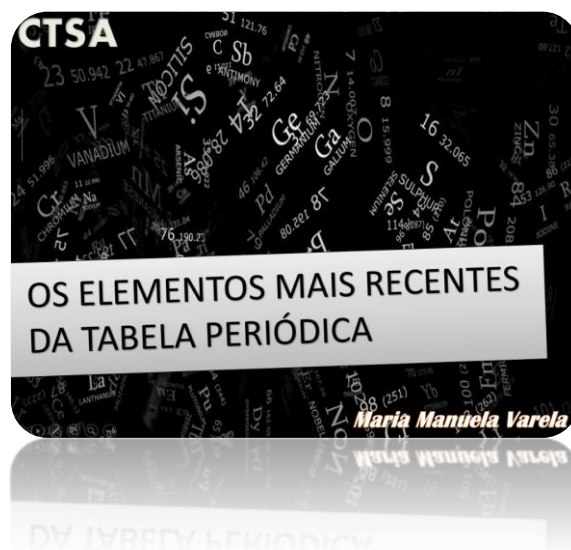


TEMA 5 – ESTRUTURA ATÓMICA DA MATÉRIA



TEMA 6 – A TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS





TEMA 7 – LIGAÇÃO QUÍMICA

1

**Ligações químicas
entre
partículas**



M^a Manuela Varela

2

Ligação Iónica



M^a Manuela Varela

3

Ligação Covalente



M^a Manuela Varela

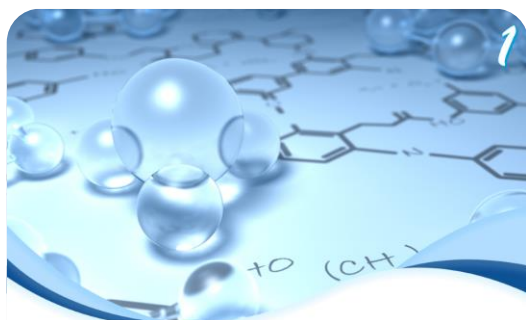
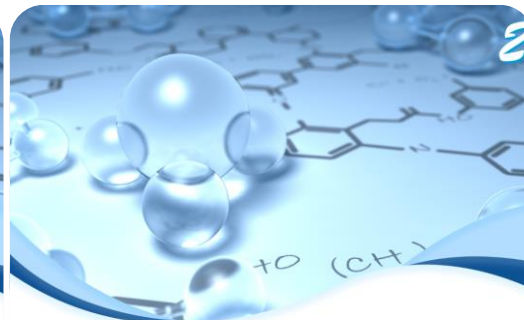
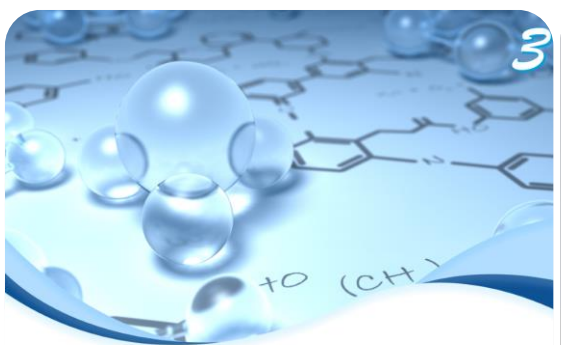
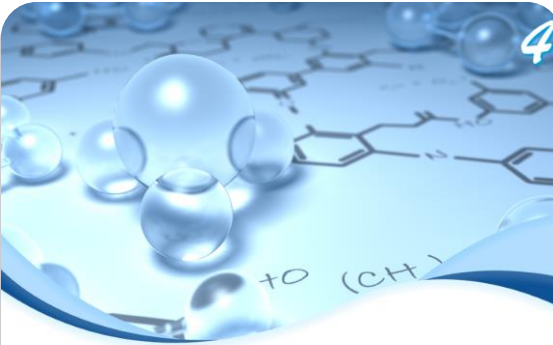
4

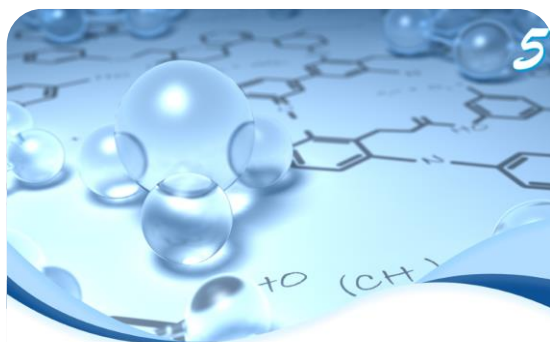
Ligação Metálica



M^a Manuela Varela



TEMA 8 – COMPOSTOS DE CARBONO**Carbono: um elemento especial***M^o Manuela Varela**M^o Manuela Varela**Carbono: um elemento especial***Hidrocarbonetos***M^o Manuela Varela**M^o Manuela Varela**Hidrocarbonetos***Álcoois***M^o Manuela Varela**M^o Manuela Varela**Álcoois***Aldeídos e Cetonas***M^o Manuela Varela**M^o Manuela Varela**Aldeídos e Cetonas*

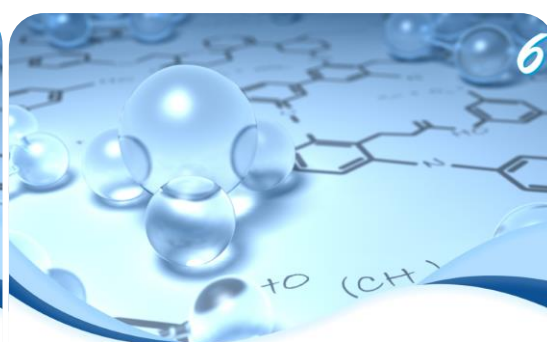


Ácidos Carboxílicos

M^o Manuela Varela

M^o Manuela Varela

Ácidos Carboxílicos

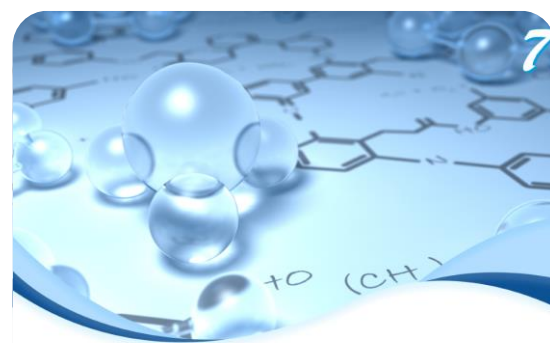


Ésteres e Éteres

M^o Manuela Varela

M^o Manuela Varela

Ésteres e Éteres

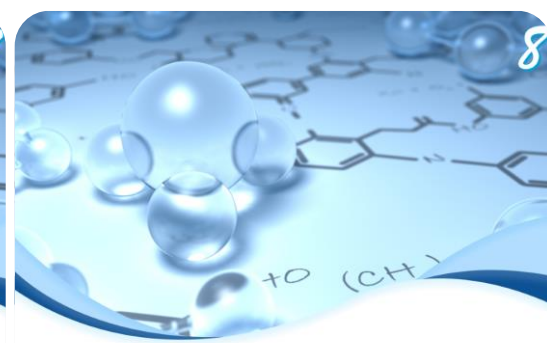


Aminas e Amidas

M^o Manuela Varela

M^o Manuela Varela

Aminas e Amidas

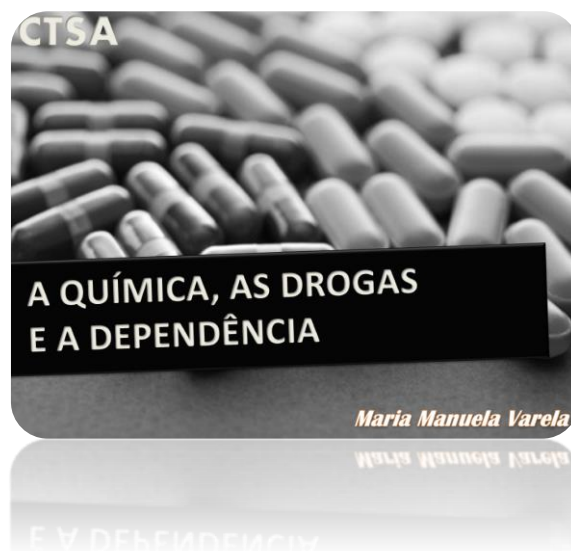


Isomeria

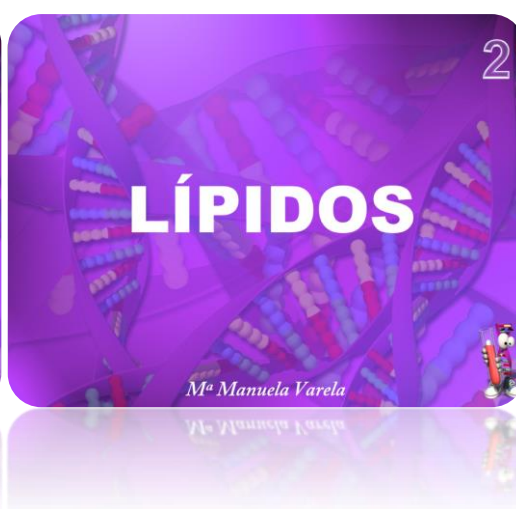
M^o Manuela Varela

M^o Manuela Varela

Isomeria



TEMA 9 – MACROMOLÉCULAS





TEMA 10 – A ÁGUA



ANEXO VI

TESTES ELABORADOS

PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

DOS COMPONENTES DE MISTURAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

1 – SUBSTÂNCIAS E MISTURAS

1 - Da seguinte lista de materiais assinala (com um X) os que são substâncias e os que são misturas de substâncias:

Material	Substância	Mistura
Água destilada		
Granito		
Sumo de laranja		
Oxigénio		
Pão		
Ar		
Alumínio		
Água do mar		
Bolo-rei		
Sopa		
Dióxido de carbono		

2.- Classifica as seguintes misturas como homogéneas, heterogéneas e coloidais

- A- Sopa _____
- B- Leite _____
- C- Coca-Cola _____
- D- Gelatina _____
- E- Água da torneira _____
- F- Água com azeite _____
- G- Aço _____
- H- Maionese _____
- I- Sangue _____
- J- Iogurte com pedaços _____

3.- A água *Vitalis* é uma água de mesa natural que todos nós conhecemos.

No rótulo de uma das suas garrafas, pode ler-se:

Beba **Vitalis** Olhe por si

Mineralização total / Mineralizacion total	Total mineralization / Minéralization totale	Total mineralisation	43,2 mg/±0,6
pH	5,6±0,2	Silica (SiO ₂).....	17,5 mg/l ±0,8
Aniões		Catiões	
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻).....	4,8±0,2	Sódio (Na ⁺).....	5,5±0,1
Cloreto (Cl ⁻).....	7,0±0,4	Potássio (K ⁺).....	2,0±0,2
Sulfato (SO ₄ ²⁻).....	2,4±0,2	Cálcio (Ca ²⁺).....	0,78±0,06
Nitrato (NO ₃ ⁻).....	2,5±0,2	Magnésio (Mg ²⁺).....	0,45±0,04

PROTEGER DA LUZ E DO CALOR

Composição conforme boletim nº 724/H/96 Análise do Instituto Geológico e Mineiro	Pureza bacteriológica verificada periodicamente por Laboratórios oficiais e outros.
---	---

0,5L

Podes afirmar que esta água é uma substância pura? Justifica a tua resposta.

4.- Classifica os materiais seguintes quanto à sua origem:

- A- Papel _____
- B- Leite _____
- C- Coca-Cola _____
- D- Cenoura _____
- E- Água _____
- F- Tinta de escrever _____
- G- Aço _____
- H- Sangue _____
- I- Lã pura _____
- J- Mel _____

5. – Distingue **substância** de **mistura de substâncias**

6.- Considera a seguinte lista de materiais:

- A – farinha; B – água; C – açúcar D – areia
- E – Azeite F – limalha de ferro G – álcool

e forma:

- a) Uma mistura heterogénea sólida
- b) Uma mistura heterogénea líquida
- c) Uma mistura homogénea líquida
- d) Uma mistura heterogénea com uma fase sólida e outra líquida
- e) Uma mistura homogénea líquida a partir de um líquido e de um sólido.

PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

DOS COMPONENTES DE MISTURAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

2 – SOLUÇÕES

1 – Completa as frases de modo a que fiquem corretas do ponto de vista científico.

A – As misturas homogéneas também se podem designar por _____.

B – Numa solução, a substância que se dissolve chama-se _____ e a substância que o dissolve é o _____.

C – Quando o _____ se deposita no fundo do recipiente sem que se consiga dissolver, dizemos que temos uma solução _____.

D – A quantidade máxima de _____ que se consegue dissolver num _____, a determinada temperatura, designa-se _____.

2 – Completa a tabela identificando o soluto e o solvente em cada uma das soluções.

SOLUÇÃO	SOLUTO	SOLVENTE
Água doce		
Solução aquosa de cloreto de sódio (sal)		
Ar		
Ouro comercial		

3. – Considera três soluções aquosas A, B e C de sulfato de sódio:

	Solução A	Solução B	Solução C
Massa de soluto (g)	5	10	15
Volume solução (ml)	200	200	600

3.1 – Indica o soluto e o solvente das soluções.

3.2 – Sem efetuares cálculos, identifica justificando, qual das soluções A ou B está mais concentrada.

3.3 – Calcula a concentração mássica da solução C.

3.4 – Comenta a afirmação: «A solução C está mais concentrada que a solução A.»

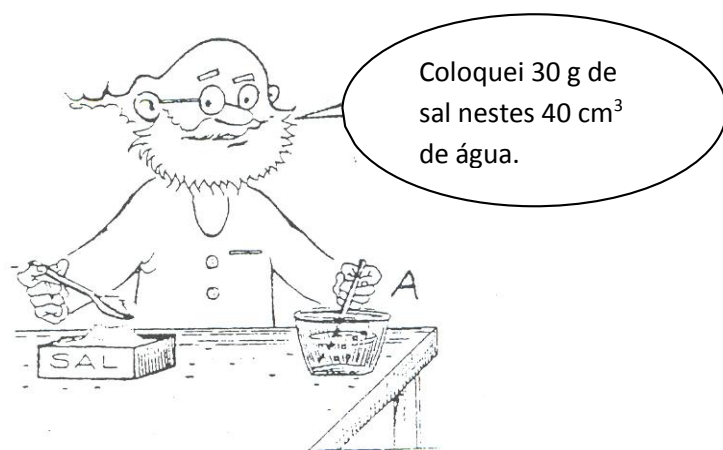
3.5 - O que significa afirmar que uma solução está saturada?

3.6 – Como se classifica a mistura “solução saturada”? Justifica.

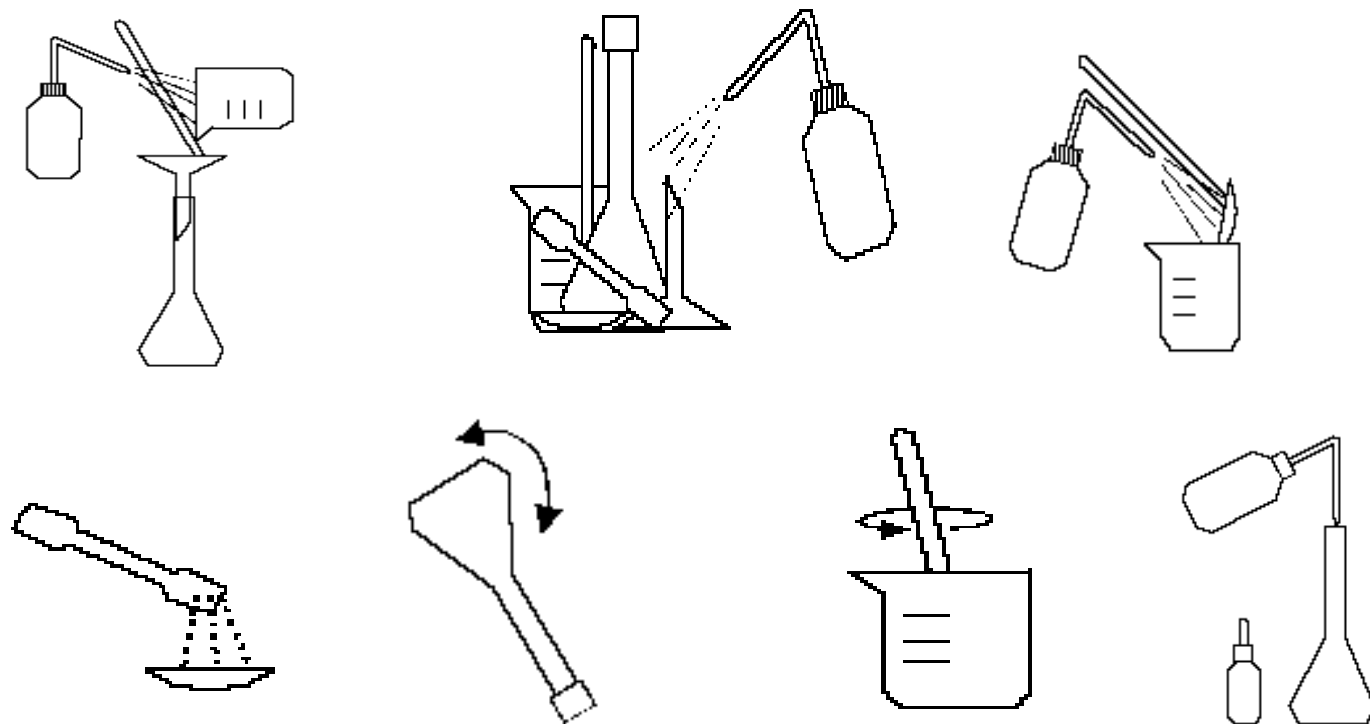
4 - Observa com atenção a figura seguinte:

4.1 - Indica o soluto e o solvente da solução que o químico está a preparar.

4.2- Calcula a concentração da solução preparada, em g/dm^3 .



4.3 – As figuras seguintes correspondem aos diversos passos necessários à preparação de uma solução. Ordena-as corretamente, indica o material utilizado e descreve cada um dos passos.



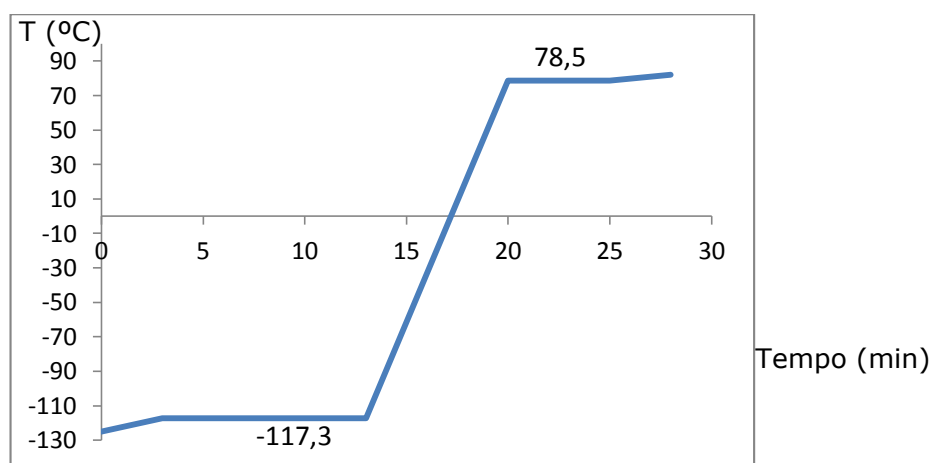
PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

DOS COMPONENTES DE MISTURAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

3 – ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA

1 - Na farmácia Remédio usam-se substâncias químicas para preparar alguns medicamentos. No entanto, o farmacêutico trocou os frascos de duas substâncias que não tinham rótulo. Para tentar identificar as substâncias o farmacêutico decidiu aquecer uma amostra que estava inicialmente a uma temperatura de $-126\text{ }^{\circ}\text{C}$ até $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.



- 1.1 - Indica, o estado físico da substância quando se inicia o aquecimento.
- 1.2 - Indica, justificando, o que acontece no intervalo de tempo de 3 a 13 min.
- 1.3 - Qual é o ponto de ebulição da substância?
- 1.4 - Indica qual o estado físico da substância à temperatura de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 1.5 - Identifica a substância, recorrendo à tabela 1. Justifica a tua resposta.

Tabela 1

Substância	p.f. ($^{\circ}\text{C}$)	p.e. ($^{\circ}\text{C}$)
Água	0	100
Álcool etílico	-117,3	78,5
Acetona	-94,6	56,5

1.6 - Consulta a tabela 1 e indica:

1.6.1 - o estado físico da acetona à temperatura de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1.6.2 - Qual destas substâncias se encontra no estado líquido à temperatura de $80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2 – Classifica as afirmações que se seguem, como verdadeiras ou falsas, e corrige as falsas.

A – Ao processo de “desaparecimento” das bolas de naftalina nos armários dá-se o nome de sublimação.

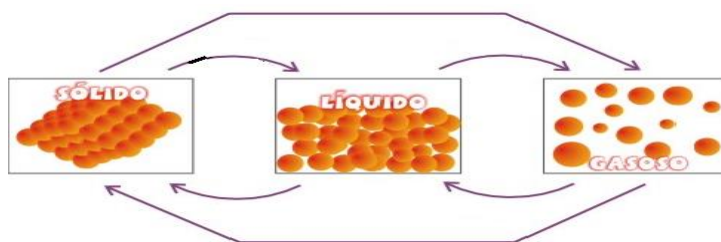
B – Quando a água ferve tumultuosamente na panela diz-se que está a evaporar.

C – A água sofre uma condensação quando passa de sólida a líquida.

D – Durante a evaporação a água passa do estado gasoso ao estado líquido.

E – No congelador a água sofre uma solidificação.

3 – Completa o diagrama seguinte com o nome das mudanças de estado.



4 – Considera uma substância A que tem ponto de fusão igual a 5°C e o ponto de ebulição de 67°C , e responde às questões.

4.1 – Indica a temperatura a que a substância passa do estado sólido ao estado líquido.

4.2 – Qual é o ponto de condensação e o ponto de solidificação?

4.3 – Identifica, justificando, o estado físico da substância à temperatura de:

$100\text{ }^{\circ}\text{C}$ _____ $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ _____ $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ _____

4.4 – Como poderias baixar o ponto de fusão da substância?

4.5 – Considera uma outra substância B, com ponto de ebulição igual a $76\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.5.1 – O que significa afirmar que o ponto de ebulição da substância é 76 °C?

4.5.2 – Qual das substâncias A ou B é mais volátil? Justifica.

4.5.3. – Como poderias proceder para medir o ponto de ebulição da substância A?

5 - Observa a tabela de pontos de fusão e ebulição e responde às questões.

Substância	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
Enxofre	113	445
Oxigénio	- 219	183
álcool	- 117	78

5.1 – Refere a mudança de estado que ocorre quando:

5.1.1 – se aquece até à temperatura de 113 °C;

5.1.2 – se arrefece oxigénio até à temperatura de -183 °C;

5.1.3 – se aquece o álcool até à temperatura de 78 °C.

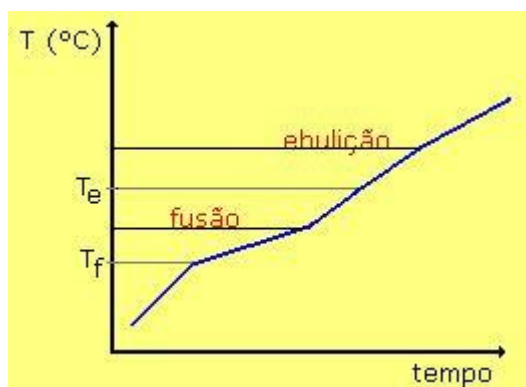
5.2 – Em que estado físico se encontra:

5.2.1 – o álcool a - 116 °C;

5.2.2 – o oxigénio a - 223 °C.

5.3 – Qual é o estado físico de cada uma das substâncias à temperatura de 25 °C.

6 – Observa com atenção o gráfico seguinte e explica porque é que se trata do aquecimento de uma mistura.



PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

DOS COMPONENTES DE MISTURAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

4 – DENSIDADE DE UMA SUBSTÂNCIA

1. Considera a tabela de densidades de algumas substâncias e misturas, à temperatura de 20°C, exceto para o gelo e para os gases, cuja densidade é medida a 0°C e para a água em que o valor da densidade é medido a 4°C.

Substâncias/Misturas		ρ (g/cm ³)
Substâncias no estado sólido	Gelo	0,9
	Alumínio	2,7
	Zinco	7,14
	Ferro	7,86
	Cobre	8,96
	Prata	10,5
	Chumbo	11,4
	Ouro	19,3
Substâncias no estado líquido	Etanol (álcool etílico)	0,8
	Água	1
	Glicerina	1,3
	Bromo	3,12
	Mercúrio	13,6
Substâncias no estado gasoso	Hidrogénio	0,00009
	Hélio	0,00018
	Oxigénio	0,00143
	Dióxido de Carbono	0,00198
Misturas	Ar	0,00129
	Cortiça	0,24
	Petróleo	0,8
	Azeite	0,92

1.1. Completa as seguintes frases:

- a) Quando se misturam duas substâncias líquidas imiscíveis, a substância _____ densa flutua sobre a substância _____ densa.

- b) Se juntarmos mercúrio e água, a substância que fica no fundo é _____
- c) Uma bóia cheia de ar flutua na água porque o _____ é _____ denso que a água.
- d) Um prego vai ao fundo quando mergulhado num copo com água porque o _____ é _____ denso que a _____.
- e) Se construíres dois cubos com volumes iguais, um de ferro, outro de chumbo, o que pesará mais será o de _____, porque o _____ é mais denso que o _____.
- f) Quando a água congela, a sua massa mantém-se _____, mas o seu volume _____, logo a densidade do gelo é _____ que a densidade da água líquida. Por esse motivo, o gelo _____ à superfície da água.
- g) As substâncias menos densas que a água são: _____
2. Calcula a densidade da substância constituinte de um corpo que tem 31,5 kg de massa e 3 dm³ de volume. Identifica a substância constituinte do corpo, recorrendo à tabela da questão 1.
3. Três peças diferentes têm as seguintes massas e volumes:

	Massa (g)	Volume (cm ³)
Peça A	96,5	5
Peça B	38,6	2
Peça C	173,7	9

- a) Determina a densidade da substância constituinte de cada uma das peças.
- b) Diz justificando, se as peças são constituídas pela mesma substância ou são constituídas por substâncias diferentes.
4. Uma pedra pesa 550 g e tem um volume de 0,20 dm³. Qual a sua densidade, expressa em g/cm³?

PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

DOS COMPONENTES DE MISTURAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

5 – SEPARAÇÃO DOS COMPONENTES DE MISTURAS HETEROGÉNEAS

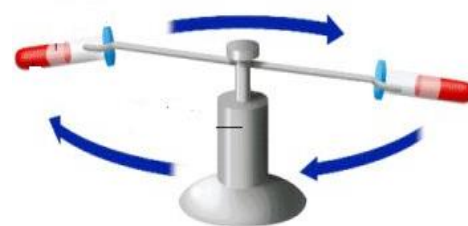
1 – Observa atentamente as figuras que se seguem:



A



B



C

1.1 – Identifica cada uma das operações representadas.

A _____ B _____

C _____

1.2 – Indica para cada uma delas:

1.2.1 – o tipo de mistura a que se destina;

1.2.2 – o princípio em que se baseia;

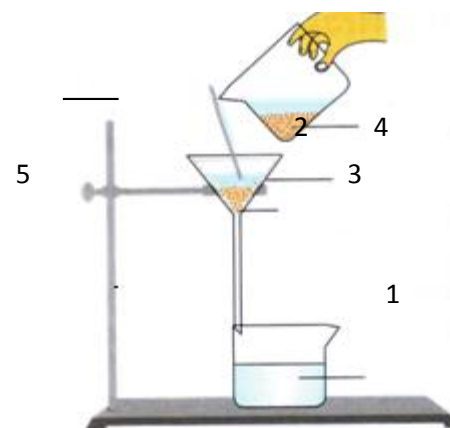
1.3. – Indica uma mistura que possa ser separada aplicando cada uma das técnicas.

2 – Observa a figura que representa um processo físico de separação, e responde às questões.

2.1 – De que processo se trata?

2.2 – Refere o princípio em que se baseia a separação representada.

2.3 – Faz a legenda da figura.



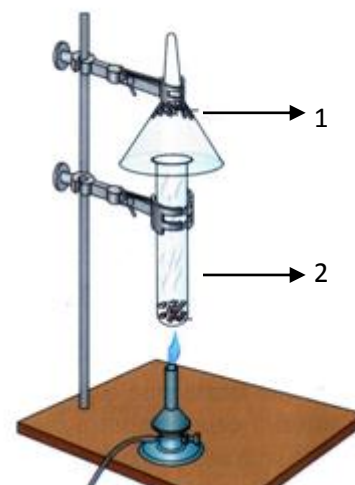
2.4 – Dá exemplos de duas misturas cujos constituintes possam ser separados recorrendo a este processo de separação.

3 – A figura seguinte representa a montagem usada para separar a areia do iodo.

3.1 – Que nome tem esta técnica de separação?

3.2 – Indica o que se obtém em 1 e 2.

3.3 – Indica outra mistura que se possa separar com esta técnica.

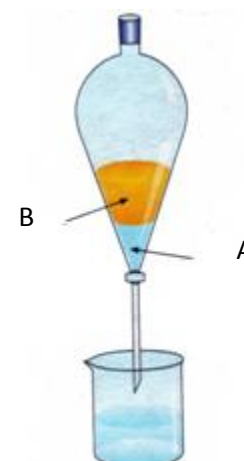


4 – Observa a figura seguinte.

4.1 – Indica o nome da técnica que representa.

4.2 – Que tipo de misturas se podem separar com esta técnica?

4.3 – Se a técnica da figura for utilizada para separar água de azeite, indica, justificando, o que representam o A e o B.



PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

DOS COMPONENTES DE MISTURAS

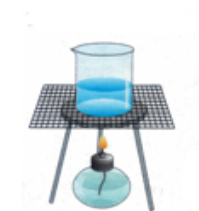
EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

6 – SEPARAÇÃO DOS COMPONENTES DE MISTURAS HOMOGÊNEAS

1 – A Maria foi para o laboratório para obter cristais de sulfato de cobre bem desenvolvidos.



A



B



C

1.1 – Ordena corretamente as figuras de forma a representarem a sequência correta para a obtenção de cristais de sulfato de cobre

1.2 – Indica outros cristais que possam ser obtidos por este processo.

2 – Observa atentamente a figura que representa uma destilação simples, e responde às questões.

2.1 – Identifica o material de laboratório utilizado.

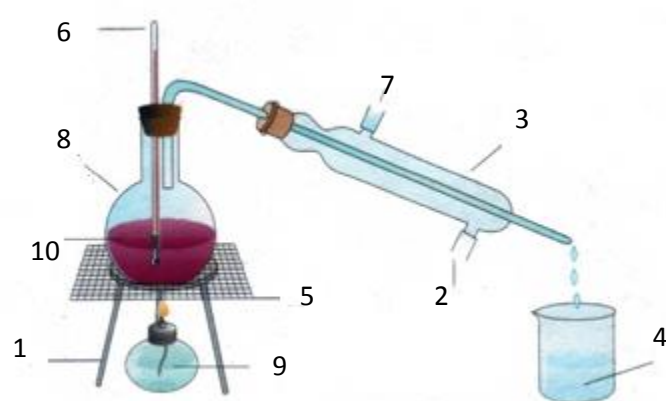
1 _____ 2 _____

3 _____ 4 _____

5 _____ 6 _____

7 _____ 8 _____

9 _____ 10 _____



2.2 – Explica as mudanças de estado que ocorrem durante a separação.

2.3 – Identifica o tipo de misturas cujos componentes podem ser separados por esta técnica.

2.4 – Refere o princípio em que se baseia a separação.

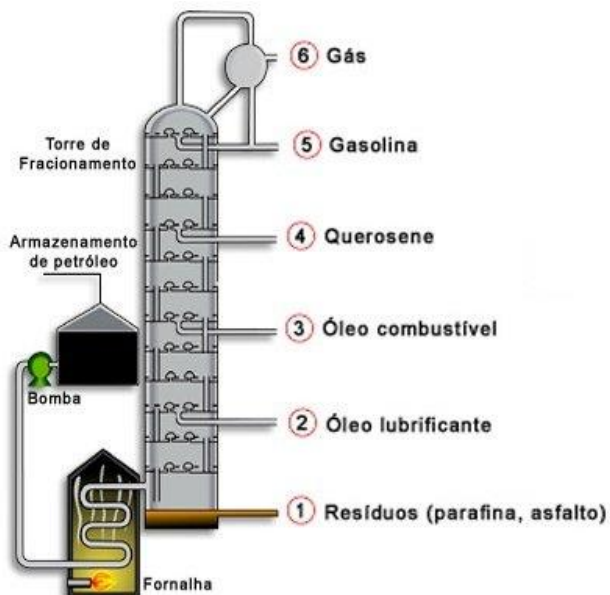
2.5 – Dá dois exemplos de misturas que se podem separar utilizando esta técnica.

3 – Observa a figura onde se representa esquematicamente a destilação fracionada do petróleo e responde.

3.1 – Refere os vários produtos que se podem extrair do petróleo.

3.2 – Ordena as frações recolhidas por ordem crescente dos seus pontos de ebulição.

3.3 – Indica uma mistura de três líquidos que possam ser separados por esta técnica.



4 – Considera a mistura de sal e água.

4.1 – Indica uma técnica de separação que permita recuperar o sal.

4.2 – Indica uma técnica de separação que permita recuperar a água e o sal.

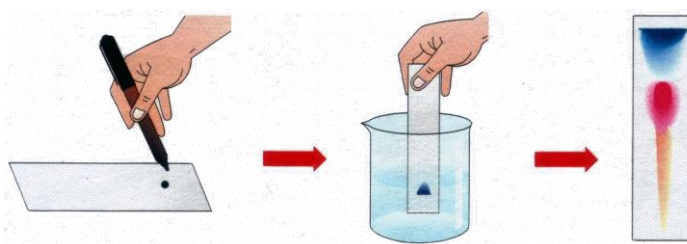
PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

DOS COMPONENTES DE MISTURAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

7 – CROMATOGRAFIA

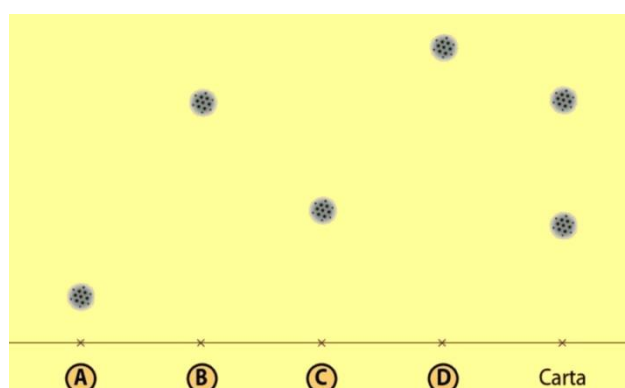
1 – Identifica a técnica de separação representada.



1.1 – Refere o princípio em que se baseia a separação.

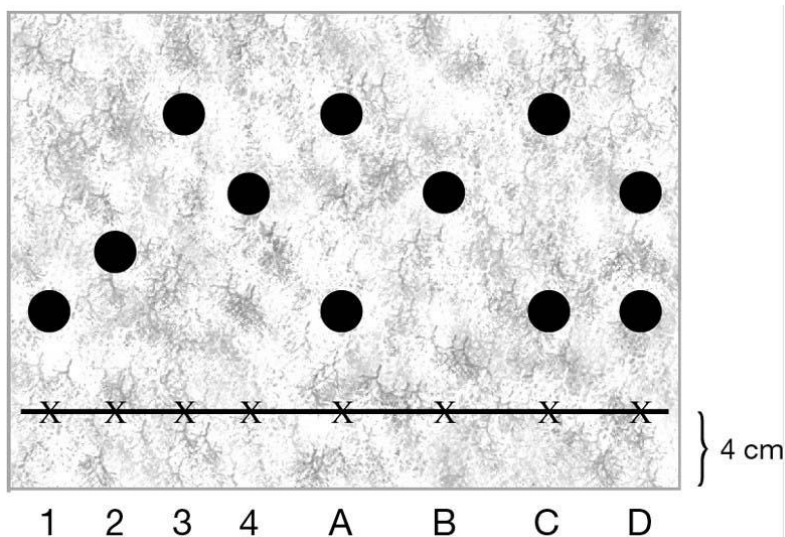
1.2 – Quantos componentes fazem parte desta tinta.

2 – A Maria recebeu uma carta que vinha manchada com corantes. Por curiosidade a Maria pretendeu saber quais os corantes que lá estavam, tendo para isso realizado uma cromatografia em papel onde colocou inicialmente amostras de 4 corantes (A, B, C e D) e um pouco do material da carta, tendo obtido o seguinte cromatograma.



Quais os corantes presentes na carta? Porquê?

3. O cromatograma seguinte apresenta diversos materiais.



3.1 – Dos materiais A, B, C e D, quais são substâncias? Justifica.

3.2. – Sabendo que os números 1, 2, 3 e 4 se referem a substâncias quimicamente puras, indica qual a constituição de:

3.2.1 – Material A

3.2.2 – Material D

3.3. – Algumas das amostras A, B, C e D, poderão representar o mesmo material? Porquê?

PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

DOS COMPONENTES DE MISTURAS

TESTE FINAL

1 – Classifica cada uma das misturas apresentadas em homogénea, heterogénea ou coloidal, consoante o caso.

A – Vinagre e azeite

C – Aço

E – Água e petróleo

G – Ar

I - Tintura de iodo

B – Tintas

D – Gasolina

F – Granito

H – Gel de banho

J – Sangue

2 - Observa o quadro que indica os pontos de fusão e de ebulição de alguns materiais à pressão normal.

Material	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
Acetona	-95	56
Vinho	Variável	variável
Ferro	1536	30 000
Oxigénio	-218.8	-183
Azeite	Variável	variável
Cloreto de sódio	808	1517

- Identifica as substâncias, justificando a escolha realizada.
- Qual a substância que se encontra no estado líquido à temperatura ambiente (20°C)?
- Classifica as misturas da tabela quanto ao seu aspeto.
- Haverá alguma substância gasosa à temperatura de 45°C? Justifica a tua resposta.

3 - Se se dissolver completamente 10g de açúcar em 300ml de água, obtém-se uma solução.

- Indica o soluto e o solvente da referida solução.
- Indica o tipo de mistura obtida, quanto ao aspeto. Justifica.

- c) Determina a composição quantitativa (concentração mássica) da solução obtida.

4 - Dois cubos, A e B, são constituídos por materiais diferentes:

Cubo A – massa 50g; volume 30cm^3

Cubo B – massa 200g; volume 45cm^3

- a) Calcula a densidade de cada um dos cubos A e B
b) Algum destes cubos flutuará quando colocado num recipiente com água? Fundamenta a tua resposta.

5 - Uma das técnicas antigas para a procura de ouro em rios consistia na utilização de panelas que eram cheias com uma mistura de cascalho, areia e água, posteriormente eram agitadas e deixavam-se repousar, ficando o ouro depositado no fundo. Mais recentemente eram usadas superfícies com redes para separar o ouro do cascalho.

- a) Quais os métodos de separação referidos no enunciado.
b) Descreve cada um deles e explica em que propriedade das substâncias se baseia cada um.

6 - Imagina que eras abandonado numa ilha do Oceano Pacífico onde não existe nada, exceto um laboratório de química muito bem equipado para a realização das mais variadas experiências. Depois de percorreres a ilha descobres também que a única fonte de água é apenas o Oceano. Explica de forma detalhada como poderias proceder e que material utilizarias para obter água doce.

7 – Associa cada uma das misturas da coluna I ao processo que utilizarias para separar os seus componentes (coluna II).

Coluna I

- A – componentes da tinta preta
B – o álcool do vinho
C – o açúcar da pimenta
D – farinha em suspensão em água
E – limalha de ferro da areia

Coluna II

- 1 – Dissolução fracionada
2 – Separação magnética
3 – Filtração
4 – Cromatografia
5 – Destilação
6 - Cristalização

REAÇÕES QUÍMICAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

1 – TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

1 – Classifica as transformações seguintes em físicas e químicas, indicando as razões da tua classificação.

- | | |
|---|--|
| a) Cozedura de um bolo. | b) Dissolução de açúcar em água. |
| c) Enferrujamento de um prego. | d) Evaporação da água |
| e) Alongamento de uma mola. | f) Formação de gelo no frigorífico. |
| g) Queima do açúcar. | h) Moagem dos grãos de café. |
| i) O gás do fogão a arder. | j) Um ferro de engomar a ser aquecido. |
| k) Um pau de giz que se quebra ao cair no chão. | l) O amadurecimento da fruta. |

2 - Estabelece a correspondência correta entre as duas colunas

Coluna I	Coluna II	
A. Ação do calor B. Ação da luz C. Ação mecânica D. Ação da corrente eléctrica E. Junção de substâncias	1. Amarelecimento das folhas das plantas 2. Explosão de dinamite numa pedra 3. Acender um fósforo 4. Eletrólise do cloreto de sódio fundido 5. Cozer pão 6. Fotossíntese 7. Amadurecimento da fruta 8. Colocar palha-de-aço numa solução aquosa de sulfato de cobre.	

3- Classifica as afirmações que se seguem em verdadeiras ou falsas, corrigindo as falsas.

- A – A decomposição que ocorre por ação do calor chama-se eletrólise.
- B – A fotossíntese é um exemplo de uma reação que ocorre por ação do calor.
- C – A fotólise é uma decomposição por ação da luz.
- D – A água sofre eletrólise quando, por ação do calor, se transforma em hidrogénio e oxigénio.
- E – As transformações também podem ocorrer por ação mecânica ou por junção de duas ou mais substâncias.

4- Analisa os seguintes textos:

Texto 1

“A madeira composta essencialmente por carbono é consumida nos incêndios. Uma das consequências desta reação de combustão é a produção de dióxido de carbono. Os Bombeiros tentam combater os incêndios com água que também se forma na combustão na forma de vapor.”

Texto 2

“As estátuas de mármore italianas são um tesouro da Humanidade. Infelizmente as chuvas ácidas que contêm ácido sulfúrico, corroem o mármore (carbonato de cálcio), libertando água, dióxido de carbono e diversos sulfatos.”

4.1 – Justifica se as transformações referidas nos dois textos são químicas ou físicas.

4.2 – Indica para cada situação o fator que provoca a reação.

REAÇÕES QUÍMICAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

2 – ENSAIOS QUÍMICOS

1 – Aquecendo carbonato de cálcio a temperatura elevada, este transforma-se em óxido de cálcio (cal viva) e em dióxido de carbono. Explica como poderias detetar a presença do dióxido de carbono nesta transformação.

2. – Quando chegaste ao laboratório verificaste que em cima da bancada estava uma proveta com um líquido incolor e inodoro. Como poderias verificar se se tratava de água?

3. – Como procederias para comprovar que um determinado gás é hidrogénio?

4. – As batatas contêm amido. Como poderias provar a afirmação anterior?

5. – Nos balões apresentados na figura existe num oxigénio, noutro vapor de água e no outro hidrogénio. Atendendo às propriedades que se indicam, diz qual dos gases está em cada um dos balões.



REAÇÕES QUÍMICAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

3 – PORQUE OCORREM REAÇÕES QUÍMICAS

1 – A água líquida, por ação da eletricidade, decompõe-se em hidrogénio gasoso (H_2) e o oxigénio (O_2) gasoso.

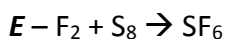
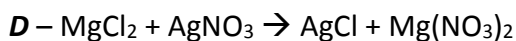
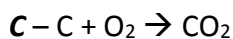
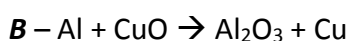
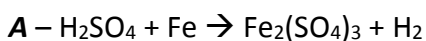
1.1 – Identifica os:

Reagentes:

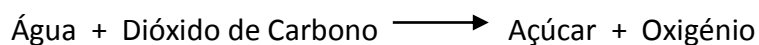
produtos de reação:

1.2 – Escreve o esquema de palavras que traduz a reação.

2. – Classifica as reações seguintes, utilizando os termos **dupla troca**, **simples troca**, **síntese** ou **decomposição**.



3. - Considera a seguinte equação de palavras, que traduz uma das reações que ocorre durante a respiração das plantas verdes, quando estão ao Sol:



3.1. Relativamente ao esquema de palavras, indica:

3.1.1. O nome do(s) reagente(s):

3.1.2. O nome do(s) produto(s) de reação:

- 3.2. - Faz a leitura, do esquema de palavras representado.
4. Traduz por um esquema de palavras, e utilizando as respectivas fórmulas químicas, a reação química que se descreve a seguir:
“O ácido clorídrico reage com o zinco, originando hidrogénio e cloreto de zinco.”
5. Traduz por um esquema de palavras, e utilizando as respectivas fórmulas químicas, a reação química que se descreve a seguir:
“O ácido sulfúrico reage com o ferro, originando hidrogénio e sulfato de ferro.”

REAÇÕES QUÍMICAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

4 – LEI DE LAVOISIER

1 – O tricloreto de fósforo (PCl_3) é um líquido que se obtém a partir do fósforo elementar (molécula tetratómica), no estado sólido, e do cloro diatómico elementar gasoso.

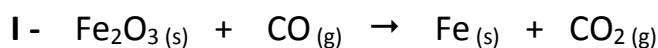
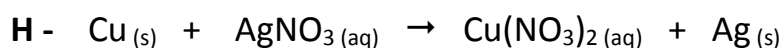
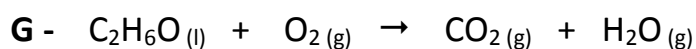
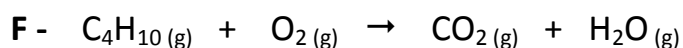
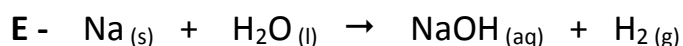
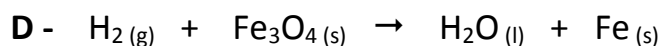
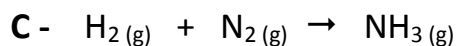
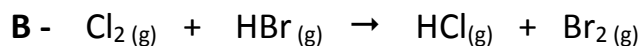
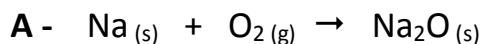
- Escreve o esquema de palavras que traduz a reação.
- Escreve a equação química que traduz a reação.

2 – Tendo em atenção as informações contidas na tabela em baixo, responde às questões que se seguem.

REAGENTES		PRODUTOS DE REAÇÃO
S_8 (s)	O_2 (g)	SO_3 (s)
0,640 g		8,320 g

- 2.1 – Calcula a massa de oxigénio consumida.
- 2.2 - Escreve o nome da lei em que te baseaste para responder à alínea anterior Enuncia-a.
- 2.3 - Escreve a equação química que traduz a reação.
- 2.4 – Escreve a leitura da equação química.
- 2.5 – Identifica o número de moléculas de enxofre necessárias para se obterem 16 moléculas de trióxido de enxofre.

3 – Acerta os esquemas químicos seguintes, de modo a constituírem uma equação química.



4 – Escreve e acerta as seguintes equações químicas:

A – O hidrogénio reage como cloro originando cloreto de hidrogénio na fase gasosa.

B – O azoto reage com o oxigénio originando dióxido de azoto.

C – O monóxido de azoto reage com o oxigénio formando dióxido de azoto.

D – O potássio no estado sólido reage com o oxigénio gasoso, originando óxido de potássio no estado sólido.

REAÇÕES QUÍMICAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

5 – ENERGIA DAS REAÇÕES QUÍMICAS

1 – Num sistema isolado é correto afirmar que durante uma reação química:

- A- Há uma diminuição de temperatura numa reação endotérmica;
- B- Há um aumento da temperatura numa reação exotérmica;
- C- A energia do sistema não varia;
- D- A energia do sistema diminui.

2-. Quando é que uma reação é endotérmica?

3-. Quando é que uma reação é exotérmica?

4-. Escreve um texto com cerca de 10 linhas descrevendo o que se passa, ao nível microscópico, numa transformação exotérmica. Use obrigatoriamente as palavras: “temperatura”, “ligações”, “moléculas”, “agitação” e “ruptura”.

5-. Classifica como abertos, fechados ou isolados os sistemas A, B e C.

- (A) O conteúdo que se encontra dentro de uma garrafa fechada.
- (B) O conteúdo que se encontra dentro de uma garrafa térmica fechada.
- (C) Água a ferver dentro de uma panela.

6 -. Das afirmações seguintes, indica as verdadeiras e as falsas:

- A. Numa reação química endotérmica há diminuição de temperatura.
- B. Todas as reações químicas provocam aquecimento do sistema onde ocorrem.
- C. Não há sistemas perfeitamente fechados.

7- Classifica as reações seguintes em termos energéticos.

Reacção A – Combustão de carvão.

Reacção B – Dissolução de sulfato de cobre mais facilmente em água quente.

Reacção C – Eletrólise da água.

Reacção D – Cozedura do barro.

Reacção E – Explosão de dinamite.

8- A decomposição do etino, C_2H_2 , em carvão e hidrogénio, dá-se com libertação de energia, à temperatura de $25^\circ C$. Escreve a respetiva equação química e indica se é exotérmica ou endotérmica.

REAÇÕES QUÍMICAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

6 – VELOCIDADE DAS REAÇÕES QUÍMICAS

1 – Completa o texto seguinte:

“O Homem pode intervir nos sistemas reacionais fazendo variar a sua velocidade desde que faça atuar sobre estes determinados _____. Os que estudaste são a _____, a _____, o _____ dos reagentes e a presença de _____.

Estes últimos são substâncias que, embora não _____, podem ajudar os _____ a transformarem-se nos _____. da reacção. Se _____ a temperatura do sistema reacional poderá diminuir a velocidade do mesmo, se aumentarmos o estado de divisão dos reagentes, _____ também a velocidade da reacção.”

2 – Indica para cada uma das frases seguintes o fator que afeta a velocidade das reações nelas expressas.

A – O leite estraga-se mais depressa fora do frigorífico.

B – De dois frascos iguais de calda de tomate, um rolhado e outro sem rolha, o que está aberto ganha mais rapidamente bolor.

C – Para que as batatas cozam mais depressa, cortam-se em pequenos pedaços.

D – A sopa azeda com mais facilidade no Verão do que no Inverno.

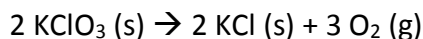
E – Para facilitar a digestão dos alimentos, as pessoas, quando se sentem enfartadas, tomam comprimidos à base de enzimas.

F – A carne só deve ser picada pouco antes de ser consumida.

G – O rótulo de qualquer conserva traz sempre indicada a lista de conservantes adicionados ao produto alimentar.

H – Qualquer conserva, depois de aberta, deverá ser consumida no menor espaço de tempo possível.

3 – O oxigénio pode preparar-se por aquecimento do clorato de potássio, segundo a equação química:



Antes do aquecimento, é costume misturar-se ao reagente, dióxido de manganês, substância que não se consome nesta reação, mas que aumenta a velocidade com que se formam os produtos. Como se designa este tipo de substâncias?

4 – Num tubo de ensaio A colocou-se uma pedra de calcário com uma massa de 1,0 g. Noutro tubo de ensaio, B, colocou-se igual massa de calcário triturado. De seguida adicionou-se a cada tubo de ensaio e no mesmo instante igual volume de ácido com a mesma concentração. Indica, justificando, em qual dos tubos de ensaio a reação é mais rápida.

5 – Numa bancada encontram-se três tubos de ensaio. O **tubo A** contém 1,0 g de calcário e 3 ml de ácido clorídrico diluído; o **tubo B** contém 1,0 g de calcário e 3 ml de ácido clorídrico concentrado; o **tubo C** está mergulhado numa tina de água quente e contém 1,0 g de calcário e 3 ml de ácido clorídrico concentrado.

5.1 – Relativamente aos **tubos A e B**, diz, justificando, se a velocidade da reação é a mesma nos dois tubos de ensaio.

5.2 – Indica, justificando, em qual dos tubos de ensaio é mais rápida a reação química.

REAÇÕES QUÍMICAS

TESTE FINAL

1 – Classifica cada uma das transformações que se segue como transformação Física (TF) ou transformação Química (TQ).

A – Partir batatas e colocá-las em água

B – Fritar batatas

C – Colher uma flor

D – Envelhecimento de uma flor numa jarra

E – Partir a jarra

F – Ferver água

2 – Explica as seguintes situações:

- a) Certos medicamentos têm de ser guardados no frigorífico.
- b) No laboratório, muitas substâncias encontram-se guardadas em frascos de vidro escuro.

3 – As soluções de nitrato de prata, muito utilizadas nos laboratórios de química, são incolores. Guardadas em frascos de vidro branco, escurecem após algum tempo.

3.1. – O escurecimento resulta de uma reação química provocada por um dos seguintes factores:

A - aquecimento

B – luz

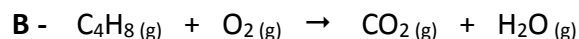
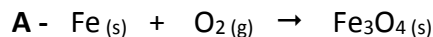
C – corrente elétrica

D – choque

Assinala o correcto

3.2. – Diz, justificando, em que tipo de frascos deverá ser guardado o nitrato de prata.

4. - Acerta os esquemas químicos seguintes, de modo a constituírem uma equação química.



5. – Considera o texto que se segue:

O alumínio ocorre na natureza em combinação com o oxigénio no minério bauxite. Apesar de ser o material mais abundante na crosta terrestre, apenas começou a ser produzido em quantidades significativas no final do século XIX.

Actualmente faz-se passar a corrente elétrica através do óxido de alumínio fundido, o que vai permitir retirar o oxigénio e deixar um depósito de alumínio líquido.

5.1. – O texto fala-nos da obtenção do alumínio a partir da bauxite. Como é que se obtém o alumínio?

5.2. – Para se obter o alumínio a partir do óxido de alumínio é necessário que este material esteja fundido.

a) A fusão é uma transformação física ou química? Justifica.

b) A obtenção do alumínio “limpo” de oxigénio será uma transformação química ou física? Justifica.

c) Escreve o esquema de palavras que traduz a obtenção do alumínio.

REAÇÕES DE COMBUSTÃO

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

1 – COMBUSTÕES

1 – A nossa respiração é uma combustão lenta; dela resulta:

- A— Dióxido de carbono e energia
- B— Dióxido de carbono e vapor de água
- C— Vapor de água e energia
- D— Dióxido de carbono, vapor de água e energia

2 - Classifica as afirmações que se seguem em verdadeiras (V) ou falsas (F) e corrige as falsas.

- A— Nas combustões vivas há formação de chama
- B— O gás propano (das botijas de gás) e o oxigénio são dois combustíveis.
- C—O ferro enferruja ao ar livre porque se combina com o dióxido de carbono e o vapor de água
- D— Nem todos os metais sofrem corrosão quando oxidados.

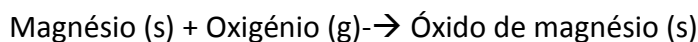
3. - O metano é um gás que por combustão origina dióxido de carbono e vapor de água

3.1 Na referida combustão, quais são os reagentes? E os produtos da reação?

3.2 Identifica o combustível e o comburente.

3.3 Traduz por uma equação de palavras a combustão do metano.

4. - Considera a seguinte reação química:



4.1 Como se designa esta reação química?

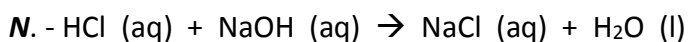
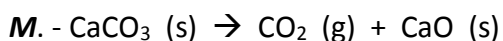
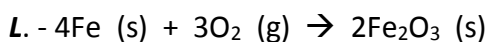
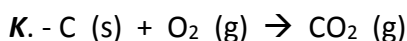
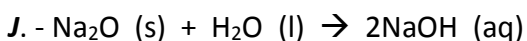
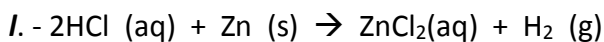
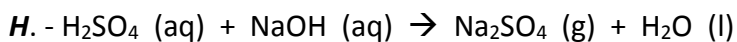
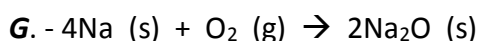
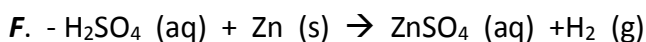
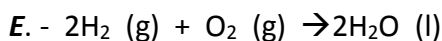
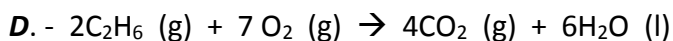
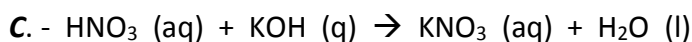
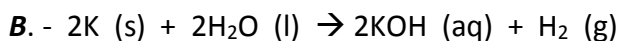
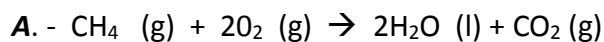
4.2 Identifica os reagentes e os produtos da reação.

5. - Classifica as seguintes reações químicas como combustão lenta ou rápida.

- a) Corrosão de metais expostos ao ar.
- b) Incêndio florestal.
- c) Escurecimento de fruta cortada.
- d) Envelhecimento da pele.

6. - As combustões são reações de um combustível com um comburente.

Das equações químicas seguintes selecciona, as que se referem a reações de combustão.



REAÇÕES DE COMBUSTÃO

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

2 – CORROSÃO E PROTEÇÃO DE METAIS

- 1 – Explica o que entendes por corrosão.
2. – Indica as principais diferenças entre corrosão seca e corrosão húmida.
3. - Considera o esquema que diz respeito à corrosão do ferro. Completa-o e responde às questões.

Ferro + _____ + _____ → óxido de ferro hidratado

- 3.1 Qual é o nome vulgar do óxido de ferro hidratado?
 - 3.2 Refere dois métodos utilizados na proteção do ferro contra a corrosão.
4. – Que alterações pode a corrosão provocar nos materiais?
 5. – Explica por que é que o solo pode ser um meio corrosivo.
 6. – Explica de que forma a utilização de tintas pode ser benéfica na prevenção da corrosão dos materiais.

REAÇÕES DE COMBUSTÃO

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

3 – O FOGO

- 1 – Explica o que se entende por fogo.
2. – Quais os elementos necessários à existência de fogo?
3. – Explica qual é a função da fonte de ignição num fogo.
4. – Quais são as três fases principais da combustão?
5. – Explica o que acontece na fase de ignição.
6. – É normal existirem mais fogos florestais em Portugal no Verão que no Inverno. Explica o porquê deste facto, tendo em conta apenas as condições ambientais.
7. – Como se podem classificar os fogos, no que diz respeito à sua origem?
8. – Indica as principais formas de propagação de um fogo.

REAÇÕES DE COMBUSTÃO

TESTE FINAL

1 – Numa lâmpada de flash, utilizada nas máquinas fotográficas, a luz é obtida devido à reação do magnésio (Mg) com o oxigénio (O₂), formando-se óxido de magnésio (MgO) durante a transformação.

- Que tipo de transformação química ocorre? Justifica.
- Indica os reagentes e os produtos da transformação ocorrida.
- Escreve o esquema de palavras correspondente a esta transformação

2. Considera as reações químicas traduzidas pelos seguintes esquemas de palavras e seleciona os esquemas que traduzem reações de combustão.

A — nitrato de prata (aq) + iodeto de potássio (aq) → iodeto de prata (s) + nitrato de potássio (aq)

B — propanol (l) + oxigénio (g) → dióxido de carbono (g) + água (g)

C — cloreto de cobre (aq) + carbonato de sódio (aq) → carbonato de cobre (s) + cloreto de sódio (aq)

D — ácido acético (aq) + hidróxido de sódio (aq) → água (l) + acetato de sódio (aq)

E — magnésio (s) + oxigénio (g) → óxido de magnésio (s)

F — hidróxido de potássio (aq) + ácido nítrico (aq) → nitrato de potássio (aq) + água (l)

G — carbonato de cálcio (s) → óxido de cálcio (s) + dióxido de carbono (g)

3.– Existem três mecanismos de transferência de energia sob a forma de calor. Identifica os que se evidenciam em cada uma das situações seguintes:

- A. Nos aviários, os pintos são aquecidos e os ovos são chocados com lâmpadas infravermelhas.
- B. O garfo que foi aquecido na frigideira ao lume, está a “queimar”.
- C. As câmaras frigoríficas são refrigeradas a partir de congeladores colocados no tecto.

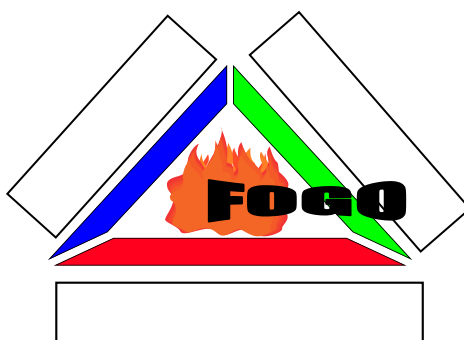
4 – Lê, atentamente, a banda desenhada:



4.1 – Explica porque é que “ao fim de alguns minutos” o Calvin irá sentir a casa mais quente.

4.2 – Se o pai do Calvin o tivesse deixado acender a lareira, explica justificando qual o **principal mecanismo** de transferência de calor para o Calvin.

5. - Completa o triângulo do fogo com as palavras apropriadas



6. – Indica dois procedimentos diferentes que possam ser utilizados para proteger os metais da corrosão, explicando como a impedem.
7. – Explica o que se entende por “passivação” do alumínio.
8. – Explica de que forma a topografia de um terreno pode influenciar a propagação de um fogo que nele ocorra.
9. – Classifica, quanto à forma de propagação, o fogo ilustrado na figura que se segue



ÁCIDOS E BASES

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

1 – ÁCIDOS E BASES

1 – Classifica as afirmações seguintes em verdadeiras (V) ou falsas (F) e corrige as falsas.

- A— O sumo de limão é amargo devido ao seu carácter básico.
- B— A laranja e o limão contêm ácido cítrico.
- C— Os detergentes têm geralmente propriedades básicas.

2.- Associa a cada uma das soluções aquosas referidas na coluna 1, a classificação indicada na coluna 2

COLUNA 1		COLUNA 2
A— Solução aquosa de hidróxido de sódio B-- Sumo de limão C— Vinagre D-- Lixívia E— Água F— Solução aquosa de cloreto de sódio G— Água com sabão H— Comprimidos para a digestão dissolvidos na água		a) Solução ácida b) Solução básica c) Solução neutra

3. - Das substâncias que se seguem indica a(s) que pertence(m) à família dos ácidos:

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| A-Cloreto de cobre (II) | F- $\text{Fe}(\text{OH})_2$ |
| B-Dióxido de enxofre | I- CaO_2 |
| C-Sulfureto de potássio | J- $\text{HNO}_3(\text{aq})$ |
| D-Óxido de potássio | K- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ |
| E-Nitrito de magnésio | L- $\text{HCl}(\text{aq})$ |

4. - Classifica as afirmações seguintes como verdadeiras ou falsas.

- A- As soluções ácidas conduzem a corrente elétrica porque têm iões;

- B- Os ácidos reagem com os carbonatos produzindo dióxido de carbono;
- C- Os ácidos são espécies químicas dadoras de iões H^+ ;

5. -As bases são substâncias que, em solução aquosa, têm as seguintes propriedades:

- A- Conduzem bem a corrente elétrica;
- B- Reagem com os ácidos;
- C- São espécies químicas que cedem iões H_3O^+ .

Indica as afirmações verdadeiras.

6. - Indica, entre os compostos seguintes, em solução aquosa, os que são ácidos e os que são bases:

KOH

HBr

$HClO_4$

NaCl

ÁCIDOS E BASES

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

2 – INDICADORES

1 – Completa a frase de forma a torná-la correta:

Existem substâncias que em contacto com soluções ácidas ou alcalinas mudam de _____, podendo, por isso, indicar o _____ das soluções em que forem colocadas. Essas substâncias designam-se por _____, e são exemplo a _____ e o _____.

2. Considera as informações fornecidas no quadro, relativamente às soluções A, B e C, em presença de tornesol e fenolftaleína.

Solução	Tornesol	Fenolftaleína
A	vermelho	incolor
B	azul-arroxeadado	incolor
C	azul	carmim

Indica o carácter químico das soluções A, B e C.

3.– Indica em cada uma das questões que se segue a única hipótese correcta.

3.1.– O papel de tornesol, na presença de uma solução aquosa de ácido clorídrico, fica:

A – azul B – incolor C – vermelho

3.2.– A solução alcoólica de fenolftaleína, na presença do vinagre, fica:

A – azul B – incolor C – vermelha

3.3.– A tintura azul de tornesol, na presença de hidróxido de sódio, fica:

A – azul B – incolor C – vermelha

3.4– A solução alcoólica de fenolftaleína, numa solução aquosa de limpa vidros fica:

A – azul B – carmim C – incolor

4. – O quadro seguinte contém alguns resultados de experiências realizadas para determinar o carácter químico das soluções X, Y e Z. Completa o quadro, preenchendo adequadamente os espaços em branco.

Solução	Tornesol	Fenolftaleína	Carácter químico
X	azul		Alcalino
Y		incolor	
Z	azul-arroxado	incolor	

5 – Na tabela está o resultado da análise dos esgotos das fábricas A, B, C e D.

Esgotos Indicadores	Fábrica A	Fábrica B	Fábrica C	Fábrica D
Tornesol	Azul-arroxado	Vermelho	Azul-arroxado	Vermelho
Fenolftaleína	Carmim	Incolor	Incolor	Incolor

5.1 – – **Faz a correspondência** correcta entre as colunas I e II.

COLUNA I	COLUNA II
___ (a) Fábrica A	A – Carácter químico ácido.
___ (b) Fábrica B	B – Carácter químico básico.
___ (c) Fábrica C	C – Carácter químico neutro.
___ (d) Fábrica D	

5.2 – **Justifica** a escolha indicada para o carácter químico do esgoto da fábrica D.

ÁCIDOS E BASES

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

3 – ESCALA DE pH

1 – De acordo com a escala de Sorensen, o pH varia entre 0 e 14. Que valores ou intervalos de valores, a 25 °C, determinam soluções ácidas, básicas e neutras?

2. - Estabelece a correspondência correcta entre as soluções **A, B, C, D** e os valores de pH, sabendo que:

A- Solução neutra, a 25°C.

B- A solução menos ácida de todas as soluções ácidas.

C - Solução muito ácida.

D - Solução ligeiramente mais alcalina do que a água pura.

pH=1,0;

pH=2,5;

pH=7,0;

pH=8,0;

pH=12,0.

3. - Coloca por ordem crescente de acidez as soluções designadas pelas letras A, B, C e D.

Solução	A	B	C	D
pH (a 25°C)	5,6	8,9	2,6	11,2

4. - O pH de uma solução:

(A) Aumenta quando aumenta a acidez da solução.

(B) Diminui quando diminui a acidez da solução.

(C) Diminui quando aumenta a acidez da solução.

(D) Ácida é sempre superior a 7.

Escolhe a opção correcta.

5. Considera a escala de pH e as soluções indicadas.

C		B		G		A		E		F				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

- Quais são as soluções ácidas?
- Quais são as soluções básicas?
- Qual é a solução que é mais ácida do que a B?
- Qual é a solução neutra?
- Indica as soluções por ordem crescente de basicidade

6 – A tabela seguinte indica o valor de pH de diferentes soluções:

Soluções	A	B	C	D	E	F	G	H
pH	7	13	9,5	8	6	4	1	7,5

6.1 – Destas soluções indica:

6.1.1 - a(s) soluções ácida(s)

6.1.2 - a(s) soluções básica(s)

6.1.3 - a(s) soluções neutra(s)

6.2 – Coloca as soluções básicas por ordem decrescente de basicidade.

6.3 – Qual a cor adquirida pela:

6.3.1 - tintura azul de tornesol, ao ser adicionada à:

- solução C _____ - solução F _____

6.3.2 - solução alcoólica de fenolftaleína, ao ser adicionada à:

- solução A _____ - solução B _____

7. - Completa os espaços em branco, de forma a obter afirmações verdadeiras.

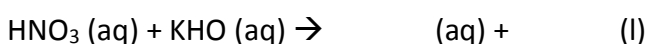
A escala de _____ permite determinar o grau de acidez ou basicidade de uma solução. À temperatura de 25 °C, as soluções ácidas têm pH _____ a 7, as soluções neutras têm pH _____ a 7 e as soluções básicas ou alcalinas têm um pH _____ a 7. A acidez de uma solução é tanto _____ quanto menor for o valor do seu pH. A basicidade de uma solução é tanto maior quanto _____ for o valor do seu pH.

ÁCIDOS E BASES

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

4 – REAÇÕES ÁCIDO - BASE

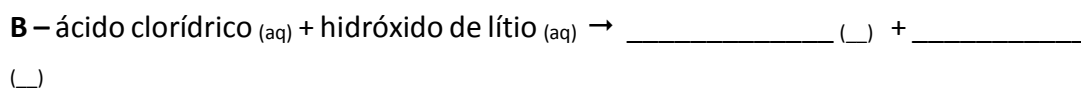
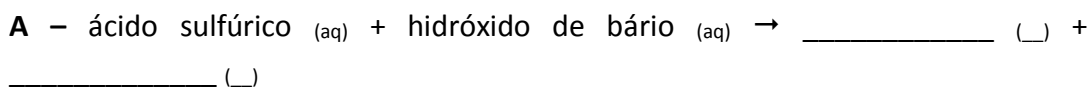
1 – Completa as reações ácido base que se seguem:



2 – A picada de uma abelha provoca dores consideráveis. Este inseto injeta na nossa pele uma substância de carácter ácido. Como deverias proceder para aliviar a dor?

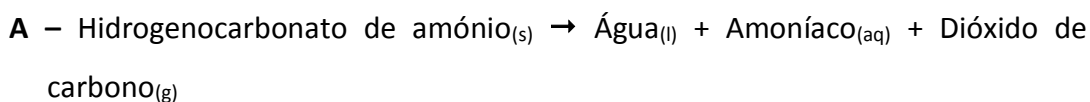


3 – Completa correctamente as equações de palavras a seguir representadas de modo a constituírem uma reação ácido-base:



4 – Supõe que a uma **solução de pH = 2 é adicionada** progressivamente **uma solução de hidróxido de potássio**. **Explica, justificando, o que aconteceria ao valor de pH** ao longo da adição de hidróxido de potássio.

5 – Considera as transformações a seguir indicadas:



B – Sulfato de sódio_(aq) + Hidróxido de bário_(aq) → Hidróxido de sódio_(aq) + Sulfato de bário_(s)

C – Ácido acético_(aq) + Hidróxido de lítio_(aq) → Água_(l) + Acetato de lítio_(aq)

D - Carbono_(s) + Oxigénio_(g) → Dióxido de carbono_(g)

E - Ácido sulfúrico_(aq) + Hidróxido de bário_(aq) → Água_(l) + Sulfato de bário_(s)

Identifica a(s) transformação(ões) que representa(am):a(s) reação(ões) ácido-base

6. Das afirmações que se seguem, assinala com um X, a única que é verdadeira.

- A** — Nas reações ácido-base, um dos produtos de reação é sempre um óxido.
- B** — A azia (acidez no estômago) deve ser combatida com uma substância neutra de modo a neutralizar o ácido.
- C** — As reações de precipitação caracterizam-se pela formação de um precipitado obtido a partir de soluções aquosas de reagentes.
- D** — O aparecimento de uma substância no estado sólido, nas reações de precipitação, deve-se à sua alta solubilidade em água.

7. - Numa reação ácido-base, os reagentes são...(assinala a opção correta)

- A. um ácido e uma base.
- B. um sal e água.
- C. um ácido e um sal.

8 – Uma solução de hidróxido de sódio, torna carmim a fenolftaleína. Quando se adiciona uma solução B à solução de hidróxido de sódio, desaparece a cor carmim. Completa corretamente as frases.

A – A solução de hidróxido de sódio é _____, enquanto a solução B é _____.

B – À medida que se adiciona a solução B, a solução final vai tornando-se menos _____, o valor de pH vai _____.

C – A mistura final das soluções pode ser _____ ou _____.

D – A reação entre a solução de hidróxido de sódio e a solução B, designa-se por reação _____ e os produtos da reação são _____ e um _____.

ÁCIDOS E BASES

TESTE FINAL

1 – Durante a campanha de promoção de um novo cosmético, o vendedor faz o seguinte comentário:

“A pele é neutra de tal forma que o seu pH tem um valor baixo. Este produto permite manter o pH da pele porque não contém ácidos que são sempre corrosivos e perigosos. Ele contém produtos alcalinos que cortam o efeito dos ácidos da pele”.

Identifica neste discurso incorreções científicas.

2. - Indica um valor possível para o pH (a 25°C) de uma solução aquosa que permaneça incolor quando se lhe adiciona uma gota de solução alcoólica de fenolftaleína e que fique vermelha com uma gota de tornesol.

3. Associa corretamente as letras da coluna 1 aos números da coluna 2.

Coluna 1	Coluna 2
A - Ácido	1 - CaSO ₄
B - Soluções que avermelha o tornassol	2 - KHO
C - Sal	3 - HCl
D - Soluções que tornam carmim a fenolftaleína	
E - Base	

4. Classifica as afirmações seguintes em verdadeiras (V) ou falsas (F).

(A) A água da couve-roxa torna o sumo de limão esverdeado.

(B) O azul de tornesol avermelha as soluções ácidas.

(C) A fenolftaleína torna carmim a lixívia.

(D) Nas reações de ácido-base forma-se sempre um precipitado.

(E) A fenolftaleína mantém-se incolor em meio básico.

5. – Num copo que contém hidróxido de sódio um aluno vai vertendo, pouco a pouco, solução de ácido clorídrico. Um outro aluno está a tomar nota dos valores do pH da solução contida no copo, mas não os ordenou correctamente.

Valores do pH: 8,5; 2,3; 1; 12,3; 7; 11; 1,6

5.1. – Ordena correctamente os valores de pH do princípio para o fim da experiência.

5.2. – A solução final não é neutra. Justifica.

6. Completa as frases de modo a torná-las cientificamente correctas:

A - As soluções alcalinas tornam _____ a fenolftaleína.

B - Quanto mais próximo estiver do zero o pH mais _____ é a solução.

C - As soluções neutras tem o pH igual a _____.

D - As soluções ácidas tornam _____ a tintura de tornassol.

E - O pH de uma solução ácida aumenta com adição de uma _____.

7.- De seguida apresentam-se uma série de fórmulas químicas de algumas substâncias.

a) NaOH

b) P₂O₅

c) H₂SO₄

d) Ca(OH)₂

e) H₂S

f) H₂CO₂

g) Fe₃O₄

7.1. – Indica aquelas que são ácidos.

7.2. - Qual o nome dos compostos a) c) e f)?

7.3. – Indica aquelas que pertencem à família das bases.

8 – Das seguintes afirmações, indica quais são as verdadeiras e as falsas, corrigindo as falsas.

A – Quando se junta a uma solução básica o indicador solução alcoólica de fenolftaleína, este não muda de cor.

B – Uma solução de pH=6 é menos ácida que uma solução de pH=2.

C – Uma solução de pH=10 é mais básica que uma solução de pH=9.

D – Quando se é picado por uma formiga cujo “veneno” contém ácido fórmico, deve adicionar-se limão.

9. A natureza do solo influencia a atitude do agricultor, pois este está consciente que cada cultura tem preferência por um solo com determinado pH. Um solo calcário é geralmente alcalino, mas as florestas e os terrenos arenosos são geralmente ácidos. Relativamente às culturas de batata, tomate, alface e cevada, sabe-se o seguinte:



PH recomendado
entre 5,0 – 6,5.

Tomate



PH recomendado
entre 5,5 – 7.

Alface



PH recomendado
entre 6 – 7.

Cevada



PH recomendado
entre 7 – 8.

Refere, justificando, qual, ou quais, os alimentos que se devem cultivar em terrenos arenosos.

ESTRUTURA ATÓMICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

1 – HISTÓRIA DO CONHECIMENTO DO ÁTOMO

1 – Ao longo do tempo surgiram vários modelos para explicar a constituição do átomo. Lê atentamente as frases que se seguem associando a cada uma delas o nome de um cientista.

- A— Cientista que provou pela primeira vez que os átomos não poderiam ser compactos.
- B— Cientista que propôs o primeiro modelo atômico.
- C— Cientista que propôs o modelo nuclear.
- D— Cientista que defendeu que os átomos só poderiam descrever órbitas de energias bem definidas.

2 - *Refere três afirmações de Dalton sobre a constituição da matéria.

3 - *Das frases que se seguem indica as que são verdadeiras.

- A— Ernest Rutherford defendia o modelo «pudim de passas» para explicar a constituição do átomo.
- B— O modelo nuclear defendia que o átomo era constituído por uma pequena região positiva—o núcleo—à volta da qual giravam os eletrões.
- C— Bohr defendia que o átomo possuía uma zona central positiva e que os eletrões poderiam descrever qualquer órbita.
- D— O estado fundamental de um átomo corresponde ao estado de menor energia.
- E— No modelo da nuvem eletrónica existe uma zona de probabilidade de encontrar o eletrão que se designa por órbita.

4- Das afirmações seguintes seleciona as verdadeiras e as falsas.

- A— O átomo é electricamente neutro.
- B— O átomo tem uma estrutura maciça.
- C— O núcleo é constituído por **A** nucleões, sendo **A** designado por número atômico.
- D— A massa do átomo é consideravelmente superior à massa do seu núcleo.

- E— O átomo possui **Z** elétrons, sendo **Z** designado por número atômico.
F— Se um átomo, possui **Z** prótons, ele possuirá **Z** elétrons.
G— A massa de um átomo, em unidades de massa atômica, é aproximadamente igual ao seu número de massa.
H— O número de nêutrons do núcleo é igual à diferença entre o número de massa e o número atômico.

5 - Qual das seguintes afirmações se aplica a **todos** os átomos?

- A— Número de elétrons = número de nêutrons.
B— Número de elétrons = número de prótons.
C— Número de prótons = número de nêutrons.
D— Número de elétrons = número de nêutrons + número de prótons.
E— Número de nêutrons = número de elétrons + número de prótons.

6 - Os átomos são constituídos por...

- A— ...um núcleo contendo prótons e elétrons e, à sua volta, uma nuvem de nêutrons.
B— ...um núcleo contendo prótons e nêutrons e, à sua volta, uma nuvem de elétrons.
C—... um núcleo contendo nêutrons e elétrons e, à sua volta, uma nuvem de prótons.
D—... um núcleo contendo prótons e, à sua volta, uma nuvem de nêutrons e elétrons.

7 - Considera as partículas:

1—elétrão

2—nêutron

3—próton

Faz a correspondência correta entre essas partículas e as frases de **A** a **E**.

- A— São partículas com carga elétrica positiva.
B— São partículas eletricamente neutras.
C— São partículas com menor massa.
D— São partículas com carga elétrica negativa.
E— São partículas existentes no núcleo atômico.

ESTRUTURA ATÓMICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

2 – NÚMERO ATÓMICO E MASSA ATÓMICA

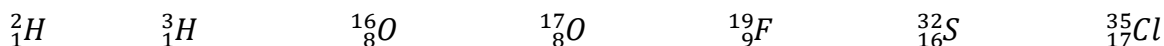
1 – Associa correctamente as partículas da coluna I às frases da coluna II (cada partícula pode ser associada a mais de uma frase)

COLUNA I

COLUNA II

- | | |
|-------------|---|
| 1. Protão | A. Partícula com carga eléctrica negativa |
| | B. Partícula de menor massa |
| 2. Electrão | C. Partícula com carga eléctrica positiva |
| | D. Partícula que se encontra no núcleo atómico |
| 3. Neutrão | E. Partícula eletricamente neutra |
| | F. Partícula que se encontra na nuvem electrónica |

2 - Considera os seguintes átomos:



- a) Para cada um deles indica:
- a1) O número atómico e o número de massa.
 - a2) O número de neutrões.
- b) Dos átomos considerados, quais são isótopos? **Justifica.**
- c). O hidrogénio apresenta três isótopos. Representa-os, sabendo que um deles não possui nenhum neutrão.

3 - Os átomos do elemento potássio (K) têm 19 protões no núcleo.

- a) Qual é a carga nuclear do átomo de potássio?
- b) Quantos electrões tem um átomo de potássio?

4 - O ferro é um elemento químico com o número atómico 26. Existem dois isótopos naturais de ferro com os números de massa 55 e 56, respectivamente.

- a) Representa, simbolicamente, estes isótopos de ferro.
- b) Calcula a massa atómica do ferro, supondo que os isótopos têm uma abundância relativa de 25% e 75% respetivamente.

5 - O que significa afirmar que a massa atómica relativa do enxofre é 32?

6 - Completa correctamente as lacunas do texto seguinte:

Os átomos são partículas de dimensão e massa muito _____. A massa de um átomo corresponde à massa dos seus _____ e dos seus _____, cujas massas unitárias são aproximadamente iguais e cerca de _____ vezes superiores à massa do eletrão. O _____ do átomo é dado pela nuvem eletrónica, cuja dimensão ronda as centenas de _____.

7 - Um átomo do elemento enxofre tem 16 protões.

- a) Quantos eletrões possui?
- b) Qual a carga do seu núcleo?
- c) Qual o seu número atómico?
- d) Qual a carga da sua nuvem eletrónica?

8 - Um átomo de oxigénio possui 8 eletrões e 8 neutrões.

- a) Indica o número atómico e o número de massa do oxigénio.
- b) Indica a sua representação simbólica.

9 - Completa corretamente as lacunas do texto seguinte:

Átomos do mesmo _____ têm o mesmo número atómico, mas podem ter _____ número de massa.

O número atómico indica o número de _____ existentes no _____ de um átomo, enquanto o número de _____ indica o número total de protões e neutrões desse mesmo átomo.

ESTRUTURA ATÓMICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

3 – DISTRIBUIÇÃO ELETRÓNICA

1. Escreve as configurações eletrónicas do carbono (Z=6), do lítio (Z= 3) e do enxofre (Z=16)

2. O enxofre e o potássio apresentam número atómico 16 e 19, respectivamente. Faz a distribuição eletrónica do enxofre e do potássio.

3. Indica, justificando, qual (ou quais) das distribuições eletrónicas seguintes não podem corresponder a átomos no estado fundamental.

a) 1;8; 1

d) 2;8; 8

b) 5;8;2

e)2;9

c) 2;8;7

4. Considera os átomos seguintes (as letras não representam o símbolo químico de nenhum elemento) e responde às questões.



- Existem isótopos de um mesmo elemento?
- Qual o átomo que tem maior massa.
- Justifica as respostas às questões anteriores.
- Indica a constituição do átomo X e W.
- Indica o número de eletrões de valência do átomo Y.
- Escreve a distribuição eletrónica dos átomos X e Y no estado fundamental.
- Escreve a distribuição eletrónica do átomo W, num estado excitado.

5. A distribuição eletrônica é feita por níveis que comportam sucessivamente...

- A. 2,8,18,32...eletrões.
- B. 2,4,6,8,...eletrões.
- C. 1,2,4,8,...eletrões.
- D. 2,4,8,16,32...eletrões.

Assinala a opção verdadeira.

6. Indica, entre as afirmações seguintes, as verdadeiras e as falsas.

A—O nível de energia mais próximo do núcleo atômico é o primeiro nível de energia (ou camada K).

B— O primeiro nível de energia pode conter, no máximo, cinco eletrões.

C— Os eletrões de valência são os eletrões do último nível de energia.

D— Qualquer átomo pode conter dois eletrões na camada K e dez eletrões na camada L.

E— O número máximo de eletrões na última camada (qualquer que ela seja, com exceção da camada K) é oito.

ESTRUTURA ATÓMICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

4 – SÍMBOLOS QUÍMICOS

1 – Completa a seguinte tabela:

Nome do elemento	Símbolo químico
Sódio	
	N
Hélio	
	K
Carbono	
	O
Alumínio	
	H
Cloro	

2. – Os conjuntos de letras abaixo indicados não podem representar símbolos químicos de elementos. Explica, para cada caso, onde está o erro.

- a) NA
- b) cal
- c) eT
- d) zn
- e) DiM
- f) a

3. – Explica qual a necessidade da existência de símbolos químicos para representar os elementos.

ESTRUTURA ATÓMICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

5 – OS IÕES

1 – Completa, corretamente, as frases seguintes as quais se referem a átomos e iões.

A— Os átomos são constituídos por três tipos de partículas fundamentais:
_____, _____ e _____.

B— Em qualquer átomo, existe igual número de _____ e _____

C— Quando os átomos perdem eletrões, originam _____

D— Nos iões positivos, o número de _____ é maior do que o número de _____

E— Nos iões negativos, o número de _____ é maior do que o número de _____

2. Observa atentamente as seguintes representações:



Indica:

a) os aniões

b) os catiões

c) o ião que resulta de um átomo que perdeu 1 eletrão

d) os iões monoatômico

e) os iões poliatômicos

3. -Em determinadas circunstâncias, os átomos podem ganhar ou perder eletrões. Quando isso acontece, diz-se que o átomo se transformou num ião.

a) Quais são os tipos de iões que se podem formar?

b) Representa, simbolicamente, os iões seguintes:

I- ião cloreto;

II-ião sódio;

III-ião alumínio.

c)-O que acontece se um átomo de cobre originar o ião cobre(II)?

4.-O elemento magnésio tem o número atómico 12. Um átomo de magnésio pode formar o ião magnésio (Mg^{2+}).

Considera as seguintes estruturas electrónicas:

A – 2,8,4

B – 2,8,2

C- 2,8

D – 2,8,1

Indica:

a) A estrutura eletrónica do átomo de magnésio.

b) A estrutura eletrónica do ião magnésio.

5.- Compara, justificando, a dimensão:

5.1 De um ião sódio com o átomo que lhe deu origem;

5.2 De um ião cloreto com o átomo que lhe deu origem.

6. - Os catiões são iões...

A. positivos.

C. neutros.

B .negativos.

D. sem carga.

ESTRUTURA ATÓMICA

TESTE FINAL

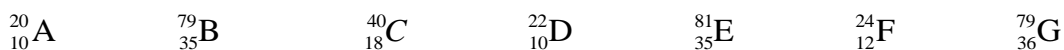
1 – Observe o quadro seguinte com atenção e complete-o corretamente:

Átomo	Número de prótons	Número de neutrões	Número de eletrões	Carga Nuclear	Número atómico	Número de Massa	Distribuição eletrónica
A		8		+8			
B		18			17		
C			9			19	
D						24	2-8-2
E		14					2-8-3

1.1. – Representa simbolicamente cada um dos elementos apresentados no quadro.

1.2 – Representa esquematicamente, segundo o modelo de Bohr, o átomo A.

2 – Considera as representações seguintes onde as letras não correspondem a símbolos químicos



2.1 – Indica:

2.1.1 – Quantos elementos químicos diferentes estão representados pelas letras.

Justifica

2.1.2 – Os átomos do mesmo elemento químico

2.1.3 – Dois átomos de elementos diferentes

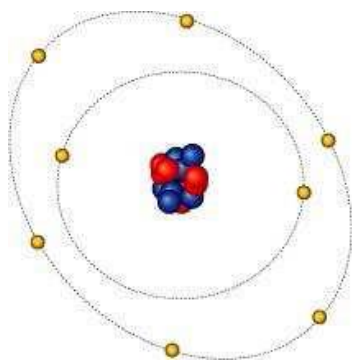
2.1.4 – Os átomos com o mesmo número de massa

2.1.5 – Os átomos com o mesmo número de prótons

2.1.6 – Os átomos com o mesmo número de neutrões

2.1.7 – Os isótopos. Justifica.

2.2 – Qual a constituição do átomo B?



3. Segundo **Dalton**, toda a matéria é constituída por **átomos**. A palavra átomo provém do grego *atomus*, que significa indivisível. Atualmente, sabe-se que os átomos são constituídos por partículas ainda mais pequenas: os **prótons**, os **elétrões** e os **neutrões**. Observa a seguinte figura e responde às questões:

3.1 Qual é o número de eletrões deste átomo?

3.2 Como se designa o espaço à volta do núcleo onde se

movem os eletrões?

3.3 Qual é o número de protões do átomo? Justifica.

4. - Sabendo que um átomo de carbono tem seis protões e seis neutrões, indica:

4.1. o número de eletrões;

4.2. o número atómico;

4.3. o número de massa.

5. De acordo com o modelo atómico de Bohr, os electrões descrevem órbitas circulares, chamadas camadas ou níveis de energia. No entanto, cada nível de energia só pode conter um número determinado de eletrões.

a) Qual é o número máximo de eletrões na camada K ou primeiro nível?

b) Faz uma representação pictórica de um átomo de cada um dos seguintes elementos

..I-H

II-He

III-Li

6. A estrutura electrónica de um átomo de alumínio é:2,8,3. Indica:

a) O número atómico do alumínio.

b) O número de eletrões de valência do alumínio.

c) O número de níveis de energia pelos quais se distribuem os eletrões do átomo de alumínio.

d) A estrutura electrónica do ião alumínio.

7. – Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

A. Isótopos são átomos com igual número de massa mas diferente número atômico.

B. Isótopos são átomos com igual número atômico mas diferente número de massa.

C. Os iões têm número atômico e número de massa iguais aos do átomo que os originou.

D. Os iões têm o mesmo número atômico mas de massa diferente do do átomo que os originou.

8. Os isótopos distinguem-se pelo...

A. número de eletrões

B. número de protões.

C. número de eletrões e protões

D. número de neutrões.

9. O nitrogénio existente na Natureza é uma mistura de dois isótopos nas percentagens indicadas:

N-14	99,636%
N-15	0,364%

Calcula a massa atômica relativa do nitrogénio.

10. -Seleciona, entre as afirmações seguintes, as que correspondem a conclusões obtidas na experiência de Rutherford.

A—Todos os átomos têm eletrões na sua constituição.

B—No núcleo dos átomos existem protões.

C—A maior parte dos átomos é espaço vazio.

D—Todos os átomos são eletricamente neutros.

E—A maior parte da massa do átomo encontra-se no núcleo.

TABELA PERIÓDICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

1 – HISTÓRIA DA TABELA PERIÓDICA

- 1 – Qual foi o primeiro cientista a preocupar-se com uma possível organização e classificação dos elementos químicos?

- 2 – Explica quais os pressupostos das Tríades de Dobereiner.

3. – Explica o “funcionamento” do “parafuso” de Chancourtois.

4. – Em que princípios se apoiava a lei das oitavas, criada por Newlands?

5. - Explica como estava organizada a Tabela de Mendeleev.

6. – Qual o contributo de Seaborg para a construção da Tabela Periódica Actual?

TABELA PERIÓDICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

9 – OS ELEMENTOS DA TABELA PERIÓDICA E O CORPO HUMANO

- 1 - Indica 3 elementos químicos fundamentais para o bom funcionamento do corpo humano
- 2 – Indica 3 elementos químicos que, embora existam no corpo humano, não sejam essenciais para o seu bom funcionamento.
- 3 – Qual a importância do potássio para o corpo humano? Em que alimentos o podemos encontrar em maior quantidade?
- 4 – Qual a importância do sódio para o corpo humano? Em que alimentos o podemos encontrar em maior quantidade?
- 5 – Qual a importância do cobre para o corpo humano? Em que alimentos o podemos encontrar em maior quantidade?
- 6 – Qual a importância do hidrogénio para o corpo humano? Em que alimentos o podemos encontrar em maior quantidade?

8. – Um determinado elemento X pertence ao 4º período da Tabela periódica e ao grupo dos halogéneos. Indica:

- a) o seu número de eletrões de valência
- b) o seu número atómico;
- c) a equação química da sua reação com o elemento *I* da Tabela periódica representada no início do teste.

9 – Explica por que razão o raio iónico do ião sódio é menor que o raio atómico do átomo de sódio.

LIGAÇÃO QUÍMICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

1 – LIGAÇÕES ENTRE PARTICULAS

- 1 – Os átomos de sódio têm número atômico 11. Escreve a notação de Lewis de um átomo de sódio.
2. – Qual a utilidade da utilização da notação de Lewis para representar átomos e moléculas?
3. – Comente a seguinte afirmação.
“Um ião é uma espécie mais estável do que o átomo que lhe deu origem”.
4. – Distingue ligação química forte de ligação química fraca.
5. – Quais os diferentes tipos de ligações químicas fortes que conheces?
6. – O que determina qual o tipo de ligação que uma determinada partícula deverá efetuar com outra?

LIGAÇÃO QUÍMICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

2 – LIGAÇÃO IÓNICA

- 1 – Considera as substâncias KCl e CaO, ambas substâncias iónicas.
- Identifica os iões presentes em cada uma delas;
 - Como se caracteriza a ligação química nestas substâncias?
2. – O oxigénio pode combinar-se com o magnésio formando o óxido de magnésio e também com o sódio, formando o óxido de sódio.
- Escreve a notação de Lewis de um átomo de sódio ($Z=11$), de um átomo de magnésio ($Z=12$) e de um átomo de oxigénio ($Z=8$).
 - Que tipo de ligação existe no óxido de magnésio? E no óxido de sódio?
 - Escreve a fórmula química de cada um dos óxidos referidos anteriormente.
3. – O elemento magnésio tem número atómico 12.
- Como se distribuem os eletrões num átomo de magnésio?
 - Que ião tem tendência a formar um átomo de magnésio?
 - Que tipo de ligação se estabelece entre um átomo de magnésio e um átomo de flúor ($Z=9$)? Representa a ligação recorrendo à notação de Lewis.

LIGAÇÃO QUÍMICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

3 – LIGAÇÃO COVALENTE

1 – Considera a molécula de oxigénio, O_2 . Sabendo que o número atómico do oxigénio é 8:

- Escreve a notação de Lewis de um átomo de oxigénio.
- Caracteriza a ligação que se estabelece entre os dois átomos de oxigénio para formar a respectiva molécula.
- Representa a molécula de oxigénio, utilizando a notação de Lewis.

2. – Os compostos etano, eteno e etino podem ser representados do seguinte modo: H_3CCH_3 , H_2CCH_2 , $HCCH$.

- Representa as moléculas de cada um destes compostos, utilizando a notação de Lewis.
- Quantos pares de eletrões são partilhados pelos dois átomos de carbono em cada um destes compostos?
- Como se designam os tipos de ligações entre os pares de átomos de carbono em cada uma das moléculas?

3. – Classifica as afirmações seguintes como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- Uma ligação covalente entre dois átomos consiste na partilha de eletrões;
- Numa ligação covalente dupla são partilhados dois eletrões;
- Uma ligação covalente entre dois átomos do mesmo elemento é apolar;
- Quando existem ligações covalentes, estas são sempre apolares;
- Numa ligação covalente tripla são partilhados seis eletrões;
- Quanto mais forte é uma ligação, maior é o seu comprimento;
- A nuvem electrónica numa molécula diatómica é mais densa junto do átomo que tem maior tendência a ceder eletrões;

4. – A molécula de oxigénio, O_2 , tem quatro eletrões a serem compartilhados pelos dois átomos.

- Representa a sua fórmula de estrutura, utilizando a notação de Lewis
- De que tipo de ligação se trata?

c) Sabendo que a regra do octeto é satisfeita, quantos pares de elétrons de valência não são compartilhados?

d) A ligação entre os átomos de oxigênio na molécula de oxigênio é mais forte ou mais fraca que a ligação entre os átomos de flúor em F_2 ? Justifica.

5. – Considera as moléculas seguintes:

CO

H_2S

CH_4

NH_3

a) Com base na regra do octeto, escreve utilizando a notação de Lewis, a fórmula de estrutura de cada uma delas.

b) Indica a geometria de cada uma das moléculas referidas.

6. – Considera as substâncias cujas fórmulas moleculares são as seguintes:

1 – Br_2

2 – CH_4

3 – O_2

4 – C_2H_2

5 – HBr

6 – H_2O

Indica a substância cuja molécula tem:

- a) Uma ligação covalente dupla apolar;
- b) Duas ligações covalentes simples polares;
- c) Uma ligação covalente tripla;
- d) Geometria linear e é polar
- e) Geometria tetraédrica;
- f) Uma ligação covalente simples apolar.

LIGAÇÃO QUÍMICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

4 – LIGAÇÃO METÁLICA

- 1 – Explica em que consiste a ligação metálica?
2. – Explica por que razão os metais são bons condutores quer da corrente elétrica, quer do calor.
3. – O que são “electrões livres”?
4. – Representa esquematicamente a ligação metálica existente num pedaço de sódio
5. – Explica por que razão os metais são substâncias dúcteis (que facilmente se reduzem a fios)?
6. – Outra das propriedades dos metais é a sua grande maleabilidade. Explica o porquê da existência desta propriedade nos metais.

LIGAÇÃO QUÍMICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

5 – LIGAÇÕES INTERMOLECULARES

1 – Na água é possível falar de ligações químicas intramoleculares mas também de ligações químicas intermoleculares.

- Em que diferem as ligações intramoleculares das ligações intermoleculares?
- Como se designam as ligações intermoleculares existentes na água?
- Colocando uma garrafa cheia de água no congelador, a garrafa pode partir-se. Porquê?

2. – Considera as substâncias que são representadas pelas seguintes fórmulas químicas:

H₂ HCl Cl₂ H₂S

- Completa correctamente as frases que se seguem:
A – as forças intermoleculares nas substâncias de fórmulas químicas _____ são atrações entre dipolos instantâneos porque são formadas por moléculas _____;
B – nas substâncias de fórmulas químicas _____ as forças intermoleculares são atrações entre dipolos permanentes, porque são formadas por moléculas _____
- Das substâncias representadas duas praticamente não se dissolvem em água. Indica, justificando, quais são essas substâncias.

3. – Por que razão as ligações por pontes de hidrogénio são mais fortes que as restantes ligações intermoleculares?

LIGAÇÃO QUÍMICA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

6 – SÓLIDOS

1 – Classifica em verdadeiras ou falsas cada uma das afirmações que se segue.

- A – As substâncias covalentes encontram-se normalmente no estado sólido;
- B – No diamante, cada átomo de carbono está ligado a três outros átomos de carbono;
- C – A grafite possui estrutura tetraédrica;
- D – O diamante e a sílica são exemplos de substâncias covalentes;
- E – As substâncias covalentes e as substâncias moleculares são solúveis em

água

2. – Como explicas que os sólidos iónicos não sejam bons condutores da corrente, quando no estado sólido?

3. - Os sólidos iónicos são quebradiços. Qual o significado desta afirmação?

4. – Efectua as associações corretas entre as substâncias referidas na coluna I e as afirmações da coluna II.

Coluna I	Coluna II
A – substâncias moleculares	1 – são constituídas por corpúsculos neutros
B – substâncias iónicas	2 – são constituídas por corpúsculos positivos e negativos
C – substâncias metálicas	3. – as forças de coesão são fracas
	4. – são boas condutoras da corrente eléctrica no estado sólido
	5. – são más condutoras da corrente no estado sólido, mas boas condutoras quando no estado líquido
	6. – são duras e quebradiças
	7. – são maleáveis

LIGAÇÃO QUÍMICA

TESTE FINAL DO TEMA

1 – O magnésio tem número atômico 12.

- a) Faz a distribuição de Lewis para um átomo de magnésio
- b) Que ião tem tendência a formar um átomo de magnésio? Porquê?
- c) Caracteriza a ligação que se estabelece entre os átomos de uma fita metálica de magnésio.
- d) Caracteriza a ligação que se estabelece entre átomos de magnésio e átomos de flúor, cujo número atômico é 9.

2. – Que diferenças existem entre o tipo de ligação estabelecido pelos átomos de cloro na substância cloro (substância molecular) e entre as partículas que constituem o cloreto de potássio (substância iónica)?

3. – Considera as seguintes informações:

- o cloreto de ferro(II) é um sólido iónico de fórmula química FeCl_2 ;
- o álcool etílico é um líquido constituído por moléculas polares, de fórmula química $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$;
- o ferro é um metal que se representa por Fe.

- a) Indica os nomes dos corpúsculos constituintes de cada uma destas substâncias.
- b) Diz em que consistem as forças intermoleculares em cada uma destas substâncias.

4. – Classifica em verdadeiras ou falsas cada uma das seguintes afirmações.

- A – a ligação química pode ser covalente, iónica ou metálica;
- B – os átomos ligam-se sempre por covalência;
- C – a ligação entre átomos numa molécula é covalente;
- D – sempre que os átomos se ligam formam moléculas;
- E – a ligação entre átomos é de natureza eléctrica.

5. – O magnésio pertence ao 2º grupo da Tabela Periódica e o cloro ao 17º..

a) Indica, justificando, que tipo de ligação esperas encontrar entre os átomos de magnésio.

b) Qual o tipo de ligação entre átomos de cloro? Justifica.

c) Que tipo de ligação esperas encontrar entre os átomos de magnésio e os átomos de cloro? Justifica a resposta.

d) Escreve a fórmula química e o nome do composto constituído pelos elementos químicos magnésio e cloro.

COMPOSTOS DE CARBONO

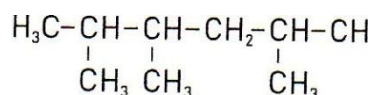
EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

1 – CARBONO – UM ELEMENTO ESPECIAL

1 – A Química Orgânica, designa-se muitas vezes por Química do Carbono. Porquê?

2. – Porque será que o carbono entra na constituição de tantas substâncias? Explica a importância do carbono, tendo em consideração a distribuição electrónica dos seus electrões.

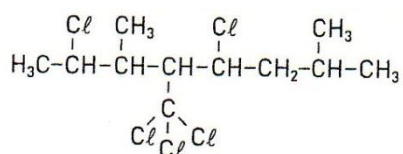
3. – Considera a fórmula de estrutura que se segue:



Indica:

- a) Quais os carbonos primários
- b) Quais os carbonos terciários
- c) De que tipo de cadeia de carbonos se trata
- d) Se a molécula é saturada ou insaturada, justificando

4. – Indica, justificando, se o composto a seguir apresentado tem carbonos quaternários na sua constituição



COMPOSTOS DE CARBONO

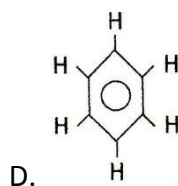
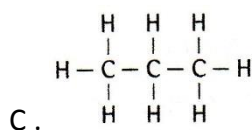
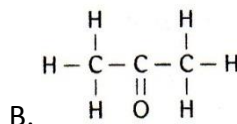
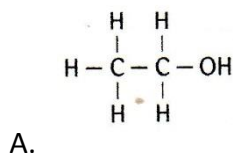
EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

2 – HIDROCARBONETOS

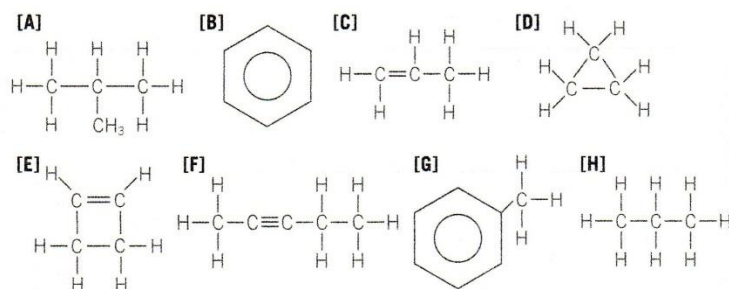
1 – Indica quais as frases verdadeiras, entre as frases seguintes:

- A** – os hidrocarbonetos são compostos formados apenas por carbono e hidrogénio;
- B** – os hidrocarbonetos saturados são formados por uma estrutura cíclica;
- C** – os hidrocarbonetos são muitas vezes utilizados como combustíveis;
- D** – um alceno não pode ser convertido em alceno.

2 – Dos compostos indicados, refere quais são hidrocarbonetos.



3. – Considera os compostos representados de seguida através das suas fórmulas de estrutura:



Indica:

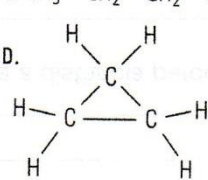
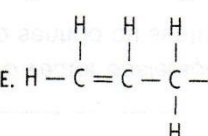
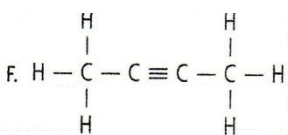
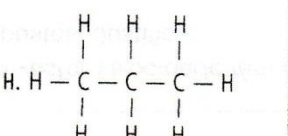
- a) Os alifáticos;
- b) Os aromáticos;

- c) Os saturados
- d) Os insaturados;
- e) Os de cadeia aberta;
- f) Os de cadeia fechada;
- g) Os alcanos;
- h) Os alcenos;
- i) Os alcinos.

4. – Classifica como verdadeiras ou falsas cada uma das afirmações que se segue:

- A – todos os hidrocarbonetos têm carbono na sua constituição;
- B – há hidrocarbonetos que contêm nitrogénio na sua constituição;
- C – o etano tem 2 átomos de carbono;
- D – no butano existem apenas 8 átomos de hidrogénio;
- E – um hidrocarboneto com uma ligação dupla pertence à família dos alcinos;
- F – na molécula de metano há cinco átomos;

5. – A cada elemento da coluna um faça corresponder os números possíveis da coluna dois

Coluna I	Coluna II
<p>A. Acetileno</p> <p>B. Etano</p> <p>C. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$</p> <p>D. </p> <p>E. </p>	<p>F. </p> <p>G. $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$</p> <p>H. </p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cadeia cíclica 2. Cadeia acíclica 3. Hidrocarboneto saturado 4. Hidrocarboneto insaturado 5. Hidrocarboneto com ligações duplas 6. Hidrocarboneto com ligações triplas 7. Hidrocarboneto saturado que pode ser obtido por hidrogenação do eteno 8. Designação comum do etino

COMPOSTOS DE CARBONO

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

3 – ÁLCOOIS

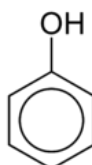
1 – A combustão completa do etanol ocorre com a formação de uma chama muito quente, dióxido de carbono gasoso e vapor de água.

- a) A que tipo de compostos pertence o etanol?
- b) Representa o grupo característico deste tipo de compostos.
- c) Escreve a fórmula de estrutura do etanol.
- d) Escreve a equação química que traduz a combustão referida no enunciado.

2. – O álcool das lamparinas de laboratório é essencialmente metanol. É muito tóxico.

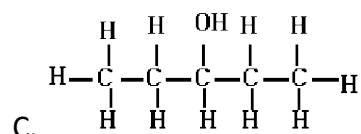
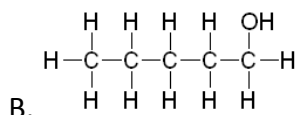
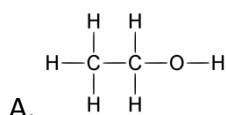
- a) Qual é a fórmula química do metanol?
- b) Escreve a reacção de combustão do metanol
- c) Qual o grupo característico deste composto?

3. – A molécula do fenol pode ser representada da forma que se segue:



- a) Quantos átomos de carbono tem esta molécula?
- b) E de hidrogénio?
- c) Qual o grupo característico desta molécula?

4. – Qual o nome IUPAC de cada um dos compostos que se segue?



COMPOSTOS DE CARBONO

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

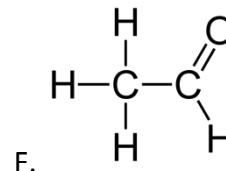
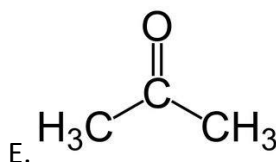
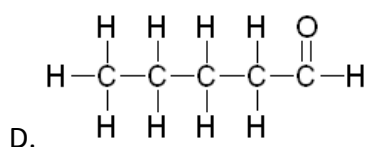
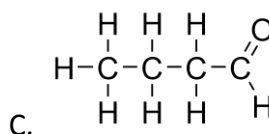
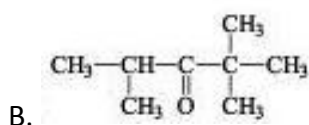
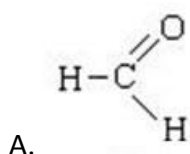
4 – ALDEÍDOS E CETONAS

1 – Escreve a fórmula molecular e a fórmula de estrutura de uma cetona saturada, constituída por cinco átomos de carbono.

2. – Escreve a fórmula molecular e a fórmula de estrutura de um aldeído com quatro carbonos na cadeia principal.

3. – O que existe de comum entre aldeídos e cetonas? E de diferente?

4. – Escreve o nome IUPAC de cada um dos compostos representados de seguida pela sua respectiva fórmula de estrutura.

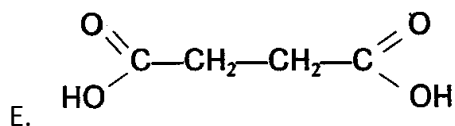
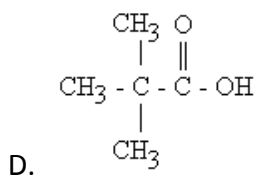
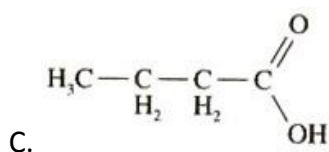
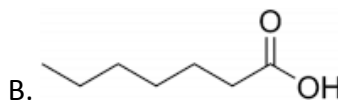
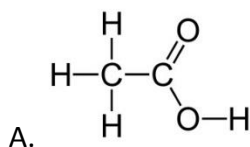


COMPOSTOS DE CARBONO

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

5 – ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

- 1 – Qual é o grupo característico de um ácido carboxílico?
- 2 – Escreve a fórmula de estrutura de um ácido carboxílico com 3 carbonos na cadeia principal.
- 3 – Escreve a fórmula de estrutura e a fórmula molecular de cada uma das substâncias seguintes:
 - a) ácido propanóico
 - b) ácido etanóico
 - c) ácido 2-metil-hexanóico
- 4 – Indica o nome IUPAC de cada um dos compostos que se segue:



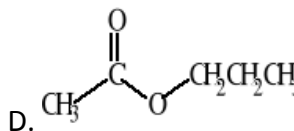
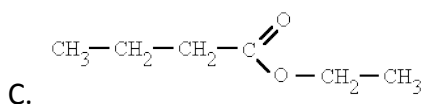
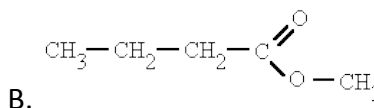
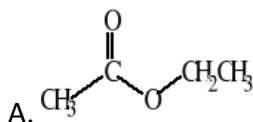
COMPOSTOS DE CARBONO

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

6 – ÉSTERES E ÉTERES

1. – Qual o grupo característico da família dos éteres?
2. – E da família dos ésteres?
3. - Escreve as fórmulas estruturais dos seguintes éteres:
 - a) metoxipropano
 - b) metoximetano
 - c) etoxibenzeno
4. - Constrói duas fórmulas estruturais de éteres com cadeia reta e saturada que apresentem fórmula molecular $C_4H_{10}O$. Indica os seus nomes IUPAC.
5. - Qual ou quais dos compostos abaixo possuem a função “éter”?

a) $CH_3CH_2CH_3$	b) CH_3COCH_3
c) CH_3COOCH_3	d) $CH_3CH_2OCH_3$
e) CH_3CH_2CHO	
6. – Escreve as fórmulas de estrutura dos ésteres seguintes:
 - a) etanoato de etilo
 - b) metanoato de etilo
 - c) butanoato de metilo
 - d) pentanoato de butilo
7. – Considera as fórmulas de estrutura dos ésteres seguintes:



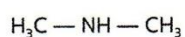
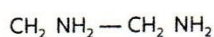
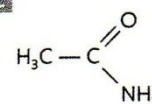
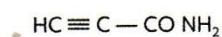
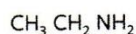
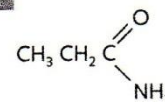
Indica o nome de cada um dos compostos representados

COMPOSTOS DE CARBONO

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

7 – AMINAS E AMIDAS

1 – Das seguintes fórmulas de estrutura apresentadas, indica quais pertencem à famílias das aminas e quais pertencem à família das amidas.

A**B****C****D****E****F**

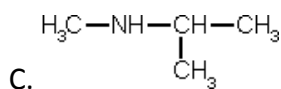
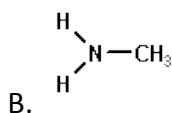
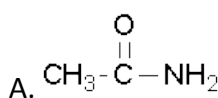
2. – Escreve a fórmula de estrutura de cada uma das aminas seguintes

- a) trimetilamina
- b) dietilamina
- c) etilmetilamina
- d) etildimetilamina

3. – Escreve a fórmula de estrutura de cada uma das amidas seguintes:

- a) propanamida
- b) etanamida
- c) pentanamida
- d) metanamida

4. – Considera as fórmulas de estrutura de alguns compostos que se apresentam de seguida. Indica para cada um a sua fórmula molecular e o seu nome.

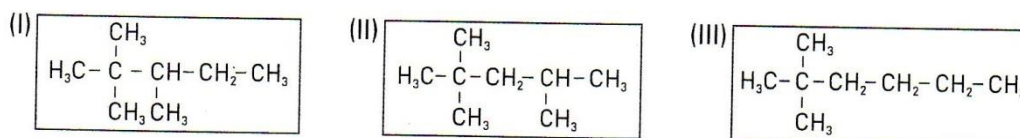


COMPOSTOS DE CARBONO

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

8 - ISOMERIA

1 – A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos diversos que apresenta, entre outros, os seguintes componentes:



Os pares de componentes I-II e I – III apresentam isomeria estrutural, respetivamente do tipo:

- | | |
|---|---|
| a) Cadeia e cadeia
b) Posição e cadeia | c) Cadeia e posição
d) Posição e posição |
|---|---|

2. –O petróleo é uma mistura de alcanos que contêm entre 6 a 10 átomos de carbono. Alguns desses alcanos são isómeros estruturais de outros.

Explica o significado de “isómeros estruturais”

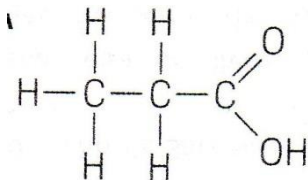
2. – Completa correctamente a frase:

3.

“Dois isómeros de um hidrocarboneto saturado têm...

- A - ...propriedades semelhantes”
- B - ... diferentes proporções dos elementos que os constituem”
- C - ... a mesma fórmula molecular”
- D - ...a mesma fórmula estrutural”

4. – Escreve um isómero do composto representado pela seguinte fórmula de estrutura



5. – O propanal e a propanona são dois compostos orgânicos distintos, no entanto possuem a mesma fórmula molecular.

- Como se chamam estes dois compostos um em relação ao outro?
- Qual a fórmula molecular de ambos?
- Escreve a fórmula de estrutura do propanal e a fórmula de estrutura da propanona.
- De que tipo de isomeria se trata? Justifica.

COMPOSTOS DE CARBONO

TESTE FINAL DO TEMA

1 – Associa a cada composto de carbono da coluna I à característica que lhe corresponde na coluna II

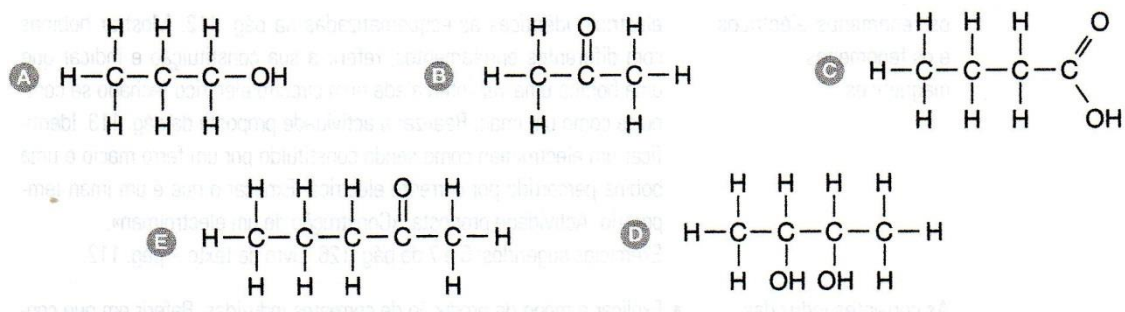
Coluna I

- A – Etanol
- B – Propano
- C – Propanona
- D – Ácido carboxílico
- E – Buteno

Coluna II

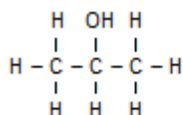
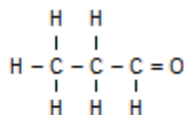
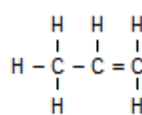
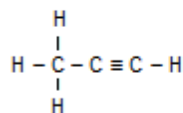
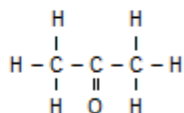
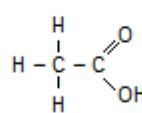
- 1 – Composto formado por carbono e hidrogénio
- 2 - Hidrocarboneto insaturado
- 3 – Composto cujo grupo característico é COOH
- 4 - Álcool
- 5 – Aldeído
- 6 – Cetona

2. – Considera os compostos representados pelas seguintes fórmulas de estrutura



- a) Indica os ácidos carboxílicos;
- b) Indica os que pertencem à família das cetonas;
- c) Existe algum aldeído entre os compostos representados? Justifica a tua resposta.
- d) Indica o nome de cada um dos compostos representados pelas letras A e B.
- e) Escreve a fórmula química molecular do composto C

3. – Considera as fórmulas de estrutura que se seguem, referentes a compostos orgânicos

**A****B****C****D****E****F**

- Indica a que família pertence o composto representado pela letra **E**.
- Indica a(s) letra(s) que se referem a hidrocarbonetos.
- Escolhe um álcool. Justifique.
- Escreve o nome do composto representado pela letra **D**,
- Escolhe um aldeído. Justifica, indicando o grupo característico.
- Indica a que família pertence o composto representado pela letra **F**.
- Qual o nome do composto representado por E?
- Indica a fórmula química molecular de B.
- Escreve, justificando, um isómero de A

MACROMOLÉCULAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

1 – HIDRATOS DE CARBONO

1 – Classifica as afirmações seguintes em verdadeiras ou falsas.

- A – A glicose é um dissacarídeo
- B – Glicose e frutose são duas designações da mesma substância
- C – O amido é um polímero da glicose
- D – A celulose é um polímero de glicose
- E – A sacarose tem frutose e glicose na sua constituição
- F – A sacarose é o açúcar mais simples que se conhece

2. – Faz a correspondência correcta entre as colunas I e II:

Coluna I	Coluna II
A – glucose	1 – dissacarídeo
B – sacarose	2 – polissacarídeo
C – amido	3 – monossacarídeo
D – frutose	4 – açúcar redutor
E – glicogénio	5 – açúcar não redutor
F – celulose	

3. – Os hidratos de carbono, um dos grupos de nutrientes que fazem parte da nossa alimentação, são (assinala a opção verdadeira):

- A – Triglicéridos
- B – Compostos constituídos por carbono, oxigénio e hidrogénio
- C – Ésteres de glicerol e ácidos gordos
- D – Hidrocarbonetos

4. – São exemplos de hidratos de carbono (assinalar a opção correcta):

- A – glicose, frutose, sacarose, amido
- B – frutose, sacarose, glicerol, glicina
- C – sacarose, amido, celulose, glicina
- D – glicose, amido, celulose, alanina

MACROMOLÉCULAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

2 – LÍPIDOS

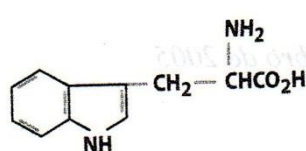
- 1 – Comenta a afirmação ***“Todas as gorduras são lípidos, mas existem lípidos que não são gorduras”***
2. – Quais os elementos químicos que fazem parte da constituição dos lípidos?
3. – Explica o que é um ácido gordo.
4. – As gorduras podem classificar-se em saturadas e insaturadas. Explica em que se baseia esta classificação e indica um exemplo de cada um dos tipos de gordura.
5. – Os triglicéridos são um tipo comum de gordura. Como são constituídos?
6. – Indica duas funções biológicas dos lípidos

MACROMOLÉCULAS

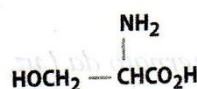
EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

3 – PROTEÍNAS

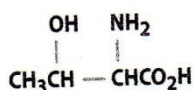
1 – Considera a lista de compostos que se segue:



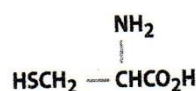
Triptofano



Serina



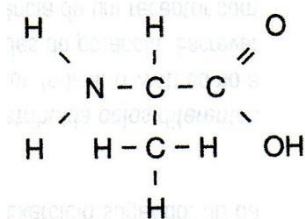
Treonina



Cisteína

- Como se designa a família de compostos orgânicos a que estes compostos pertencem?
- Indica os grupos funcionais característicos desta família de compostos.
- Quais os compostos que têm mais elementos na sua composição, para além do carbono, hidrogénio, oxigénio e nitrogénio?
- A serina é um aminoácido essencial? Justifica a tua resposta.

2. – A fórmula de estrutura que se apresenta de seguida corresponde ao aminoácido alanina.



- Identifica o grupo amina
- Identifica o grupo ácido

- c) Identifica o grupo com características básicas
- d) O radical $-R$ que o diferencia dos outros aminoácidos

3. – Classifica cada uma das afirmações seguintes em verdadeiras ou falsas:

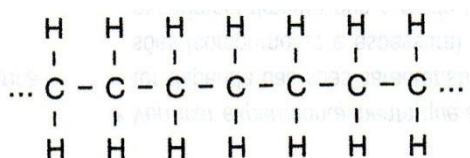
- A – as proteínas são componentes essenciais de todos os seres vivos
- B – as proteínas são polímeros naturais de aminoácidos
- C – os aminoácidos são as unidades estruturais dos ácidos carboxílicos
- D – a glicina e a alanina são duas proteínas
- E – As enzimas são proteínas que desempenham a função de catalisadores biológicos.

MACROMOLÉCULAS

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

4 – POLÍMEROS

1 – O polietileno é um polímero que pode ser representado por:



- Escreve a fórmula de estrutura do monómero que lhe dá origem.
- Qual o nome desse monómero?

2 – Indica o valor lógico de cada uma das proposições seguintes:

- Os lípidos são polímeros de glicose
- Os polímeros são formados por monómeros
- Num polímero, os monómeros são sempre iguais
- As proteínas são polímeros de aminoácidos
- Os ácidos gordos são polímeros de ácidos carboxílicos
- O nylon é um polímero sintético

3. – São muitos os polímeros que são produzidos em laboratório com grandes aplicações industriais. Explica o que ocorre numa reacção de polimerização, utilizando as palavras monómero e polímero

MACROMOLÉCULAS

TESTE GLOBAL DO TEMA

1 – Classifica as afirmações seguintes em verdadeiras ou falsas.

- A – As gorduras são ésteres de ácidos gordos.
- B – A reação entre um ácido gordo e o glicerol origina uma gordura.
- C – As proteínas têm funções estruturais e de regulação.
- D – Existem cerca de vinte proteínas importantes para os seres vivos.

2. – Associa a cada elemento da coluna I a característica que lhe corresponde na coluna II

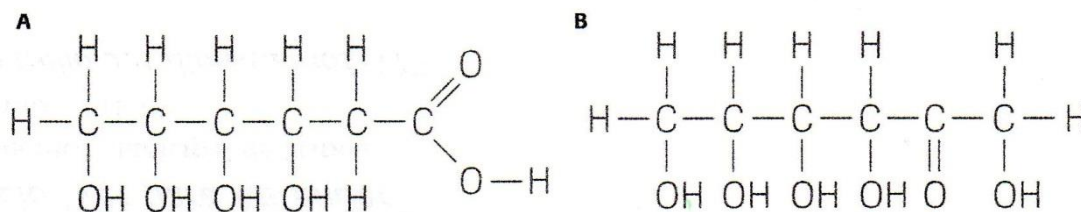
Coluna I

- A – ácido gordo
- B – aminoácido
- C – glicose
- D – ácido carboxílico

Coluna II

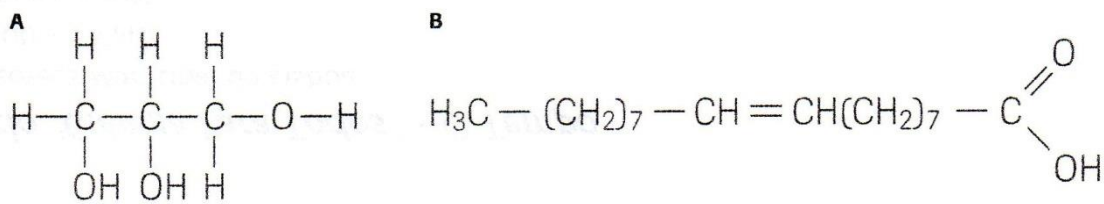
- 1 – composto com grupo característico -COOH
- 2 – entra na constituição das proteínas
- 3 - dissacarídeo
- 4 – composto de cadeia longa com o grupo -COOH
- 5 - monossacarídeo

3. – Considera a fórmula de estrutura dos seguintes açúcares e responde às questões:



- a) Escreve a fórmula molecular de A e de B.
- b) Refere como se denominam os compostos (um em relação ao outro).
- c) A junção destes dois monossacarídeos resulta na formação de um dissacarídeo cuja fórmula molecular é $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.
 - 1. – Refere o nome desse açúcar
 - 2. – Dá exemplos de produtos que contenham esse açúcar-

4. – Considera os compostos A e B e completa as frases seguintes.



- a) O composto B é um ácido gordo _____ que contém uma ligação _____ entre dois átomos de carbono.
- b) A reação de _____ entre os dois compostos, com eliminação de uma molécula de _____, dá origem à oleína, um composto orgânico no qual existe o grupo funcional éster.
- c) O triglicérido obtido nesta reação tem uma fórmula molecular correspondente a _____

A ÁGUA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

1 – CICLO DA ÁGUA

- 1 – Em que consiste o ciclo da água?
- 2 – Em que estados físicos poderá ser encontrada água, à temperatura de 25°C?
- 3 – Por que razão se evapora a água dos rios e lagos?
- 4 – Diz em que consiste e como se forma a precipitação.
- 5 – Qual a percentagem de água disponível na natureza para as necessidades diárias do ser humano?
- 6 – Tendo em consideração o que respondeste na questão anterior, explica por que é tão importante poupar água.

A ÁGUA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

2 – ÁGUA OU ÁGUAS?

- 1 – Explica como é constituída a molécula de água.
- 2 – Por que razão a água é uma molécula polar?
- 3 – Explica por que razão a água pura não conduz a corrente elétrica mas a água da torneira conduz.
- 4 – O que se entende por água dura?
- 5 – E por água macia?
- 6 – Pode-se considerar a água destilada uma substância? Explica a tua resposta.

A ÁGUA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

3 – A ÁGUA COMO SOLVENTE

1 – Por que razão a água é considerada como “solvente universal”?

2 – Explica como a água dissolve as substâncias.

3 – Quais os tipos de substâncias dissolvidas pela água?

4 – Explica a forma como a água interage com as proteínas.

A ÁGUA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

4 – AS PONTES DE HIDROGÉNIO NA ÁGUA

- 1 – Explica o que são pontes de hidrogénio
- 2 – Refere duas propriedades da água que se devam à presença de pontes de hidrogénio.
- 3 – Diz o que entendes por molhabilidade.
- 4 – A que se deve a fluidez da água?
- 5 – Diz em que consiste o fenómeno da capilaridade.
- 6 – Explica a razão pela qual a água no estado sólido (gelo) flutua na água líquida.

A ÁGUA

EXERCÍCIOS DE VERIFICAÇÃO:

5 – A POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

- 1 – Explica a que se deve a poluição das águas.
- 2 – O que poderá, e deverá, ser feito para evitar a poluição das águas?
- 3 – Explica por que razão os efluentes domésticos podem ser uma fonte de poluição das águas.
- 4 – Qual a importância de não poluir a água?

A ÁGUA

TESTE GLOBAL DO TEMA

Escreve um texto sobre a importância da água para a vida na Terra, focando todos os aspectos que aprendeste, nomeadamente:

- a) As principais propriedades da água, que a tornam tão especial;
- b) As pontes de hidrogénio que cada molécula é capaz de formar com outras;
- c) As razões que a tornam um solvente tão importante;
- d) O seu ciclo natural e as razões que nos devem levar a poupar e preservar a água doce que temos ao nosso dispor.

ANEXO VII

CARTA DE APRESENTAÇÃO DOS MATERIAIS

Exmos. Colegas:

O meu nome é Maria Manuela Varela, sou docente do grupo 510 (Física e Química) no Externato da Luz em Lisboa e também do Instituto Superior de Tecnologias Avançadas, onde lecciono a disciplina de Programação de Computadores III (construção de páginas Web).

Encontro-me presentemente a desenvolver os meus trabalhos conducentes à obtenção do grau de Doutora em Química, ramo Química, que decorrem na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL) desde Maio de 2009. O trabalho que está a ser desenvolvido versa a área das tecnologias aplicadas ao ensino da Química e a utilização das mesmas não só pelos professores de Física e de Química, como também pelos dos restantes grupos disciplinares. Os trabalhos estão a ser orientados pelo Doutor João Paulo Leal.

No âmbito do referido trabalho insere-se um conjunto de materiais (apresentações em powerpoint) que pretendem cobrir todos os temas da área curricular de Ciências Físico-Químicas do 3º Ciclo do Ensino Básico. Estes materiais encontram-se disponíveis (alguns ainda o irão estar durante o mês de janeiro de 2012) no moodle da escola onde lecciono, o Externato da Luz. Poderão ser consultados e feito o seu “download” em <http://moodle.externatodaluz.com>, entrando como visitante e acedendo a “Temas de Química”

Nesta fase do trabalho é importante que os colegas desta área curricular que o desejarem acedam aos mesmos e/ou os recomendem aos seus alunos. Gostaríamos também de receber as vossas sugestões no sentido de (caso se verifique) melhorar os materiais que pretendemos que estejam ao serviço de todos, de forma inteiramente gratuita. A participação das escolas e de todos os seus docentes é, pois, essencial para que este trabalho possa ser levado a bom termo, obtendo-se, desta forma, uma imagem representativa da sua utilização e efeito nas escolas. Todas as sugestões e/ou críticas podem ser feitas para o endereço manuelavarela@manuelavarel.com.

Lisboa, 26 de Dezembro de 2011

Agradecendo desde já a vossa atenção e esperando a vossa colaboração

Atentamente

M^a Manuela Varela

ANEXO VIII

**CARTA DE PEDIDO DE RESPOSTA A INQUÉRITO SOBRE
OS MATERIAIS PRODUZIDOS**

Exmos. Colegas:

O meu nome é Maria Manuela Varela, sou docente do grupo 510 (Física e Química) no Externato da Luz em Lisboa e também do Instituto Superior de Tecnologias Avançadas, onde presentemente lecciono a disciplina Web e Multimédia II (construção de páginas Web em Javascript).

Tal como vos disse no meu mail de Dezembro de 2011 encontro-me a desenvolver os meus trabalhos conducentes à obtenção do grau de Doutora em Química, ramo Química, que decorrem na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL) desde Maio de 2009. O trabalho que está a ser desenvolvido versa a área das tecnologias aplicadas ao ensino da Química e a utilização das mesmas não só pelos professores de Física e de Química, como também pelos dos restantes grupos disciplinares. Os trabalhos estão a ser orientados pelo Doutor João Paulo Leal.

No âmbito do referido trabalho insere-se um conjunto de materiais (apresentações em powerpoint) que pretendem cobrir todos os temas da área curricular de Ciências Físico-Químicas do 3º Ciclo do Ensino Básico e que foram disponibilizados no moodle (<http://moodle.externatodaluz.com>) da escola onde lecciono, o Externato da Luz. Para minha satisfação pessoal foram de facto muitos os colegas que desde então acederam à referida página, tendo mesmo alguns entrado em contacto direto comigo, fazendo as suas observações e/ou críticas ao material em questão.

Nesta fase do trabalho é importante que os colegas que usufruíram dos materiais supra citados, quer para trabalho pessoal, quer em sala de aula com os respectivos alunos me dêem um pouco o “feed-back” da sua utilização e/ou opinião sobre os mesmos, pois a hora é de balanço. Assim solicito que, na medida do possível disponham de uns minutinhos e acedam à página <http://www.manuelavarel.com> e respondam ao questionário aí colocado. Se trabalharam ou recomendaram os materiais aos vossos alunos seria importante também conhecer a opinião deles, solicito que lhes peçam para responder ao inquérito localizado no mesmo endereço e que está dirigido aos alunos.

Lisboa, 29 de maio de 2012

Agradecendo desde já a vossa atenção e esperando a vossa colaboração

Atentamente

M^a Manuela Varela

ANEXO IX

TRANSCRIÇÃO DE ALGUNS DOS E-MAILS RECEBIDOS

Olá

Sou também professora do mesmo grupo disciplinar no agrupamento de escolas de Ansião e recebemos a informação relativa à sua tese. Antes de mais nada para bém pelos materiais que disponibilizou na plataforma que estão muito bem concebidos e apelativos.

Felicidades para o seu trabalho

Olga Sousa

Exma. Sra. Dra. Manuela Varela:

Recebi a sua carta em que gentilmente disponibiliza uma boa quantidade de recursos pedagógicos para o 3.º ciclo do EB, e estou a fazer em 1.º lugar o descarregamento dos referentes ao 8.º ano, que este ano leciono.

Estou francamente impressionada, desde já, pela forma organizada como nos propõe os seus materiais e pela generosidade da oferta. Brevemente lhe direi a minha apreciação sobre o respetivo conteúdo.

Desde já agradeço o seu contributo para as minhas aulas.

Com os meus melhores cumprimentos,

Isabel Vilela Matos

(do Grupo 510 da Esc. Sec. Rainha D. Amélia, Lisboa)

Boa tarde prof. Manuela. Também sou prof de FQ e, em simultâneo Professora Bibliotecária (PB).

Gostei bastante da sua atitude, de partilhar informação com diferentes escolas. Também me encontro a fazer formação (Mestrado em Educação e TIC no IEUL)

Na qualidade de PB e já com alguma experiência na utilização da plataforma Moodle, tenho como objetivo disponibilizar recursos pedagógicos na pag da Biblioteca Escolar para as atividades letivas e para atividades de apoio ao estudo (autónimo). Irei colocar os que me disponibiliza e sugeria-lhe algumas (pequenas) alterações, se fosse possível (não sei se estou a pedir muito :)

- Documentos em word (em vez de PDF);

- Resolução das fichas/testes (estudo autónomo dos alunos/ aulas de apoio/aulas de substituição);

Obrigada pela partilha.

Esperança Alfaiate

Bom dia colega:

Sou professora de CFQ na Escola Marinhas do Sal de Rio Maior e foi com agrado que recebi a informação de poder aceder ao moodle do vosso externato, contudo não sei se será possível fornecer-me uma chave de inscrição para a disciplina de CFQ, que sem ela só posso entrar como visitante.

Desejo-lhe desde já as maiores felicidades e sucesso e dou-lhe os parabéns pela ideia da partilha e sugestões.

Um excelente ano de 2012 e fico a aguardar notícias.

Cumprimentos

Margarida Alexandre

Colega

Sou prof^a de CFQ numa escola sec da Fig Foz. Já estive a analisar alguns dos seus powerpoint e fiquei bem impressionada. Por tal e pela partilha, agradeço imenso. Gostaria de desenvolver materiais para o quadro interativo, QI; tivemos uma formação/sensibilização, mas sinto muitas dificuldades. Já ouvi falar que há materiais na Internet para utilizar os QI.

Espero que seja possível futuros contactos. Para já, desejo-lhe muitos sucessos e compensações, pela sua interessante filosofia de vida.

Formulo votos de um ótimo 2012.

Os melhores cumprimentos

Goreti Santareno

ES c/ 3^oCEB Dr. Joaquim de Carvalho

Fig Foz, 26 de dezembro de 2011

Olá Boa tarde, sou pro. de CFQ no Agrupamento Vertical de escolas de Rebordosa no concelho do Porto, e estive a visitar o vosso moodle e têm materiais de Físico-química muito importantes, que me interessavam. Os powerpointes estão muito bons e gostaria de pedir que os partilhassem comigo. Não sei porquê, consigo copiar as fichas de trabalho, mas os powerpoints dão erro quando faço o download. Se os pudesse facultar agradecia imenso, são um ótimo instrumento de trabalho.

Os melhores cumprimentos

Paula Silva

Cara Manuela,

Felicito-a pelo excelente trabalho: já vi algumas apresentações que sugere na sua carta e fiquei encantada: gosto da forma imediata com que os assuntos são apresentados, dando o mote a discussão e desenvolvimento! Estão apelativos e cativantes.

Espero que os próximos também incluam a Astronomia. É que estou a lecionar o 7º ano de turmas complicadas. Preciso muito deste tipo de materiais, que ainda permitem que estes alunos sintam melhor a importância e beleza do saber! Tem sido tão difícil motivá-los, cativá-los....

Obrigada

BOM ANO

--

Adelaide Pinto

ANEXO X

**INQUÉRITO REALIAZDO AOS ALUNOS SOBRE OS
MATERIAIS PRODUZIDOS**

Questionário Alunos

Todas as Perguntas assinaladas com * são de resposta obrigatória

*Obrigatório

Escola a que pertences? *

Concelho: *

Distrito: *

Ano de Escolaridade: *

- 7^o
- 8^o
- 9^o

Sexo *

- Feminino
- Masculino

1 - As Apresentações são apelativas em termos gráficos? *

- Sim
- Não
- Nem Todas

Quais?

Se respondeste Nem Todas na questão anterior

2 - A linguagem utilizada é clara? *

- Sim
- Não
- Nem Sempre

3 - Os Materiais foram utilizados em contexto de sala de aula? *

- Sim
 Não
 Alguns

4 - Os Materiais foram aconselhados como complemento às aulas? *

- Sim
 Não

5 - As Fichas de Trabalho estão de acordo com as apresentações a que se referem? *

- Sim
 Não

6 - Os Materiais auxiliaram no estudo? *

- Sim
 Não

7 - Como tiveste conhecimento dos materiais? *

- Por Colegas
 Na Internet
 Pelos Professores
 Outra:

8 - Quais os temas que utilizaste? *

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10

9 - As apresentações foram uma ajuda para o estudo diário? *

- Sempre
- Muitas Vezes
- Algumas Vezes
- Nunca

10 - Os materiais foram utilizados predominantemente utilizados para preparar os testes? *

- Sim
- Não

11 - A linguagem utilizada está de acordo com a idade dos alunos a que se dirige? *

- Sim
- Não

Enviar

Tecnologia do [Google Docs](#)

[Denunciar abuso](#) - [Termos de utilização](#) - [Termos adicionais](#)

ANEXO XI

**INQUÉRITO REALIAZDO AOS PROFESSORES SOBRE OS
MATERIAIS PRODUZIDOS**

Actualidade do Ciclo de Krebs

APARECIDO JUNIOR DE MENEZES¹, ROBSON VALENTIM FERREIRA²,
J.A.L. DA SILVA^{3*} E FERNANDO SEIJI YONEHARA⁴

Introdução

No dia de 25 de Agosto de 2000 comemoraram-se cem anos do nascimento de Hans Krebs, cujo nome está associado ao ciclo de Krebs (ou ácido cítrico ou do ácido tricarboxílico), tradicionalmente matéria de estudo na Bioquímica. A sua importância ultrapassa os domínios clássicos da Bioquímica e os mais recentes conhecimentos sobre o ciclo permitem uma abordagem mais interdisciplinar, mais acessível para pessoas a nível de áreas distintas da Bioquímica. Estes desenvolvimentos têm permitido uma melhor compreensão das características de algumas enzimas e tornam possíveis novas aplicações em diversos domínios (por exemplo em biotecnologia e em medicina).

Ciclo de Krebs: aspectos

históricos

Durante a segunda década do século XX alguns investigadores destacaram a transformação de ácidos de respiração em alguns ácidos orgânicos em suspensões de tecidos animais moídos. Estas experiências foram feitas em condições anaeróbicas e usaram como indicador o azul de metileno. Com estas experiências foi possível concluir a existência de

desidrogenases niqueladas. Nos anos 30 determinou-se a velocidade de consumo de oxigénio molecular através de reações com mandrámeto em solução de tecidos moídos. Verificou-se a existência de alguns ácidos orgânicos a débito de carbono e foi mesmo possível detectar a sequência de oxidação do succinato. Em 1937, Krebs e o seu assistente W. A. Johnson concluíram que existia uma sequência de reações orgânicas de forma cíclica. Este ciclo foi alargado a partir de trabalhos com suspensões de músculo utilizadas pelos pontos durante o voo (tecidos sujeitos a elevado gasto energético, tirando em acção). Para tal foram usados marcadores de reacção isotópica que corrigiu a ser superestimada

na mesma altura. E este ciclo que hoje é conhecido pelo nome de Krebs [1,2].

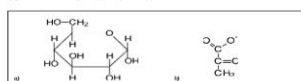
Ciclo de Krebs: aspectos

metabólicos gerais

O ciclo de Krebs está presente, com pequenas variações, tanto nos microrganismos – como por exemplo a *Escherichia coli* – como em animais superiores – caso do homem. Porém, para ser mais bem compreendido, é preciso mencionar a fonte principal de energia do organismo – a glicose (Fig. 1a) – e os seus processos de degradação.

A glicose é o processo através do qual a molécula de glicose (Fig. 1a) é degradada numa sequência de duas reações

Figura 1. Estrutura de glicose e do piruvato



¹Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo 5790, 87030-900 Maringá – PR 811-900
²Endereço atual: Coordenadoria de Pós-Graduação, Instituto de Química – UFSCAR, C. P. 670, 13505-905 – São Carlos – SP; e-mail: aparecidojunior@ufscar.br
³Endereço atual: Coordenadoria de Pós-Graduação, Instituto de Química – UNICAMP, C. P. 6154, CEP 13083-970 – Campinas – SP; e-mail: rvp@repositorio.unicamp.br e rvp@iqm.unicamp.br
⁴Endereço permanente: Centro de Química Estrutural, Instituto Superior Técnico, 1049-001 Lisboa (Portugal); e-mail: post1950@quim.ucp.pt

Questionário Professores

Todas as questões assinaladas com * são de resposta obrigatória.

Desde já agradeço a atenção dispensada

*Obrigatório

Escola a que pertence: *

Concelho: *

Distrito: *

Idade: *

Sexo *

- Feminino
 Masculino

Formação Inicial: *

- Ensino Superior Universitário

Ensino Politécnico (Escola Superior de Educação)

Outra: _____

1 - Os Materiais estão de acordo com as orientações curriculares do Ministério da Educação para o 3^a ciclo? *

- Sim
 Não
 Nem Todos

Quais?

Para o caso de ter referido na resposta anterior Nem Todos

2 - As apresentações CTSA , apresentam itens interessantes para os alunos? *

- Sim
 Não
 Nem Todos

Quais?

Para o caso de ter referido na resposta anterior Nem Todos

3 - As apresentações são apelativas em termos gráficos? *

- Sim
 Não
 Nem Todas

Quais?

Para o caso de ter referido na resposta anterior Nem Todas

4 - A linguagem utilizada é clara? *

- Sim
 Não
 Nem Sempre

5 - Os Materiais foram utilizados em contexto de sala de aula? *

- Sim
 Não
 Alguns

6 - Os Materiais foram aconselhados aos alunos como complemento às aulas? *

- Sim

Não

7 - As Fichas de Trabalho estão de acordo com as apresentações a que se referem? *

Sim

Não

8 - Como teve conhecimento dos materiais? *

Pela direcção da Escola

Por Colegas

Na Internet

Outra:

9 - As apresentações permitem se desejar ir além dos objectivos essenciais? *

Sim

Não

10 - As apresentações CTSA apresentam temas interessantes da forma como a química pode ser utilizada no dia-a-dia? *

Sim

Não

Nem Todas

Quais?

Se respondeu Nem Todas na questão anterior

11 - Quais os temas que utilizou? *

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

12 - A linguagem utilizada está de acordo com a idade dos alunos a que se dirige? *

Sim

Não

13 - Os temas apresentados cobrem toda a matéria ou sente necessidade de algum tema mais desenvolvido *

Sim

Não

(Nota) Se respondeu NÃO, qual o tema que gostaria de ver mais desenvolvido

Sugestões / Observações

Tecnologia do [Google Docs](#)

[Denunciar abuso](#) - [Termos de utilização](#) - [Termos adicionais](#)

ANEXO XII

**PREÇOS PRATICADOS NA PLATAFORMA SECOND LIFE
(JUNHO 2015)**

PREÇOS PRATICADOS NA PLATAFORMA SECOND LIFE (JUNHO DE 2015)

(as imagens apresentadas são capturas de ecrã da página do SL na Web, pelo que se mantiveram em Inglês e com a formatação original da referida página)

Lindex *

Buying L\$	\$0.30 USD/transaction
Selling L\$	3.5%
Processing USD Credits	\$1 USD (Paypal) \$10 USD (Domestic Check) \$15 USD (International Check)
Adding Credit	\$0 USD

Premium Membership

Monthly	\$9.50 USD/month
Quarterly	\$7.50 USD/month
Annual	\$6.00 USD/month

Land Maintenance *

Size (Regions)	Size (sqm)	Current Price
1/128th	512	\$5 USD/month
1/64th	1,024	\$8 USD/month
1/32nd	2,048	\$15 USD/month
1/16th	4,096	\$25 USD/month
1/8th	8,192	\$40 USD/month
1/4th	16,384	\$75 USD/month
1/2	32,768	\$125 USD/month
Mainland Region	65,536	\$195 USD/month
Private Region	65,536	\$295 USD/month
Homestead Region	65,536	\$125 USD/month
Openspace Region	65,536	\$75 USD/month

Land Purchase *

Feature	Current Price
Mainland Auctions	Variable
Private Region Sales	\$1,000 per region
Private Region Moves	Variable
Private Region Transfer	\$100
Homestead Region Sales	\$375
Openspace Region Sales	\$250

* VAT will be added where applicable; see table below.