



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Covilhã | Portugal

**“As Tecnologias da Informação e Comunicação
aplicadas ao Ensino da Química no Ensino Secundário - 10^o Ano”**

**Tese de Mestrado no Ensino da Física e Química no
3^o Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário**

Pedro Luís Teixeira Pimparel — N^o M3355

Orientadora:

Professora M^a Isabel Ismael

2009 / 2010



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Covilhã | Portugal

Trabalho apresentado no âmbito da unidade curricular:

**"ESTÁGIO NAS
ÁREAS DE FÍSICA E QUÍMICA"**

Ano Lectivo 2009/2010

Termo de Responsabilidade

O conteúdo do presente trabalho é da exclusiva responsabilidade de Pedro Luís Teixeira Pimparel.

UBI, Covilhã
2009/2010

(Pedro Luís Teixeira Pimparel)

Agradecimentos

Gostaria de deixar bem expresso o meu agradecimento a todos que contribuíram de forma significativa para a elaboração desta tese de Mestrado.

Agradeço em particular:

- à minha orientadora, pelo apoio cedido, disponibilidade manifestada, pelas sugestões, comentários e correções que permitiram enriquecer esta tese;

- à minha dilecta esposa pelo apoio, ajuda e incentivo com que sempre me presenteou;

- aos meus graciosos filhos, André e Beatriz pela ternura e carinho que sempre me dedicaram;

- aos meus estimados pais, pelas palavras de incentivo;

- aos meus dilectos sogros pelo apoio prestado aos meus filhos;

- aos meus alunos, pela participação nas aulas e colaboração na realização dos questionários;

- a toda a família e amigos, que de variadas formas, contribuíram para a minha labuta;

A todos que de uma forma ou de outra estiveram sempre presentes e me ajudaram na construção desta tese, renovo a minha afeição e imenso reconhecimento. O meu muito obrigado!

“Nenhum dever é mais importante do que a gratidão.”

Cícero

Resumo

O tema, "As Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas ao Ensino da Química no Ensino Secundário - 10º Ano", foi escolhido porque, neste trabalho, procurou-se reunir um conjunto de recursos digitais, disponíveis na *Internet*, relativos aos conteúdos programáticos do 10º Ano, que permitissem organizar um portfólio com actividades de reforço, principalmente, para a componente teórica, neste ano de escolaridade.

Pretende-se fazer uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) de forma estimular a aprendizagem dos alunos, permitindo-lhes uma abordagem dos conteúdos mais diversificada e acessível para os alunos. Não foi esquecida a importância da componente experimental, obrigatória aliás, no ensino secundário.

Alguns dos recursos desta investigação foram aplicados nas aulas, utilizando as TIC. Para estudar o impacto destes recursos aplicou-se um questionário aos principais intervenientes, os alunos do 10º Ano, sobre a importância da utilização dos mesmos, em contexto didáctico de forma aferir qualitativamente a sua eficácia.

Abstract

The topic “Information and Communication Technologies applied to the Education of Chemistry in Secondary teaching – 10th year” has been chosen because this essay aims at presenting a set of digital resources, which are available on the internet, related to the contents of 10th year, and which allows students to organize a portfolio with reinforcement activities, mainly for the theoretical component.

It is intended to make use of the new Communication and Information technologies (CIT) to stimulate the students’ process of learning, allowing them a more diverse and easily attainable approach of the contents for the students. The importance of the experimental component was not forgotten; furthermore it is compulsory in Secondary studies.

Some of the resources of this investigation were tested in class, using the CIT. To study the impact of this action, a questionnaire about the importance of these resources used in class was applied to the students of the 10th year in order to qualitatively evaluate their efficiency.

Lista de Abreviaturas / Glossário

Adware: [Ing. Ad (anúncio) + *ware* (utensílio)] Programa que vem oculto noutra, descarregado da *Internet*, sem que o utilizador tenha conhecimento. Depois de instalado, sempre que o computador estiver ligado à rede, passa a exibir anúncios interactivos. [7]

Browser (Navegador) Programa de aplicação cliente que permite aceder, por meio de uma interface gráfica (*Windows*), de maneira aleatória ou sistemática, informações diversas, contendo textos, imagens e gráficos, sons, etc. O acesso ao servidor remoto, que pode ou não estar ligado à *Internet*, pode ser feito via rede local ou modem. [6]

Ciberespaço: Por *cyber-space* designa-se habitualmente o conjunto de computadores, serviços ou seja todas as actividades que constituem a rede *Internet*. Mundo virtual, onde transitam as mais diferentes formas de informação e onde as pessoas que fazem parte da sociedade da informação se relacionam virtualmente, por meios electrónicos. Termo cunhado em analogia com o espaço sideral explorado pelos astronautas inventado por William Gibson no seu romance *Neuromancer*. [4]

Correio electrónico: O correio electrónico é um meio de comunicação baseado no envio e recepção de textos, chamados de mensagens, através de uma rede de computadores. Cada utilizador de correio electrónico possui um endereço de *Internet* para a correspondência. [5]

DAPP: Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação.

Home Page: Este termo quer normalmente dizer "página principal de um *web site*". A Home Page de um *web site* é a sua página principal. A *home page* de um utilizador pode ser a sua página pessoal, mas pode também ser a página que carrega quando se abre o browser (*Internet Explorer, Netscape Navigator, etc.*). [3]

Internet: Com inicial maiúscula, significa a "rede das redes". Originalmente criada nos Estados Unidos da América, tornou-se uma associação mundial de redes interligadas, em mais de 70 países. Os computadores utilizam a arquitectura de protocolos de comunicação TCP/IP. Originalmente foi desenvolvida para o exército americano, mas hoje é utilizada em grande parte para fins académicos e comerciais. Conta com numerosos serviços entre os quais: transferência de ficheiros, acesso remoto, correio electrónico, notícias, etc. [5]

Java: Linguagem de programação multiplataforma, com uma sintaxe parecida com o C++, porém com bibliotecas diferentes. Os programas Java podem ser executados em qualquer sistema operativo, desde que a *Java Virtual Machine* esteja instalada. Este programa converte o código Java em comandos que o sistema operativo pode executar. [2]

Linux: Sistema operativo baseado em *UNIX* com distribuição livre para *PCs*. [2]

Login: O login é o nome que um utilizador usa para aceder ao servidor da rede. Para entrar na rede, é preciso introduzir alguma identificação (*login*), seguido de uma senha (*password*). [6]

Open Source: Programas que tem o seu código aberto. Qualquer um pode baixar o código fonte do programa, estudá-lo ou mesmo aperfeiçoá-lo. [2]

Plug-Ins: extensões do *browser*, fornecidas pelo fabricante do *browser* ou empresas parceiras que fornecem recursos adicionais de multimédia, facilitando a visualização de textos, som, vídeo, etc. e maior interacção com o utilizador. [5]

PTE: Plano Tecnológico da Educação.

Servidor: Numa rede, é o computador que administra e fornece programas e informações para os outros computadores ligados a este. No modelo cliente-servidor, é o programa responsável pelo atendimento a determinado serviço solicitado por um cliente. Serviços como *archie*, *Gopher* e *WWW* são fornecidos pelos servidores; Referindo-se a equipamento, o servidor é um sistema que fornece recursos tais como armazenamento de dados, impressão e acesso *dial-up* para utilizadores de uma rede de computadores. [6]

Shareware: Programa que tem todas as funções da versão completa, mas funciona por um certo tempo. [2]

Sistema Operativo: Programa normalmente fornecido pelo fabricante para o controle e coordenação de todas as operações num computador. [2]

TP: Tabela periódica.

URL: significa Uniform Resource Locator. Um *URL* é um endereço virtual que indica exactamente onde as informações da empresa ou da pessoa se encontram. A primeira parte do endereço indica que protocolo está a ser utilizado e a segunda parte do endereço especifica o domínio onde o recurso está localizado, no formato <http://www.domínio.tipododominio.sigladopaís>. [1]

Lista de Figuras

Figura 1: Vídeo "A natureza dos materiais".	16
Figura 2: Vídeo "A natureza dos materiais" - 1ª Parte.	16
Figura 3: Vídeo "A natureza dos materiais" - 2ª parte.	16
Figura 4: Misturas homogéneas e misturas heterogéneas.	17
Figura 5: Misturas coloidais.	18
Figura 6: Exercício interactivo - substâncias e misturas de substâncias.	19
Figura 7: Visita ao "interior do átomo".	20
Figura 8: Visualização de moléculas em 3D.	21
Figura 9: Modelo da nuvem electrónica.	22
Figura 10: Estados físicos da matéria e agitação dos corpúsculos constituintes.	23
Figura 11: Estado de agregação da matéria e mudanças de estado Físico.	24
Figura 12: Mudanças de estado físico.	25
Figura 13: Exercício interactivo - nº de neutrões, nº de electrões, etc.	26
Figura 14: Preparação de uma solução.	28
Figura 15: Preparação de uma solução - continuação.	28
Figura 16: Preparação de uma solução - homogeneização da solução.	28
Figura 17: Diluição de uma solução.	29
Figura 18: Preparação de uma solução e uma diluição.	30
Figura 19: Exercício interactivo - técnicas de separação dos componentes de uma mistura.	31
Figura 20: Os elementos químicos	32
Figura 21: Exercício de correspondência - os Elementos Químicos e os respectivos Símbolos Químicos.	33
Figura 22: Isótopos de diferentes elementos químicos.	34
Figura 23: Isótopos dos diferentes elementos químicos.	35
Figura 24: Tabela Periódica - massa atómica relativa e massa molecular relativa.	36
Figura 25: A teoria do Big Bang.	38
Figura 26: Escalas de temperatura.	39
Figura 27: O Efeito Doppler.	40
Figura 28: Organização do Universo: A Via Láctea.	41
Figura 29: Formação do elemento hélio nas estrelas.	42
Figura 30: Reacções nucleares de fissão.	43

Figura 31: Dispersão da "luz". Espectros de emissão e absorção.	45
Figura 32: Espectro electromagnético, comprimento de onda. energia e frequência da radiação.....	46
Figura 33: Espectros de emissão e absorção.	47
Figura 34: Espectros de absorção e de emissão das substâncias elementares.	48
Figura 35: Espectros térmicos das estrelas.	49
Figura 36: Espectro de Fraunhofer das estrelas.....	50
Figura 37: Características da radiação.....	51
Figura 38: Aplicações tecnológicas da radiação.....	52
Figura 39: Aplicação dos Raios X.....	53
Figura 40: Aplicação das microondas.	54
Figura 41: Espectros descontínuos.	55
Figura 42: Efeito fotoelétrico.....	56
Figura 43: Efeito fotoelétrico - continuação.	57
Figura 44: Análise elementar por via seca.....	58
Figura 45: Espectro do átomo de hidrogénio.....	59
Figura 46: Níveis de energia quantificados - Modelo do átomo de Bohr.....	60
Figura 47: Modelo atómico segundo Bohr - Simulação 1 e 2.....	61
Figura 48: Modelo atómico segundo Bohr - simulação 3.	61
Figura 49: Riscas espectrais para o átomo de hidrogénio.	62
Figura 50: Modelo atómico de Rutherford.....	63
Figura 51: Números quânticos - simulação 1.	64
Figura 52: Números quânticos - simulação 2.	64
Figura 53: Número quântico de spin.	65
Figura 54 : Modelo quântico - simulação 1.....	66
Figura 55: Modelo quântico - simulação 2.....	67
Figura 56: Modelo quântico - simulação 3.....	67
Figura 57: Descrição da estrutura actual da TP.....	68
Figura 58: Descrição da estrutura actual da TP (continuação).....	69
Figura 59: Posição dos elementos na TP e respectivas configurações electrónicas.....	70
Figura 60: Posição dos elementos na TP e respectivas configurações electrónicas - continuação.....	71
Figura 61: Variação do raio atómico na TP - simulação 1.....	72

Figura 62: Variação do raio atómico na TP - simulação 2.	72
Figura 63: Variação da energia de ionização na TP- simulação 1.....	73
Figura 64: Variação da energia de ionização na TP - simulação 2.....	73
Figura 65: Raio iónico - simulação 1.....	74
Figura 66: Raio iónico - simulação 2.....	74
Figura 67: Variação da composição da atmosfera ao longo tempos e sua causa.	75
Figura 68: Composição média da atmosfera actual.....	76
Figura 69: Importância de alguns gases face à existência de vida na Terra.....	77
Figura 70: Efeito Estufa.....	78
Figura 71: Efeito estufa (continuação).	79
Figura 72: O ciclo da água.....	80
Figura 73: Agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera.	81
Figura 74: Agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera (continuação)	82
Figura 75: Variação da temperatura e estrutura em camadas da atmosfera.	83
Figura 76: Variação da temperatura e estrutura em camadas da atmosfera (continuação).	84
Figura 77: Densidade de um gás.....	85
Figura 78: Propriedade dos gases.	86
Figura 79: Propriedades dos gases (continuação).....	87
Figura 80: Propriedades dos gases (continuação).....	88
Figura 81: Concentração de uma solução.....	89
Figura 82: Diluição de uma solução.	90
Figura 83: Soluções e suspensões.....	91
Figura 84: Formação de iões na termosfera e na mesosfera.....	93
Figura 85: Formação de iões na termosfera e na mesosfera (continuação).....	93
Figura 86: O ozono como protector da Terra. Filtros solares.....	95
Figura 87: O buraco da camada de ozono.	96
Figura 88: Nomenclatura dos alcanos.	97
Figura 89: Nomenclatura dos alcanos e alguns dos seus derivados.	98
Figura 90: Principio da energia mínima na ligação covalente.....	99
Figura 91: Ligação covalente.	100

Figura 92: Geometria das moléculas.	101
Figura 93: Geometria das moléculas (continuação).	102
Figura 94: Geometria das moléculas (continuação).	103
Figura 95: Nomenclatura dos compostos iónicos.	104
Figura 96: Programa <i>WinHTTrack</i>	106
Figura 97: Campos para definir: o nome do projecto, a categoria e a pasta de destino da página Web.	106
Figura 98: Campo destinado ao endereço da página Web a copiar.	106
Figura 99: Página Web especializada em <i>download</i> de filmes de outras páginas da Web.	107
Figura 100: Para efectuar a descarga do filme clicar em <i>Download</i>	108
Figura 101: Leitor multimédia.	108

Lista de Tabelas

Tabela 1: Estrutura da dissertação.	5
Tabela 2: Investimentos em curso, nas Escolas do Ensino Básico e Secundário, no âmbito do PTE:.....	7
Tabela 3: Diferentes contextos de utilização das TIC.	9
Tabela 4: Algumas aplicações das TIC e respectivas actividades realizadas com alunos.	10
Tabela 5: Recursos (vídeos) - a origem dos materiais.....	15
Tabela 6: Recurso (vídeo) - misturas homogéneas e heterogéneas	16
Tabela 7: Recurso (animação) - misturas homogéneas e heterogéneas.....	17
Tabela 8: Recurso (exercício interactivo) - substâncias e misturas de substâncias.....	19
Tabela 9: Recurso (animação) - o interior do átomo.	20
Tabela 10: Recurso (animação) - visualização de moléculas em 3D.	21
Tabela 11: Recurso (animação) - modelo actual do átomo.	22
Tabela 12: Recurso (simulação) - estados físicos da matéria sob o ponto de vista da teoria cinético-corpúscular.	23
Tabela 13: Recurso (animação) - estados físicos da matéria e mudanças de estado.	24
Tabela 14: Recurso (simulação) - estados físicos da matéria e mudanças de estado.	25
Tabela 15: Recurso (exercício interactivo) - átomos e iões.....	26
Tabela 16: Recurso (vídeo) - as soluções e a sua preparação.....	27
Tabela 17: Recurso (vídeo) - diluição de uma solução.	29
Tabela 18: Recurso (vídeo) - preparação de uma solução e de uma diluição.	30
Tabela 19: Recurso (exercício interactivo) - técnicas de separação.....	31
Tabela 20: Recurso (animação) - Elementos Químicos, a sua história, a sua localização na tabela periódica, etc.	32
Tabela 21: Recurso (exercício interactivo) - os símbolos dos Elementos Químicos.	33
Tabela 22: Recurso (animação) - isótopos.	34
Tabela 23: Recurso (animação) - TP os elementos químicos e os seus isótopos.....	35
Tabela 24: Recurso (simulador) - massa atómica relativa e massa molecular relativa. .	36
Tabela 25: Recurso (vídeo) - a origem do Universo.	37
Tabela 26: Recurso (animação) - a teoria do Big Bang.....	38
Tabela 27: Recurso (animação) - escalas de temperatura.....	39
Tabela 28: Recurso (animações) - Efeito Doppler (optativo).....	40

Tabela 29: Recurso (Vídeo) - a origem do Universo.....	41
Tabela 30: Recurso (simulação) - reacções nucleares de fusão.....	42
Tabela 31: Recurso (simulação) - reacções nucleares de fissão.....	43
Tabela 32: Recurso (<i>software</i> pedagógico) - o espectro da radiação visível.....	44
Tabela 33: Recurso (simulação) - espectro electromagnético.	46
Tabela 34: Recursos (simulações) - espectros de absorção e de emissão.	47
Tabela 35: Recurso (simulação) - Espectros de absorção e emissão de riscas.....	48
Tabela 36: Recurso (animação) - espectro térmico das estrelas.....	49
Tabela 37: Recurso (<i>software</i> pedagógico) - espectro de Fraunhofer das estrelas.....	50
Tabela 38: Recurso (animação) - características da radiação electromagnética.	51
Tabela 39: Recurso (animação) - aplicações tecnológicas da radiação.....	52
Tabela 40: Recurso (animação) - Raios X.....	53
Tabela 41: Recurso (simulação) - aplicação das microondas.....	54
Tabela 42: Recurso (simulação) - espectros descontínuos.	55
Tabela 43: Recurso (simulação) - efeito fotoelétrico.....	56
Tabela 44: Recurso (simulação) - efeito fotoelétrico 2.....	57
Tabela 45: Recurso (<i>software</i> pedagógico) - análise elementar por via seca.....	58
Tabela 46: Recurso (simulação) - espectro do átomo de hidrogénio.	59
Tabela 47: Recurso (simulação) - quantificação da energia.....	60
Tabela 48: Recurso (simulação) - quantificação da energia - modelo do átomo de Bohr.	61
Tabela 49: Recurso (simulação) - quantificação da energia (riscas espectrais).	62
Tabela 50: Recurso (simulação) - modelo atómico de Rutherford.....	63
Tabela 51: Recurso (simulação) - modelo quântico (números quânticos).	64
Tabela 52: Recurso (animação) - número quântico de spin.	65
Tabela 53: Recursos (simulações) - modelo quântico.	66
Tabela 54: Recurso (simulação) - descrição da estrutura actual da TP.....	68
Tabela 55: Recurso (simulação) - descrição da estrutura actual da TP (continuação)...	69
Tabela 56: Recurso (simulação) - posição dos elementos na TP e respectivas configurações electrónicas.....	70
Tabela 57: Recurso (simulação) - posição dos elementos na TP e respectivas configurações electrónicas.....	71
Tabela 58: Recursos (animações) - variação do raio atómico na TP.....	72

Tabela 59: Recursos (simulações) - variação da energia de ionização na TP.	73
Tabela 60: Recursos (simulações) - raio iónico.....	74
Tabela 61: Recurso (animação) - variação da composição da atmosfera ao longo tempos e sua causa.	75
Tabela 62: Recurso (animação) - composição média da atmosfera actual.....	76
Tabela 63: Recurso (animação) - importância de alguns gases face à existência de vida na Terra.....	77
Tabela 64: Recurso (simulação) - importância de alguns gases face à existência de vida na Terra. Efeito Estufa.....	78
Tabela 65: Recurso (animação) - efeito estufa.	79
Tabela 66: Recurso (animação) - ciclo da água.....	80
Tabela 67: Recurso (animação) - agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera.....	81
Tabela 68: Recurso (animação) - agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera (continuação).....	82
Tabela 69: Recurso (animação) - variação da temperatura e estrutura em camadas da atmosfera.	83
Tabela 70: Recurso (simulação) - variação da temperatura e estrutura em camadas da atmosfera (continuação).	84
Tabela 71: Recurso (simulação) - densidade de um gás.....	85
Tabela 72: Recurso (simulação) - propriedades dos gases.....	86
Tabela 73: Recurso (simulação) - propriedades dos gases (continuação).	87
Tabela 74: Recurso (simulação) - propriedades dos gases (continuação).	88
Tabela 75: Recurso (animação) - concentração de uma solução.....	89
Tabela 76: Recurso (animação) - concentração de uma solução (continuação).....	90
Tabela 77: Recurso (<i>software</i> pedagógico) - Soluções e suspensões.....	91
Tabela 78: Recursos (vídeos) - formação de iões na termosfera e na mesosfera.	92
Tabela 79: Recurso (animação) - o ozono como protector da Terra. Filtros solares.....	94
Tabela 80: Recurso (animação) - o buraco na camada de ozono.	96
Tabela 81: Recurso (simulação) - nomenclatura dos alcanos.....	97
Tabela 82: Recurso (animação) - nomenclatura dos alcanos e alguns dos seus derivados.	98
Tabela 83: Recurso (simulação) - principio da energia mínima na ligação covalente... ..	99

Tabela 84: Recurso (simulação) - ligação covalente.	100
Tabela 85: Recurso (animação) - geometria das moléculas.	101
Tabela 86: Recurso (animação) - geometria das moléculas (continuação).	102
Tabela 87: Recurso (animação) - geometria das moléculas (continuação).	103
Tabela 88: Recurso (exercício interactivo) - nomenclatura dos compostos iónicos. ...	104
Tabela 89: Caracterização das turmas em estudo.	109
Tabela 90: Idades dos alunos.	110
Tabela 91: Caracterização socioeconómica.	110
Tabela 92: Agregado familiar.	111
Tabela 93: Número de irmãos.	111
Tabela 94: Resultado do estudo efectuado com as turmas do 10º D e 10º E.	112
Tabela 95: Resultado do estudo efectuado a uma aluna com Necessidades Educativas Especiais.	116
Tabela 96: Utilização dos recursos digitais no apoio a alunos com Necessidades Educativas Especiais.	117

Índice

1 - Introdução.....	1
1.1 Motivação e relevância do Tema	3
1.2 Objectivos	4
1.3 Metodologia da Investigação Utilizada	4
1.4 Estrutura da dissertação	5
2 - As TIC no Ensino da Química no 10º Ano	7
2.1 TIC no Ensino - os Recursos	7
2.2 Recursos digitais no Ensino da Química no 10º Ano	9
2.3 Programa de Física e de Química A - 10º Ano.....	12
3 - Recursos digitais para Ensino da Química no 10º Ano.....	13
3.1 Factores tidos em conta na Escolha dos Recursos Digitais.	13
3.2 Lista Organizada de Recursos.....	15
3.2.1 Componente de Química.....	15
Módulo inicial - Materiais: diversidade e constituição	15
Tema 0.1 - Materiais.....	15
Tema 0.2 - Soluções.	27
Tema 0.3 - Elementos Químicos	32
Unidade 1 - Das Estrelas ao Átomo.....	37
Tema 1.1 - Arquitectura do Universo.....	37
Tema 1.2- Átomo de Hidrogénio e Estrutura Atómica.	44
Tema 1.3- Espectros, Radiações e Energia.....	59
Tema 1.4- Tabela Periódica. Organização dos elementos químicos.	68
Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura	75
Tema 2.1- Evolução da atmosfera – breve história.	75
Tema 2.2- Atmosfera: temperatura, pressão e densidade em função da altura.	83
Tema 2.3 - Interacção radiação – matéria.....	92
Tema 2.4- O ozono na estratosfera.....	94
Tema 2.5- Moléculas na troposfera – espécies maioritárias (N ₂ , O ₂ , H ₂ O, CO ₂) e espécies vestigiais (H ₂ , CH ₄ , NH ₃)	99
4 - Sugestões para utilização de recursos TIC	105

4.1 Utilização off-line de recursos TIC disponíveis na <i>Internet</i>	105
4.1.1 Utilização de uma Homepage off-line	105
4.1.2 Visualização de filmes off-line	107
5 - Aplicação dos Recursos em contexto didático	109
5.1 Aplicações em sala de aula	109
5.2 Eficácia da utilização dos recursos digitais, recorrendo às TIC.	112
5.2.1 Tratamento dos resultados.....	112
5.2.2 Tratamento dos resultados para uma aluna com Necessidades Educativas Especiais.....	116
6 - Considerações finais.....	119
6.1 Conclusão.....	119
6.2 Trabalhos futuros / Auto crítica	120
7 - Hiperligações de referência para o ensino da Química	123
Referências Bibliográficas.....	125
Anexo 1	132

1 - Introdução

"As tecnologias de informação e comunicação não são mais uma ferramenta didáctica ao serviço de professores e alunos...elas são e estão no mundo onde crescem os jovens que ensinamos..." (ADELL, 1997) [8]

As tecnologias de informação e comunicação (TIC), pela sua natureza, permitem diversificar os recursos utilizados no ensino criando “ferramentas potenciadoras e geradoras de novas situações de aprendizagem e metodologias de trabalho” [9]. Como são tão abrangentes, são um elo de ligação entre as diferentes áreas do saber permitindo desenvolver o gosto pelo estudo das ciências e as demais áreas do saber cultivando, simultaneamente, a interdisciplinaridade.

Para um uso pedagógico das TIC, os professores têm uma grande diversidade de recursos educativos digitais, onde salientamos, para a disciplina de Físico-química, filmes/vídeos e *softwares* pedagógicos tais como: simuladores, animações e outros programas informáticos. Muitos destes recursos são partilhados gratuitamente na *Internet* e podem ser acedidos, por toda a comunidade educativa e, em particular, pelos professores ou alunos em contexto didáctico. Os próprios docentes podem partilhar os seus recursos utilizando as plataformas de aprendizagem on-line, que estão, actualmente, bastante difundidas. Surge uma nova dimensão para o ensino uma vez que é mais fácil criar novas situações pedagógicas e direccioná-las para a aprendizagem pela descoberta, autonomamente. Este aspecto é fundamental uma vez que vem ao encontro dos novos modelos curriculares onde se pretende que os alunos adquiram competências transversais, fundamentais para o mundo actual e globalizado.

Para uma utilização adequada e diversificada das TIC, todas as metodologias devem ser reflectidas. Perraton, 2000 [10] afirmou: "Não basta achar que algo é bom: é preciso teorizar, passar a prática e, mais ainda, é necessário medir. Só avaliando podemos seleccionar as melhores ferramentas e metodologias e promover o progresso". Esta concepção é fundamental para a utilização das TIC, no processo ensino/aprendizagem, caso contrário não há um aproveitamento efectivo das

ferramentas utilizadas. É pois fundamental estudar o seu enquadramento pedagógico, sendo este um dos objectivos de trabalho.

Como a Química é uma ciência experimental, os recursos apresentados, não têm o objectivo de incentivar o fim das aulas experimentais, que são obrigatórias no ensino secundário, mas sim disponibilizar, de forma organizada, mais ferramentas e recursos aos professores e alunos, para que o ensino e estudo das ciências, em particular da Física e da Química, sejam mais atractivos.

1.1 Motivação e relevância do Tema

Nos últimos anos os Equipamentos TIC, no ensino, cresceram de forma considerável. Segundo a página *Web* oficial do Plano Tecnológico da Educação (PTE) [11], prevê-se que nos próximos anos Portugal se apresente como um dos países líderes, ao nível das TIC, no Ensino Básico e Secundário. No Plano Tecnológico da Educação [12], afirma-se que: "... a ambição ... é colocar Portugal entre os cinco países europeus mais avançados na modernização tecnológica das escolas...". Na página *web* oficial do PTE é dado a conhecer o ponto da situação das várias medidas que estão a ser implementadas nas escolas públicas, nomeadamente a instalação: de *Internet* de alta velocidade, de computadores, de videoprojectores, etc. Sentem-se na prática grandes mudanças, ao nível das TIC, no equipamento das escolas. Pretende-se que as TIC deixem de ser uma disciplina específica e que estejam integradas no próprio processo de Ensino/Aprendizagem. Acrescido a este facto temos um claro desgaste do ensino tradicional em que o professor era o possuidor do todo o conhecimento e o aluno era um mero ouvinte. Relativamente ao ensino das ciências, particularmente no caso da Física e da Química, Gil Pérez e Martínez Torregrosa (1983), [10] com base em evidências empíricas, concluíram que "... não se ensina propriamente a resolver problemas, mas a memorizar soluções explicadas pelos professores ou proporcionadas pelos manuais, e encaradas como meros exercícios de aplicações...". Esta afirmação foca a ideia do professor como transmissor do conhecimento, onde muitas vezes não há efectivamente uma compreensão, dos conteúdos, pelos alunos. As mudanças que se sentem na sociedade trouxeram uma nova paradigma para o ensino e um novo papel para os professores. Para acompanhar esta nova realidade é necessário tornar o Ensino da Química da mais atractivo, de forma promover o sucesso na disciplina. Os alunos são, hoje encarados com o centro de todo o processo de Ensino, mais activos, na sua participação. Surgem novos desafios. Podem os recursos TIC motivar os alunos?

Tendo em conta o apetrechamento actual das Escola e as "ferramentas" disponíveis, para o ensino da Química, esperamos que este trabalho seja um contributo para a mudança, particularmente no 10º Ano, e que permita criar estratégias que promovam uma maior participação dos alunos no processo ensino/aprendizagem, colocando o professor no papel de orientador das aprendizagens dos alunos de forma a aumentar o relacionamento dos alunos com a disciplina, contrariando o insucesso que

alguns apresentam à mesma. Não nos podemos esquecer que o principal objectivo na Escola é Ensinar e Aprender, e se neste processo houver a envolvimento plena dos alunos tanto melhor.

1.2 Objectivos

No âmbito deste trabalho os objectivos a que nos propomos são os seguintes:

Pesquisar e organizar recursos didácticos, no âmbito das TIC, para a utilização pedagógica no 10º Ano de escolaridade.

Utilizar programas didácticos em contexto pedagógico.

Utilizar programas didácticos em contexto pedagógico para apoiar alunos com necessidades Educativas Especiais.

Conhecer o *feedback* de alunos do 10º Ano relativamente à utilização de recursos TIC, em diferentes contextos didácticos, para uma melhoria da utilização dos mesmos.

1.3 Metodologia da Investigação Utilizada

A metodologia do trabalho consistiu na utilização de um método de cariz científico, o estudo de caso, aplicado a alunos do 10º Ano de Escolaridade onde recursos para utilização didáctica, no âmbito das TIC, pesquisados e organizados, com base em critérios pré-definidos (posteriormente apresentados), foram aplicados fazendo-se a respectiva análise dos resultados.

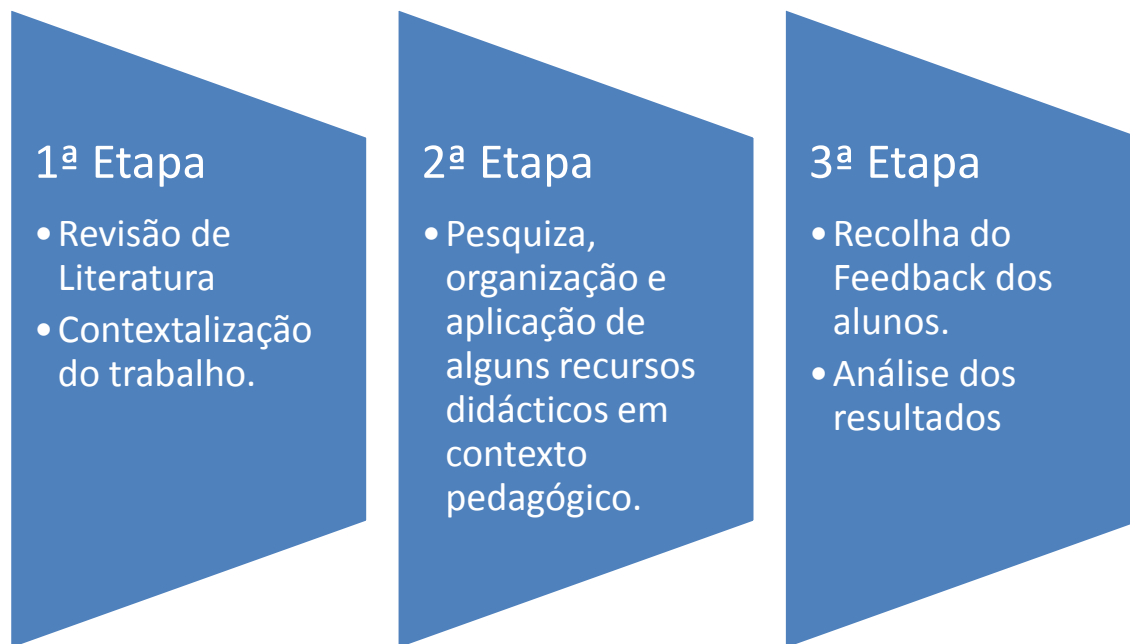
Foram utilizadas as seguintes hipóteses:

- Quais são os recursos didácticos disponíveis, no âmbito das TIC, para o Ensino do 10º Ano?

- Os recursos didáticos como simuladores, animações, vídeos e filmes contribuem para melhorar o relacionamento dos alunos com a disciplina?

- Qual o impacto destes recursos nas aprendizagens?

As Etapas do trabalho foram as seguintes:



1.4 Estrutura da dissertação

A Tese divide-se em capítulos sintetizados na seguinte tabela:

Tabela 1: Estrutura da dissertação.

Capítulos	Síntese descritiva
1 - Introdução	Contextualização do tema tendo em conta as mudanças actuais na sociedade e nas Escolas.
2 - As TIC no Ensino da Química no 10º Ano	Abordagem sobre o apetrechamento das escolas, na área das TIC, a importância dos recursos digitais no ensino da Química e as suas implicações.

Capítulos	Síntese descritiva
3 - Recursos digitais para Ensino da Química no 10º Ano	Organização de recursos digitais de acordo com o programa de Física e Química A, do Ministério da Educação, para utilização pedagógica no 10º Ano de Escolaridade.
4 - Sugestões para utilização de recursos TIC	Apresentação de ferramentas para a utilização dos recursos digitais, anteriormente referidos, em contexto didáctico.
5 - Aplicação dos Recursos em contexto didáctico	Aplicação dos recursos em contexto didáctico.
6 - Considerações finais	Conclusão e análise do resultado da investigação.
7 - Hiperligações de referência para o ensino da Química	Conjunto de páginas <i>Web</i> , com recursos digitais, para o ensino da Química.

2 - As TIC no Ensino da Química no 10º Ano

2.1 TIC no Ensino - os Recursos

Os computadores clássicos, os "Touch-screen", os telemóveis, televisões para o 3D, etc., são hoje tecnologias correntes no nosso quotidiano. Através deles a informação difunde-se a um ritmo sem precedentes. Um acontecimento que ocorra hoje, em qualquer parte do planeta, pode ser difundido em directo para o resto do mundo. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) fazem parte do nosso dia-a-dia.

No ensino são cada vez mais as ferramentas tecnológicas que estão ao dispor dos docentes e discentes. Na tabela seguinte resume-se o investimento levado a cabo, nos últimos anos, na Educação no âmbito do Plano Tecnológico da Educação [11]:

Tabela 2: Investimentos em curso, nas Escolas do Ensino Básico e Secundário, no âmbito do PTE:

Infra-estruturas / Recursos	Objectivos	Ponto da Situação (Maio 2010)
Internet de alta velocidade	Pelo menos 48Mbps até 2010 em todas as escolas com 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e com ensino secundário. Permitir serviços como Voz, Videoconferência Avançada, Televisão e Videovigilância sobre IP e Conteúdos Educativos de Qualidade.	92,83% das escolas com 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e com ensino secundário têm ligação à <i>Internet</i> em fibra óptica de, pelo menos, 64Mbps. 94,10% das EB1 com ligação à <i>Internet</i> de banda larga.
Internet na sala de aula: redes de área local	Permitir que alunos e professores tenham acesso à <i>Internet</i> com e sem fios em todas as salas de aula e restantes espaços das escolas com 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e com ensino secundário.	35,11% das escolas com 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e com ensino secundário com redes de área local com e sem fios.
e.escola, e.professor, e.opportunidades	Generalizar o uso de computadores e da <i>Internet</i> entre os docentes, alunos e respectivas famílias.	Mais de 600 mil computadores entregues.
e.escolinha	Generalizar o uso do computador e da <i>Internet</i> nas primeiras aprendizagens. Garantir o acesso ao primeiro computador a milhares de famílias.	Mais de 400 mil computadores já entregues.
kit tecnológico	5 alunos por computador em 2008/2009, 2 em 2010 1 videoprojector por sala de aula em 2010. 1 quadro interactivo por cada 3 salas de aula em 2010.	111486 dos 111486 novos computadores entregues (100%). 28711 dos 28711 novos videoprojectores entregues (100%). 5613 dos 5613 novos quadros interactivos entregues (100%).
CATE - centro de apoio TIC às escolas	Reforçar a qualidade do apoio técnico às escolas, com os seguintes serviços: - Centro de contacto; - Apoio presencial; - Articulação com os prestadores de serviços; Libertação dos docentes de tarefas não pedagógicas.	Concurso público internacional em curso.
escol@segura: videovigilância e alarmes	Implementar sistemas de videovigilância e alarmes electrónicos sobre IP em todas as escolas com 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e com ensino secundário e um centro nacional de monitorização remota.	45,84% das mais de 1 000 escolas com 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e com ensino secundário com sistemas de videovigilância instalados (457 escolas).

Infra-estruturas / Recursos (Continuação)	Objectivos (Continuação)	Ponto da Situação - Continuação (Maio 2010)
cartão das escolas	Aumentar a eficiência da gestão escolar e a segurança dos alunos.	Contrato visado pelo Tribunal de Contas em Outubro de 2009. Novo cartão em todas as escolas em 2010.
vvoip – voz e vídeo nas escolas	Dotar as escolas com a mais avançada rede de nova geração em Portugal, com serviços integrados de voz fixa e móvel sobre IP, videoconferência avançada, telepresença e IPTV. Reduzir os custos com as comunicações em toda a rede de escolas e serviços do Ministério da Educação.	Concurso público internacional em curso.
portal das escolas	Aumentar a produção, distribuição e utilização de recursos educativos digitais. Reforçar as práticas de ensino e de aprendizagem interactivas e o trabalho colaborativo nas escolas.	http://www.portaldasescolas.pt .
escola simplex	Fornecer às escolas e aos organismos do Ministério da Educação serviços <i>web</i> de qualidade que agilizem os processos de gestão críticos para o sistema educativo. Garantir que a construção do sistema de informação respeite os princípios da economia e eficiência nas aquisições de serviços de TI e de financiamento.	Vários projectos escola <i>simplex</i> em execução.
competências TIC	Generalizar a formação e a certificação de competências TIC na comunidade educativa. Promover a utilização das TIC nos processos de ensino e de aprendizagem e na gestão escolar.	Modelo concebido com três Universidades e aprovado por Portaria n.º 731/2009, de 7 de Julho. Certificação de nível 1 em 2009. Formação e certificação de níveis 2 e 3 em 2010.
estágios TIC	Reforçar as competências dos alunos em áreas-chave da Economia do Conhecimento. Promover as vias profissionalizantes do ensino. Pelo menos 420 estágios em 42 empresas no ano lectivo 2009/2010.	Protocolos com mais de 40 grandes empresas tecnológicas.
academias TIC	Reforçar o interface escola-empresa, promovendo a empregabilidade dos alunos. 250 Academias TIC até Dezembro de 2010.	Formação de professores -formadores em curso. Em preparação: 150 Academias Cisco no início de 2010.

Paralelamente foram implementadas outras medidas destacando-se uma das mais importantes a "Iniciativa Escolas, Professores e Computadores Portáteis". Foi promovida pelo Ministério da Educação, através da então Equipa de Missão CRIE - Computadores, Redes e *Internet* na Escola e com o apoio do PRODEP, cujo período de candidatura decorreu de 1 a 31 de Março de 2006. Permitiu que as escolas candidatas fossem apetrechadas com um máximo de 24 computadores portáteis. O número total de computadores portáteis atribuídos a nível nacional foi de 27711 [13].

Com as Escolas cada vez mais equipadas de materiais, na área TIC, a inclusão de novas actividades didácticas, sustentadas nestas tecnologias, está mais facilitada. Vários investigadores já demonstraram que a utilização das TIC, em contexto educativo,

pode trazer inúmeras vantagens nos processos de ensino/aprendizagem. "A interacção com os computadores estimula a comunicação verbal e a colaboração entre as crianças" (Crook, 1998; Drogas, 2007) [14] e proporciona situações de conflito sócio-cognitivo propiciadoras de aprendizagem (Amante, 2003, 2004a) [14]. Por outro lado os docentes não devem recear a utilização das TIC no processo ensino/aprendizagem. VYGOSTSK (1984) [15] referiu que: "...neste nível o papel do professor como mediador é de fundamental importância...", ou Feramaz (Paiva, 2006) que afirmou: "... o seu papel é fundamental e insubstituível...". Ao professor cabem novas tarefas e desafios. É preciso orientar os alunos, conciliando os tradicionais recursos com estas "novas tecnologias".

2.2 Recursos digitais no Ensino da Química no 10º Ano

No estudo, encomendado pelo Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento (DAPP), do Ministério da Educação, denominado: "As tecnologias da Informação e Comunicação: Utilização pelos professores", apresentado em 2002, já se constata que os professores, das diferentes disciplinas e em particular os professores de Física e Química, utilizavam, na grande maioria, as TIC para a realização de tarefas relacionadas com a sua actividade, em diferentes contextos (Paiva, 2002) [16].

Tabela 3: Diferentes contextos de utilização das TIC.

Contextos de utilização das TIC
Disciplinar
Trabalho de projecto / Área-escola
Apoio pedagógico
Apoio a alunos com necessidades educativas especiais
Clubes / Núcleos
Trabalhos de casa
Aulas laboratoriais

No mesmo estudo são identificados algumas das actividades em que os professores utilizam as TIC [16].

Estas actividades são apresentadas na tabela seguinte:

Tabela 4: Algumas aplicações das TIC e respectivas actividades realizadas com alunos.

Aplicações das TIC	Actividades realizadas
Processador de texto (<i>Word, Publisher, etc.</i>)	Produção e edição de informação
Programas gráficos / de desenho	Produção de informação em forma gráfica/Actividades artísticas
Folha de cálculo (<i>Excel, SPSS, etc.</i>)	Organização e gestão de informação
Multimédia / CD-ROM	Consulta e pesquisa de informação
<i>E-mail</i>	Comunicação e intercâmbio em rede
<i>Internet</i> (www)	Consulta e pesquisa de informação
<i>Software</i> pedagógico	Simulações/Jogos
<i>Software</i> de aquisição de dados	Recolha e tratamento de dados em ciências

Dos diferentes actividades salientamos, para o ensino da Química, as que utilizam recursos digitais como os simuladores, animações e vídeos, disponíveis na *Internet*. Estes recursos, utilizados em contexto didáctico, envolvem activamente os alunos. Existem muitos estudos e investigadores que defendem a sua utilização. *Lessa*, afirmou: "O computador não substitui o professor, mas substitui com vantagem a folha de papel". No site da Nautilus [17], refere-se que "As simulações *on-line*, também chamadas *applets*, são simulações escritas na linguagem de programação *Java* livremente disponíveis na *web* e que podem correr sem qualquer instalação no computador, a única exigência para o utilizador é que este possua um *browser*..." e salienta-se as vantagens da sua utilização: "A Velocidade. As simulações em *Java*, são mais rápidas do que outros programas; Acessibilidade. O facto das simulações *Java* não necessitarem de qualquer instalação no computador torna-as de fácil acesso; Interação. O *Java* permite utilizar um conjunto de elementos gráficos (GUI), que permitem interacção fácil entre o utilizador e a simulação; Operacionalidade. Estas simulações podem ligar-se a vários formatos de média (texto, gráficos, animação e som)."

A utilização no Ensino da Química, destes recursos digitais apoiados nas TIC, permitem:

- melhorar a compreensão dos fenómenos físicos;

- aperfeiçoar a aprendizagem de temas complexos;
- motivar os alunos para a aprendizagem, particularmente da Química;
- utilizar a interactividade combinada com a rapidez no manejo e resposta;
- a interdisciplinaridade não só da ciências com as demais áreas do saber;
- incrementar substancialmente o número de ferramentas disponíveis para o trabalho em grupo ou autónomo;
- incentivar o ensino pela descoberta;
- responsabilizar os alunos.

Relativamente ao 10º Ano há que ter em conta que este é uma ano de transição. É o fim do Ensino Básico e obrigatório e o início do Ensino Secundário e de um novo ciclo. Para os alunos esta é uma nova etapa onde surgem novos desafios e muitas dificuldades. A disciplina de Física e Química não é uma excepção. Embora esta seja uma disciplina de opção, acaba por receber muitos alunos que pretendem experimentar a adaptação à disciplina, ou simplesmente porque são obrigados a inscrever-se nas áreas científicas. Mesmo os restantes alunos, muitas vezes, apresentam grandes dificuldades em diferentes níveis. Neste cenário cabe ao professor, em primeiro lugar, a motivação do aluno para superar este novo desafio, o estudo da Química no Ensino Secundário, a preparação para o ingresso no Ensino Superior, e a preparação para a realização do Exame Nacional, que terá lugar no final do 11º Ano de escolaridade. A utilização de simuladores, animações interactivas, com recurso às TIC, incrementam ferramentas para o ensino da disciplina permitindo uma maior diversificação das estratégias lectivas. Os recursos digitais promovem o sucesso da disciplina uma vez que ajudam a ultrapassar muitos dos problemas relacionados com a aprendizagem e as dificuldades dos alunos. Levy, 1990, [18] relativamente aos recursos digitais pela sua natureza interactiva, afirmou que são: "particularmente adequados aos usos educativos. Conhece-se à muito o papel fundamental do envolvimento pessoal do aluno na aprendizagem. Quanto mais activamente participa na aquisição de um saber, melhor uma pessoa integra e retém aquilo que aprendeu. Ora, graças à sua dimensão reticular ou não linear, o multimédia interactivo favorece uma atitude exploratória ou mesmo lúdica, face ao material a assimilar. É portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia activa".

2.3 Programa de Física e de Química A - 10º Ano

O programa de Física e Química A, para o 10º Ano, encontra-se no Anexo I [19].

3 - Recursos digitais para Ensino da Química no 10º Ano

3.1 Factores tidos em conta na Escolha dos Recursos Digitais.

Dos diferentes tipos de recursos digitais, apresentados no capítulo anterior, foram objecto de estudo ao longo do desenvolvimento deste trabalho, em contexto didáctico, *softwares* pedagógicos (como simuladores, animações, etc.) e vídeos. A escolha recaiu, nestes, pelas vantagens já mencionadas, no capítulo anterior.

Depois de iniciado este trabalho, constatou-se que a diversidade, de recursos digitais era grande, mas muitos nem sequer apresentavam qualidade para serem utilizados. Assim sendo, seleccionaram-se os recursos direccionados para o 10º Ano, por ser este o ano em estudo, de acordo com os seguintes critérios:

Em primeiro lugar: programas didácticos grátis que apresentam qualidade científico - pedagógica e não necessitam de instalação como por exemplo: simuladores, animações e vídeos *on-line*, que foram utilizados, independentemente do sistema operativo, usando apenas o *browser* do computador.

Em segundo lugar: programas didácticos grátis, que apresentam qualidade científico-pedagógica, mas necessitam de instalação (em ambiente *Windows*).

Em terceiro lugar: *software* de autor, e pago (para ambiente *Windows*), nas seguintes situações:

- apresentavam qualidade científico-pedagógica;
- não foi possível encontrar recursos grátis idênticos;
- foram considerados importantes para o reforço da aprendizagem de conteúdos considerados problemáticos.

Não foram explorados outros *softwares*, para os diferentes sistemas operativos, porque não estavam de acordo com os critérios pré-definidos, mas estamos conscientes e admitimos que possam existir muitos com excelente qualidade, que estariam de acordo com os nossos requisitos. Também assumimos que muitos outros recursos, como simuladores, animações, vídeos, etc., podem não estar incluídos, tendo em conta a diversidade de recursos disponíveis, os diferentes idiomas encontrados na *Internet* e a velocidade com que os recursos são actualizados. Estes factores não foram

determinantes para assumir este desafio. Estamos conscientes da abrangência deste tema, mas quisemos aceitar este desafio. Paulo Freire, 1996 [20], afirmou:

"Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino".

3.2 Lista Organizada de Recursos

Neste capítulo serão apresentados os recursos didáticos seleccionados de acordo com os critérios anteriormente mencionados. A organização dos mesmos está de acordo com a Programa de Física e Química A, do Ministério da Educação, para o 10º Ano do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias.

3.2.1 Componente de Química

Módulo inicial - Materiais: diversidade e constituição

Tema 0.1 - Materiais.

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Módulo inicial - Materiais: diversidade e constituição
Conteúdos	Qual a origem; Que constituição e composição; Como se explica a sua diversidade; Como se separam constituintes

Recursos Digitais:

Tabela 5: Recursos (vídeos) - a origem dos materiais.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Natureza dos materiais		Vídeos
URL do recurso:	http://www.youtube.com/watch?v=UGtXxt4SXjM [21] - Introdução http://www.youtube.com/watch?v=5BSmAmQ3SDM&NR=1 [22]- 1ª Parte http://www.youtube.com/watch?v=qNhyxwo2xB8&feature=related [23] - 2ª Parte http://www.youtube.com/watch?v=nuiZFG_YiOE&NR=1 [24] - 3ª Parte	
Competências a desenvolver	Explicitar a origem natural ou sintética de alguns materiais de uso corrente. Descrever a constituição de materiais, que fazem parte de organismos vivos ou não vivos.	
Observações	Recurso dobrado em Espanhol Vídeo introdutório que nos permite perceber a origem dos materiais e simultaneamente fazer uma reflexão sobre a relação da indústria com o ambiente. São referidos temas importantes como a reciclagem.	



Figura 1: Vídeo "A natureza dos materiais".



Figura 2: Vídeo "A natureza dos materiais" - 1ª Parte.



Figura 3: Vídeo "A natureza dos materiais" - 2ª parte.

Tabela 6: Recurso (vídeo) - misturas homogéneas e heterogéneas

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Misturas homogéneas e heterogéneas		Vídeo
URL do recurso:	http://www.youtube.com/watch?v=Z_6dZQ0JYv4 [25]	
Competências a desenvolver	Caracterizar uma mistura pela combinação das substâncias constituintes e pelo aspecto macroscópico uniforme ou não uniforme que podem apresentar.	
Observações	Recurso em português Permite observar a diferença entre misturas homogéneas e heterogéneas.	



Figura 4: Misturas homogéneas e misturas heterogéneas.

Tabela 7: Recurso (animação) - misturas homogéneas e heterogéneas.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Misturas homogéneas e heterogéneas (continuação).		Animação
URL do recurso:	http://recursoscfq7.ptdeveloper.net/ [26]	
Competências a desenvolver	Caracterizar uma mistura pela combinação das substâncias constituintes e pelo aspecto macroscópico uniforme ou não uniforme que podem apresentar.	
Observações	<p>Recurso em Português</p> <p>Permite observar a diferença entre misturas homogéneas e heterogéneas e coloidais.</p> <p>Para utilizar o recurso procurar o tópico animações e clicar em "Misturas colidais".</p>	



Figura 5: Misturas coloidais.

Tabela 8: Recurso (exercício interativo) - substâncias e misturas de substâncias.


Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Substâncias e misturas de substâncias		Exercício Interactivo
URL do recurso:	http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/indice.htm [27]	
Competências a desenvolver	Classificar a composição das substâncias: simples ou compostas.	
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Exercício interativo que visa a organização de substâncias e misturas de substâncias nas respectivas categorias (azufre corresponde ao enxofre). Os alunos devem arrastar os materiais de acordo com a sua classificação.</p>	



Figura 6: Exercício interativo - substâncias e misturas de substâncias.

Tabela 9: Recurso (animação) - o interior do átomo.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Unidades estruturais: átomos.		Animação
URL do recurso:	http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/index.htm [28]	
Competências a desenvolver	Reconhecer que a representação da unidade estrutural é a representação química da substância e que as unidades estruturais podem ser átomos, moléculas ou grupos de iões.	
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Este recurso visa mostrar algumas características do interior da matéria, particularmente o átomo. Relembra a noção de electrão, protão e neutrão e compara o tamanho do núcleo com o tamanho da "nuvem electrónica".</p> <p>Para aceder ao recurso, na página <i>Web</i> referida, procurar o tópico "El átomo" e a seguir clicar em "El interior de los átomos".</p>	

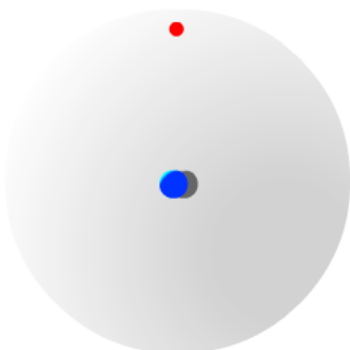
EL INTERIOR DE LOS ÁTOMOS
Lee el texto, observa la animación y luego activa el botón de avanzar. 

Viaje al interior de la materia

La composición del átomo es un descubrimiento del siglo XX.

En un átomo distinguimos dos partes: el núcleo y la corteza. En el núcleo se encuentran dos clases de partículas: los **protones** que tienen carga eléctrica positiva y los **neutrones** que no tienen carga. En la corteza hay los **electrones** que tienen carga eléctrica negativa. Los electrones se mueven alrededor del núcleo a una velocidad enorme. Todos los átomos están compuestos de estos tres tipos de partículas y átomos diferentes tienen cantidades distintas de estas partículas pero en cada átomo hay *la misma cantidad de electrones que de protones*. La cantidad de protones de un átomo se conoce como el **Número Atómico**.

Al ser la velocidad de los electrones tan grande, visto desde fuera, un átomo parece una nebulosa esférica. Como un ventilador en marcha.



Neutrón

Protón +

Electrón -

Protones y neutrones están formados a su vez por otras partículas menores: los quarks. Los electrones en cambio son partículas elementales.

Figura 7: Visita ao "interior do átomo".

Tabela 10: Recurso (animação) - visualização de moléculas em 3D.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Unidades estruturais (continuação) moléculas.		Animação
URL do recurso:	http://www.ostralo.net/3_animations/swf/molecule3D_Lunettes.swf [29]	
Competências a desenvolver	Reconhecer que a representação da unidade estrutural é a representação química da substância e que as unidades estruturais podem ser átomos, moléculas ou grupos de iões.	
Observações	<p>Recurso em Inglês</p> <p>Permite observar moléculas em 3D.</p> <p>Necessitam de óculos especiais que podem ser feitos com papel celofane um azul (direito) e outro vermelho (esquerdo).</p>	

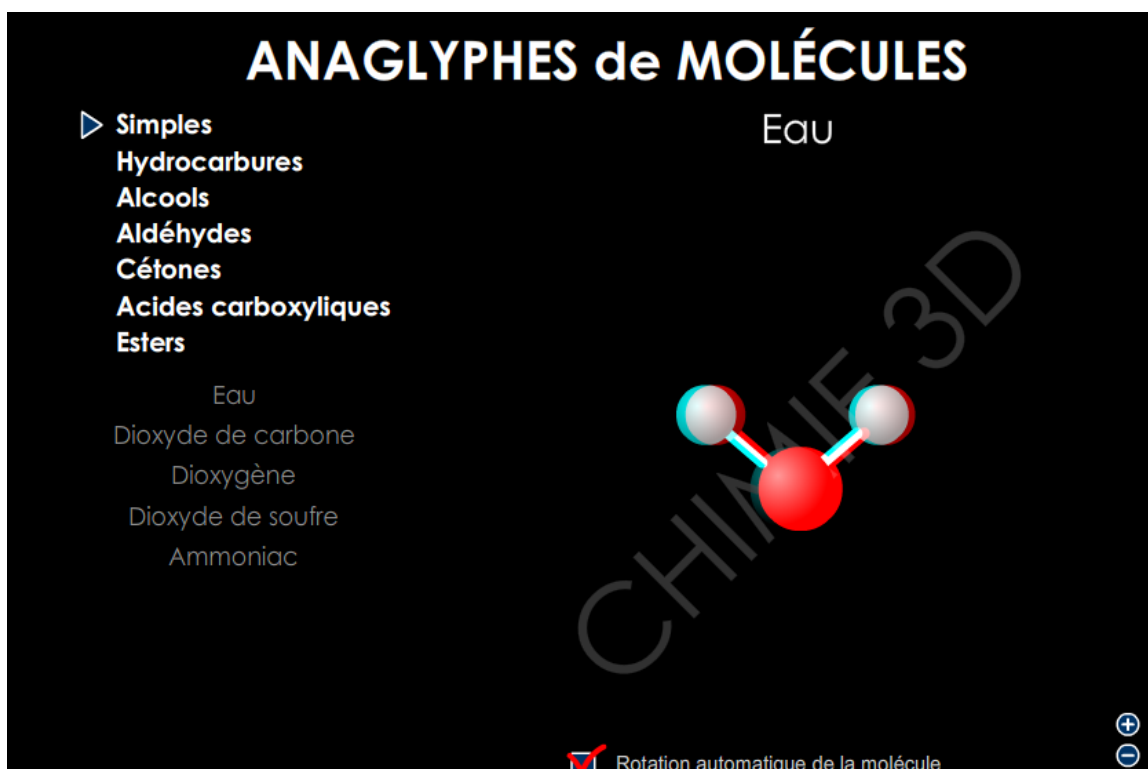


Figura 8: Visualização de moléculas em 3D.

Tabela 11: Recurso (animação) - modelo actual do átomo.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Modelo actual do átomo		Animação
URL do recurso:	http://www.deciencias.net/proyectos/4particulares/quimica/atomo/mo deloactual.htm [30]	
Competências a desenvolver	Descrever o modelo actual para a constituição do átomo.	
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Mostra a região do espaço onde podemos encontrar o(s) electrão(ões). No simulador existe um campo com as orbitais. Nesta altura não deve ser frisado porque os alunos ainda não estudaram este conceito.</p>	

[Programación](#) | [Unidades](#) | [Controles](#) | [Actividades](#) | [Centros Aragón](#) | [Centros España](#) | [Proyectos edu](#) | [Programas](#)

Modelo atómico actual

Fué desarrollado durante la decada de 1920, sobre todo por Schrödinger y Heisenberg. Es un modelo de gran complejidad matemática, tanta que usándolo sólo se puede resolver con exactitud el átomo de hidrógeno. Para resolver átomos distintos al de hidrógeno se recurre a métodos aproximados.

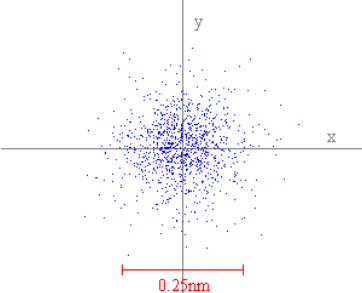
De cualquier modo, el modelo atómico mecano-cuántico encaja muy bien con las observaciones experimentales.

De este modelo dire que no se habla de órbitas, sino de orbitales. Un orbital es una región del espacio en la que la probabilidad de encontrar al electrón es máxima. Los orbitales atómicos tienen distintas formas geométricas.

En la simulación que tienes a la derecha puedes elegir entre distintos tipos de orbitales y observar su forma geométrica.

Orbital 1s
Escala x1

Empezar
Parar
Borrar



Webmaster: [Miguel Vaquero](#) | [Home](#) | [Ámbito](#) | [Proyectos](#) | [Clic](#) | [Simulaciones](#) | [Webquest](#) | [Miscelánea](#) | [Enlaces](#) | [@](#)

All rights reserved ©2010

Figura 9: Modelo da nuvem electrónica.

Tabela 12: Recurso (simulação) - estados físicos da matéria sob o ponto de vista da teoria cinético-corpúscular.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Estados de agregação da matéria: estados sólido, líquido e gasoso.		Simulação
URL do recurso:	http://personal.telefonica.terra.es/web/matmo/animaedu/modelocinetico/ [31]	
Competências a desenvolver	Explicitar que a mudança de estado físico de uma substância não altera a natureza dessa substância e que se mantém a unidade estrutural, revelando, no entanto, que nem todas as substâncias têm ponto de fusão e ponto de ebulição bem definidos.	
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Permite estudar os três estados físicos da matéria e a relação com a agitação das partículas que constituem a matéria.</p> <p>Nota: Depois de entrar na página Web, deve-se clicar em "Modelo".</p> <p>Para a utilização deste recurso é só arrastar a lupa.</p>	

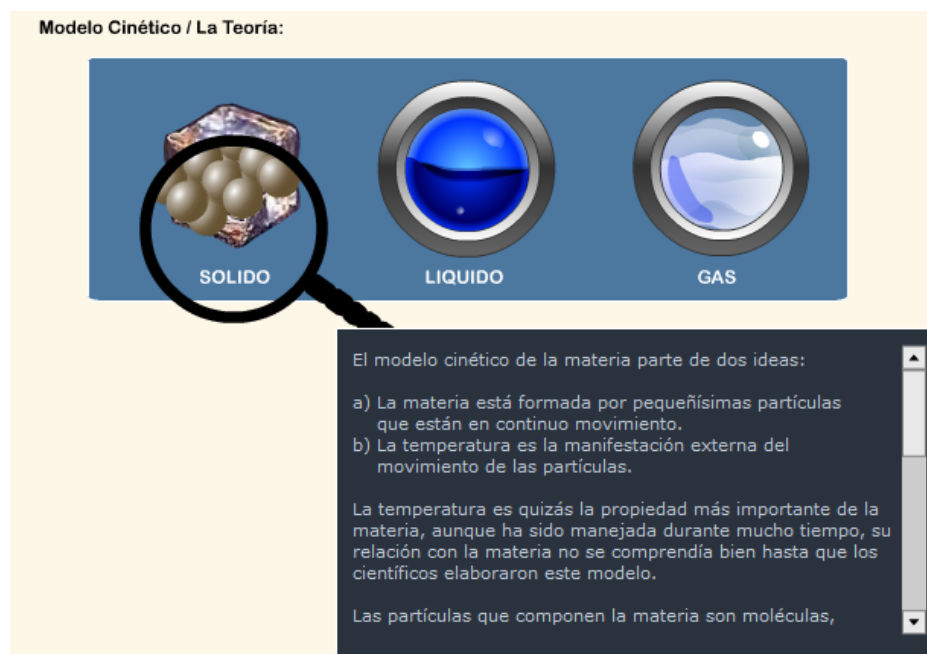


Figura 10: Estados físicos da matéria e agitação dos corpúsculos constituintes.

Tabela 13: Recurso (animação) - estados físicos da matéria e mudanças de estado.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Estados de agregação da matéria: estados sólido, líquido e gasoso. (Mudanças de estado) - Continuação.		Animação
URL do recurso:	http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/applets/0-1Gases/intro.swf [32]	
Competências a desenvolver	Explicitar a mudança de estado físico de uma substância não altera a natureza dessa substância e que se mantém a unidade estrutural, revelando, no entanto, que nem todas as substâncias têm ponto de fusão e ponto de ebulição, bem definidos.	
Observações	<p>Recurso disponível em espanhol.</p> <p>Permite estudar os três estados físicos da matéria e a relação com a agitação das partículas que constituem a matéria. Verifica-se neste simulador que as partículas, que constituem o corpo, não se alteram.</p> <p>Permite ainda estudar a mudança de estado Físico.</p>	



Figura 11: Estado de agregação da matéria e mudanças de estado Físico.

Tabela 14: Recurso (simulação) - estados físicos da matéria e mudanças de estado.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Estados de agregação da matéria: estados sólido, líquido e gasoso. (Mudanças de estado) - Continuação.		Simulação
URL do recurso:	http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=States_of_Matter [33]	
Competências a desenvolver	Explicitar a mudança de estado físico de uma substância não altera a natureza dessa substância e que se mantém a unidade estrutural, revelando, no entanto, que nem todas as substâncias têm ponto de fusão e ponto de ebulição bem definidos.	
Observações	<p>Recurso em inglês.</p> <p>Permite estudar os três estados físicos da matéria e a relação com a agitação das partículas que constituem a matéria. Verifica-se neste simulador que as partículas, que constituem o corpo, não se alteram. A simulação está disponível em português mas deve ser descarregada a partir da página Web mencionada.</p> <p>É necessário ter instalado, no computador o Virtual JAVA (http://www.java.com/pt_BR/download/manual.jsp)</p>	

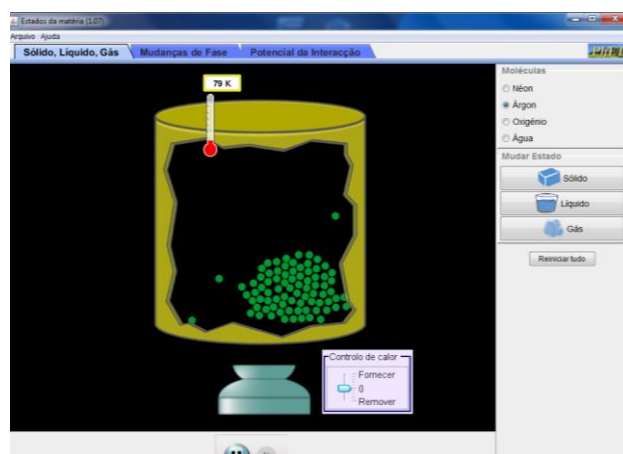


Figura 12: Mudanças de estado físico.

Tabela 15: Recurso (exercício interativo) - átomos e iões.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Átomo. Carga dos iões.		Exercício interativo
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/play-85-Partículas-de-los-átomos-e-iones.html [35]	
Competências a desenvolver	Interpretar a carga dos iões.	
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Permite escrever o número atómico, nº de massa, nº de electrões e neutrões para átomos e iões.</p> <p>Para o funcionamento normal o professor deve fazer um registo, grátis, nesta página Web.</p>	

+ **Partículas de los átomos e iones** i

237
U
92
Uranio

Nº atómico =

Nº másico =

protones =

neutrones =

electrones =

Figura 13: Exercício interativo - nº de neutrões, nº de electrões, etc.

Tema 0.2 - Soluções.

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Módulo inicial - Materiais: diversidade e constituição
Conteúdos	Quais e quantos os componentes; O que são soluções aquosas; Composição quantitativa de soluções

Recursos Digitais:

Tabela 16: Recurso (vídeo) - as soluções e a sua preparação.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Soluções: Quais e quantos os componentes; O que são soluções aquosas.	Vídeo
URL do recurso:	http://www.physagreg.fr/video.php [34]
Competências a desenvolver	Associar soluções à mistura homogénea, de duas ou mais substâncias que se designam por solvente e por soluto. Interpretar solvente como a fase dispersante com o mesmo estado físico da solução e em maior quantidade. Interpretar o soluto como a fase dispersa com um estado físico diferente da solução e existe em menor quantidade. Conhecer a unidades SI de concentração mássica.
Observações	Recurso em Francês Para utilizar o recurso procurar o filme com o nome "Dissolution" e descarregar o filme.

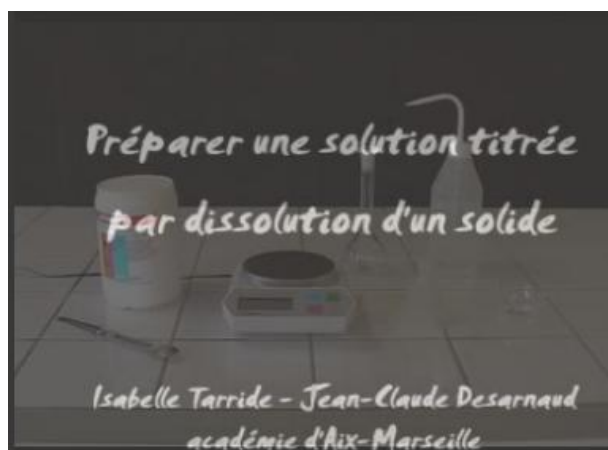


Figura 14: Preparação de uma solução.



Figura 15: Preparação de uma solução - continuação.



Figura 16: Preparação de uma solução - homogeneização da solução.

Tabela 17: Recurso (vídeo) - diluição de uma solução.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Diluição de uma solução		Vídeo
URL do recurso:	http://www.physagreg.fr/video.php [34]	
Competências a desenvolver	<p>Associar soluções à mistura homogénea, de duas ou mais substâncias que se designam por solvente e por soluto.</p> <p>Interpretar solvente como a fase dispersante com o mesmo estado físico da solução e em maior quantidade.</p> <p>Interpretar o soluto como a fase dispersa com um estado físico diferente da solução e existe em menor quantidade.</p> <p>Conhecer a unidades SI de concentração mássica.</p>	
Observações	<p>Recurso em Francês</p> <p>Para utilizar o recurso procurar o filme com o nome "Dilution" e descarregar o filme.</p>	



Figura 17: Diluição de uma solução.

Tabela 18: Recurso (vídeo) - preparação de uma solução e de uma diluição.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Preparação de uma solução. Diluição de uma solução. (continuação)	Vídeo
URL do recurso:	http://recursoscfq7.ptdeveloper.net/ [25]
Competências a desenvolver	<p>Associar soluções à mistura homogénea, de duas ou mais substâncias que se designam por solvente e por soluto.</p> <p>Interpretar solvente como a fase dispersante com o mesmo estado físico da solução e em maior quantidade.</p> <p>Interpretar o soluto como a fase dispersa com um estado físico diferente da solução e existe em menor quantidade.</p> <p>Conhecer a unidades SI de concentração mássica.</p>
Observações	<p>Recurso em Português</p> <p>Este recurso exemplifica a preparação correcta de uma solução.</p> <p>Para utilizar o recurso procurar em "Vídeos" e clicar "Preparação de soluções de sulfato de sódio".</p>

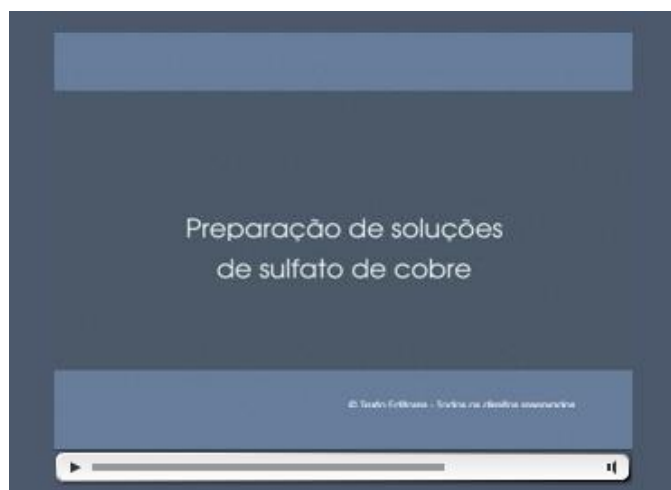


Figura 18: Preparação de uma solução e uma diluição.

Tabela 19: Recurso (exercício interativo) - técnicas de separação.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Técnicas de separação dos componentes de uma mistura.	Exercício interativo
URL do recurso:	http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/ [28]
Competências a desenvolver	Interpretar os princípios subjacentes à separação de componentes de uma mistura.
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Neste recurso os alunos devem fazer a correspondência entre a mistura e a respectiva técnica de separação.</p> <p>Para utilizar o recurso procurar o tema "Propriedades de la materia" e clicar na actividade 2 "Métodos de separación"</p>

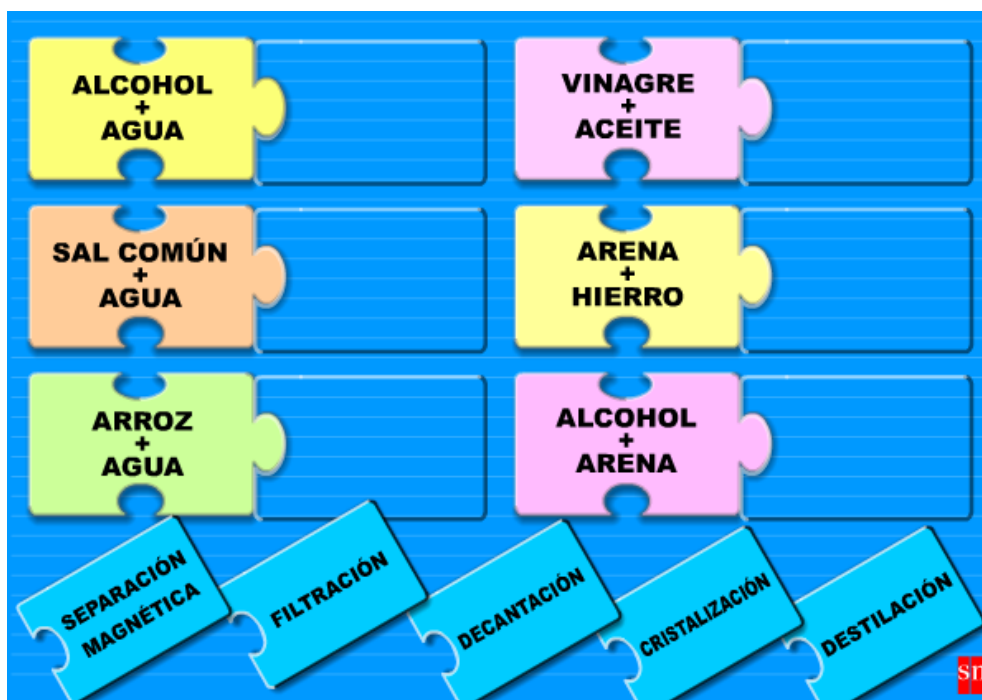


Figura 19: Exercício interativo - técnicas de separação dos componentes de uma mistura.

Tema 0.3 - Elementos Químicos

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Módulo inicial - Materiais: diversidade e constituição
Conteúdos	O que são; Como se organizam; Átomos diferentes do mesmo elemento

Recursos Digitais:

Tabela 20: Recurso (animação) - Elementos Químicos, a sua história, a sua localização na tabela periódica, etc.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Elementos químicos	Animação
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/sp2002/index.html
Competências a desenvolver	Reconhecer que a diversidade da substâncias existentes, ou a existir no futuro são formadas somente por 115 elementos químicos.
Observações	<p>Recurso em espanhol</p> <p>Permite fazer uma incursão pelos diferentes elementos químicos, desde a sua localização na tabela periódica, um pouco de história, etc.</p> <p>Para o funcionamento normal o professor deve fazer um registo, grátis, nesta página Web.</p>

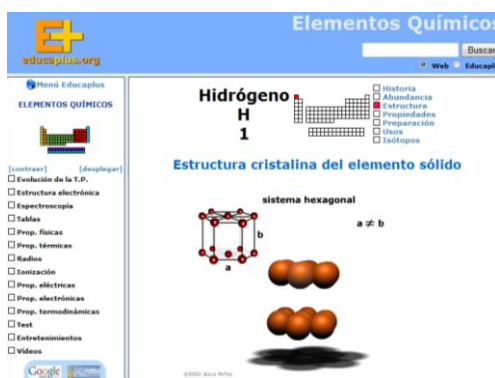


Figura 20: Os elementos químicos

Tabela 21: Recurso (exercício interativo) - os símbolos dos Elementos Químicos.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Símbolos químicos dos elementos		Exercício interativo
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/play-88-Símbolos-de-los-elementos.html	
Competências a desenvolver	Reconhecer que a diversidade da substâncias existentes ou a existir no futuro são formadas somente por 115 elementos químicos (continuação).	
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Este recurso permite fazer a correspondência entre o nome do elemento químico ao respectivo símbolo do elemento químico (salientam-se: enxofre - azufre e Manganês - Manganeso).</p> <p>Para o funcionamento normal o professor deve fazer um registo, grátis, nesta página Web.</p>	



Figura 21: Exercício de correspondência - os Elementos Químicos e os respectivos Símbolos Químicos.

Tabela 22: Recurso (animação) - isótopos.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Isótopos		Animação
URL do recurso:	http://www.colorado.edu/UCB/AcademicAffairs/ArtsSciences/physics/PhysicsInitiative/Physics2000/applets/iso.html [38]	
Competências a desenvolver	Reconhecer que existem diferentes átomos de um mesmo elemento que diferem no nº de neutrões.	
Observações	<p>Recurso em Inglês</p> <p>Permite a observação dos diferentes isótopos do hidrogénio até ao Néon.</p>	

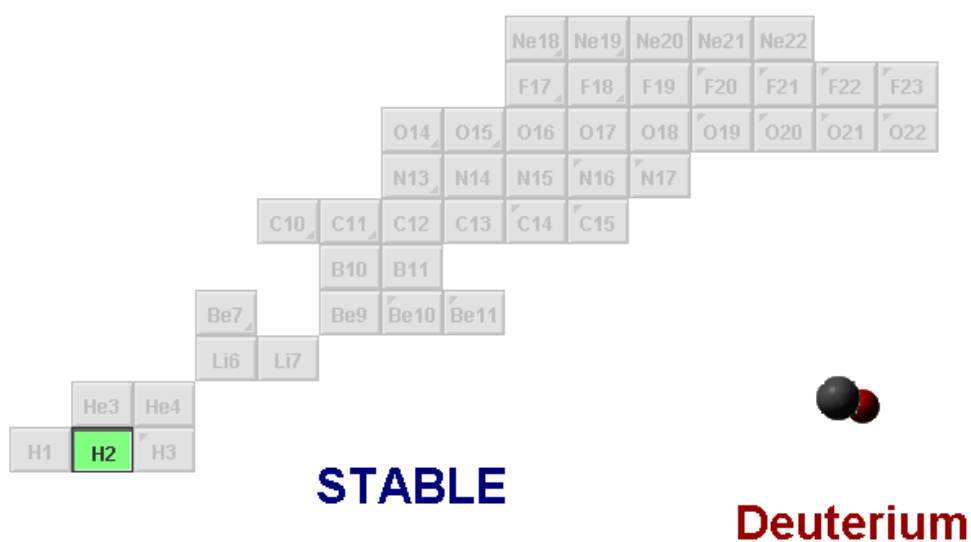


Figura 22: Isótopos de diferentes elementos químicos.

Tabela 23: Recurso (animação) - TP os elementos químicos e os seus isótopos.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Isótopos (continuação)	Animação
URL do recurso:	http://www.ptable.com/ [39]
Competências a desenvolver	Reconhecer que existem diferentes átomos de um mesmo elemento que diferem no nº de neutrões.
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Permite a observação dos diferentes isótopos para os elementos químicos.</p> <p>Para se conhecerem os isótopos dos diferentes elementos químicos seleccionar o tópico "Isótopos" e de seguida clicar num elemento químico qualquer para se conhecerem os seus isótopos.</p>

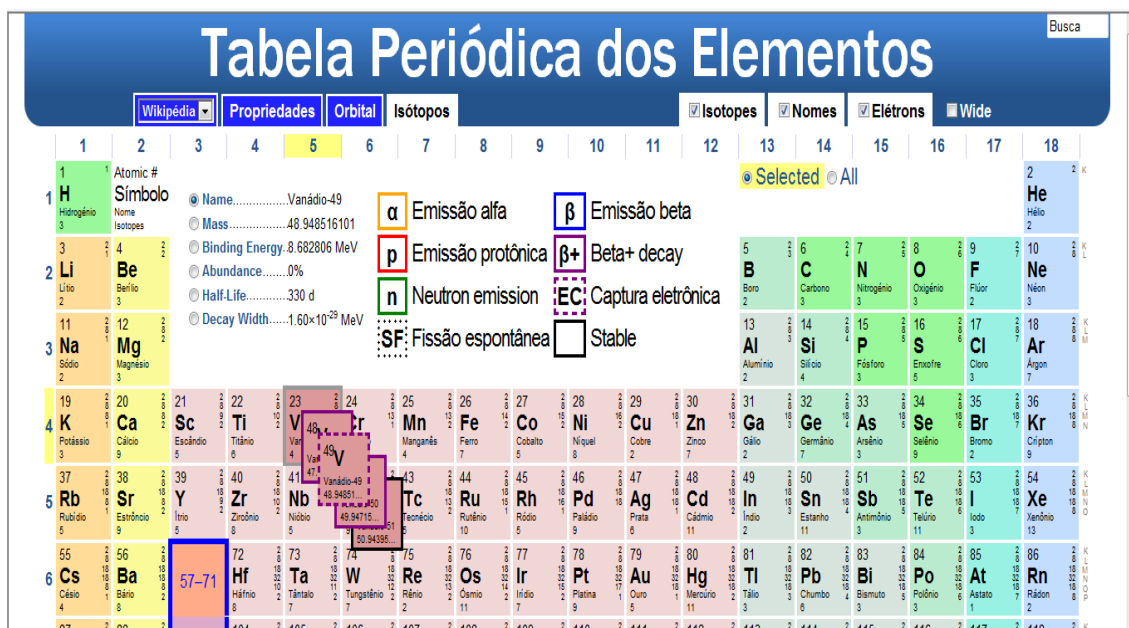
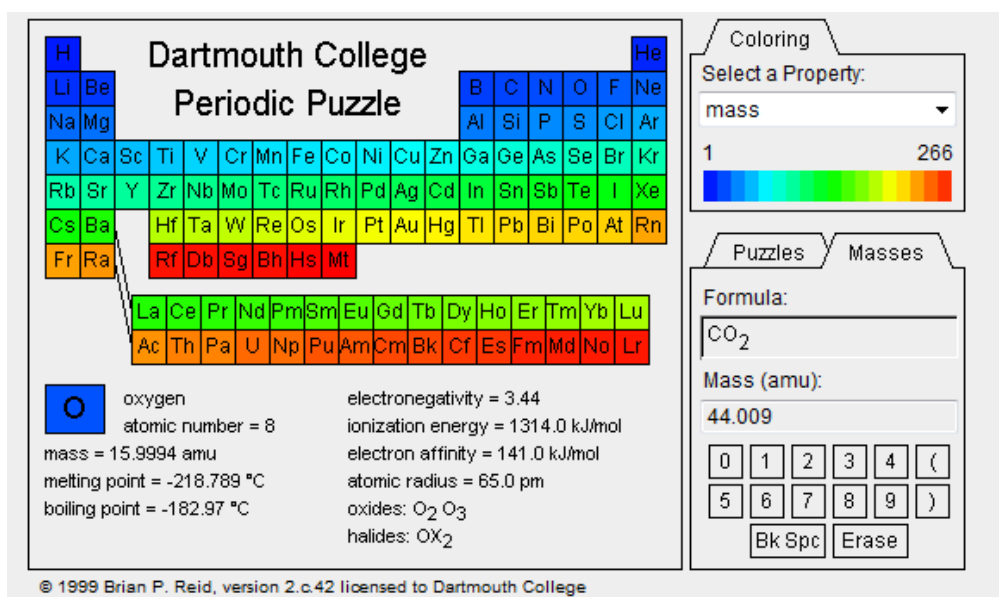


Figura 23: Isótopos dos diferentes elementos químicos.

Tabela 24: Recurso (simulador) - massa atómica relativa e massa molecular relativa.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Posição dos elementos químicos na TP. Massa molecular relativa.	Simulador
URL do recurso:	http://www.dartmouth.edu/~chemlab/info/resources/p_table/Periodic.html [40]
Competências a desenvolver	Reconhecer que a Tabela Periódica é constituída por períodos e grupos. Escrever fórmulas químicas correctamente.
Observações	Recurso em Inglês Permite a escrita de fórmulas químicas e apresenta a sua massa atómica relativa/massa molecular relativa. Apresenta a distribuição dos Elementos Químicos na Tabela Periódica.



Dartmouth College Periodic Puzzle

oxygen
atomic number = 8
mass = 15.9994 amu
melting point = -218.789 °C
boiling point = -182.97 °C

electronegativity = 3.44
ionization energy = 1314.0 kJ/mol
electron affinity = 141.0 kJ/mol
atomic radius = 65.0 pm
oxides: O₂ O₃
halides: OX₂

© 1999 Brian P. Reid, version 2.c.42 licensed to Dartmouth College

Figura 24: Tabela Periódica - massa atómica relativa e massa molecular relativa.

Unidade 1 - Das Estrelas ao Átomo

Tema 1.1 - Arquitectura do Universo.

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Unidade 1 - Das Estrelas ao Átomo
Conteúdos	Breve história do universo (Teoria do Big-Bang e suas limitações; outras teorias); Escalas de tempo, comprimento e temperatura; Medição em química; Aglomerados de estrelas, nebulosas, poeiras interestelares, buracos negros e sistemas solares; Processo de formação de alguns elementos químicos no universo; Algumas reacções nucleares e sua aplicação (fusão nuclear do H e do He, síntese nuclear do C e do O, Fissão nuclear); Distribuição actual dos elementos no universo.

Recursos Digitais:

Tabela 25: Recurso (vídeo) - a origem do Universo.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Breve história do universo (Teoria do Big-Bang e suas limitações; outras teorias).	Vídeo
URL do recurso:	http://www.youtube.com/watch?v=R3-OcZF8-Fc&feature=fvw [41]
Competências a desenvolver	Posicionar a Terra e a espécie humana relativamente à complexidade do Universo.
Observações	Recursos em Espanhol Este vídeo apresenta a origem do Universo, desde o Big Bang até aos nossos dias.

Tabela 26: Recurso (animação) - a teoria do Big Bang.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Breve história do universo (Teoria do Big-Bang e suas limitações; outras teorias) - Continuação.		Animação
URL do recurso:	http://www.wwnorton.com/college/chemistry/gilbert2/tutorials/interf ace.asp?chapter=chapter_01&folder=big_bang [42]	
Competências a desenvolver	Referir aspectos simples da teoria do Big-Bang e as suas limitações.	
Observações	Recurso em Inglês Permite simular os primeiros minutos do Universo e a formação das primeiras partículas.	

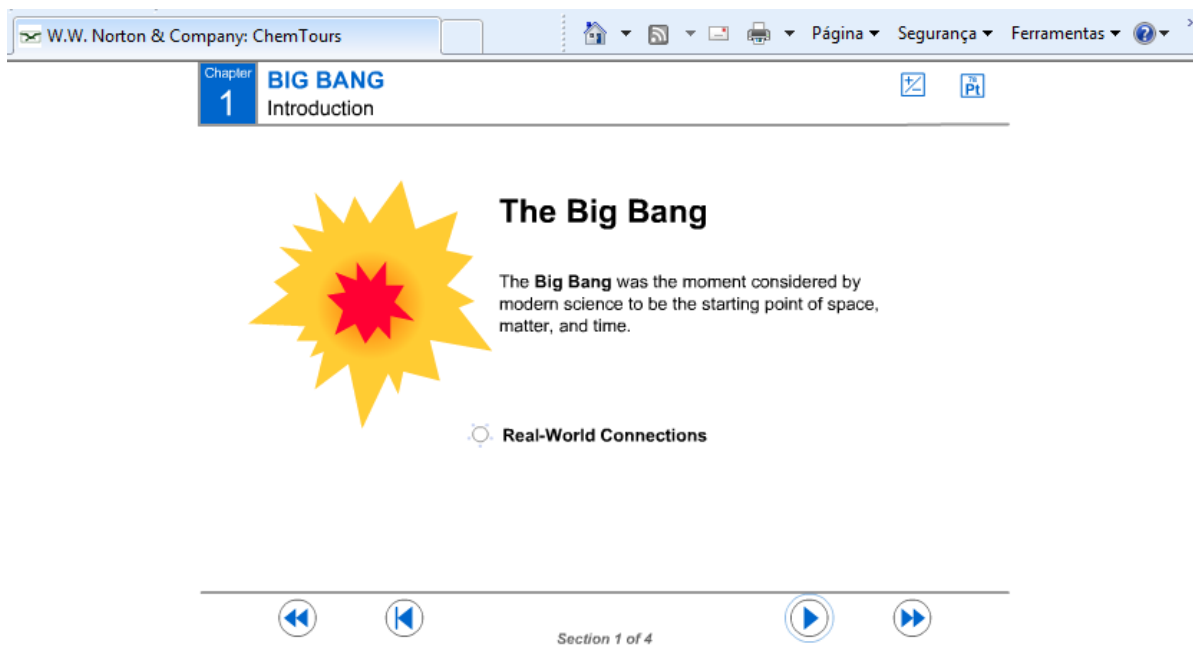


Figura 25: A teoria do Big Bang.

Tabela 27: Recurso (animação) - escalas de temperatura.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Escalas de Temperatura		Animação
URL do recurso:	http://personal.telefonica.terra.es/web/jpc/gases/con_temperatura.htm 1 [43]	
Competências a desenvolver	Analisar temperatura no Universo. Unidades SI.	
Observações	Recurso em inglês Apresenta diferentes escalas de temperatura e a relação entre ambas.	

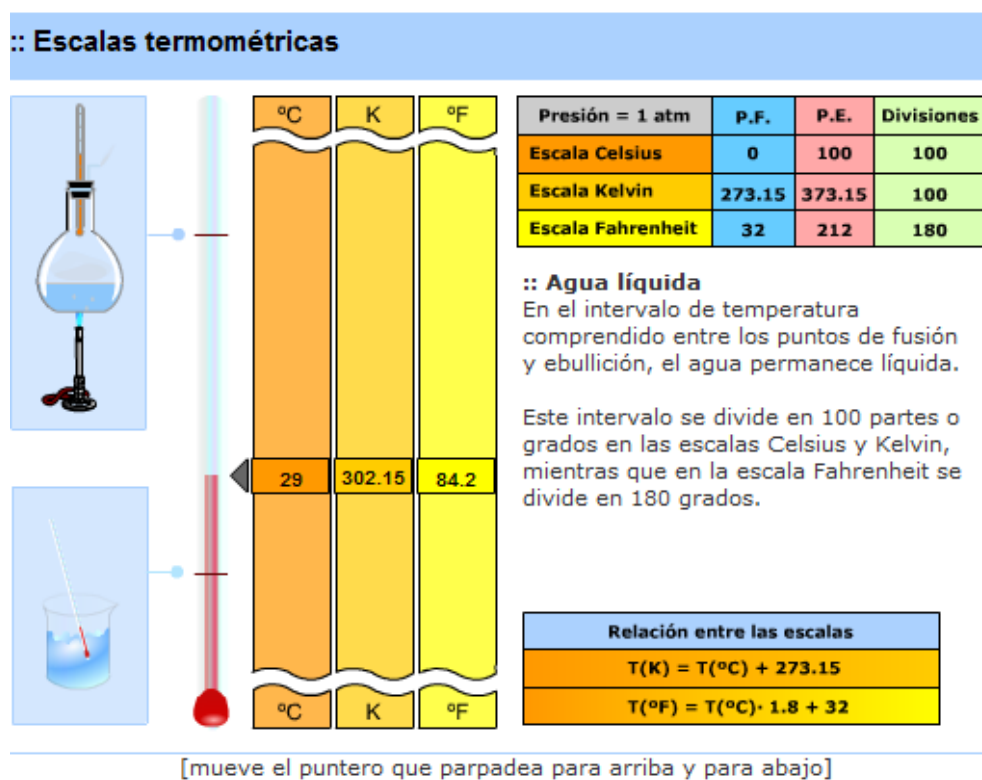


Figura 26: Escalas de temperatura.

Tabela 28: Recurso (animações) - Efeito Doppler (optativo).

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Efeito Doppler (optativo)		Simulações
URL do recurso:	http://www.xena.ad/lcf/doppler/fizeau.htm [44] http://www.walter-fendt.de/ph14e/dopplereff.htm [45] http://www.seed.slb.com/flash/science/lab/airspace/doppler/en/doppler_exp.htm?width=750&height=460&popup=true [46]	
Competências a desenvolver	Compreender como se conhece o afastamento das galáxias.	
Observações	Recurso em Inglês. Permite a compreensão do afastamento das galáxias, estudado por Hubble, fazendo a analogia com o efeito Doppler para o som.	

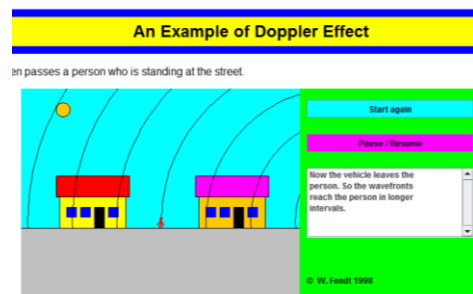
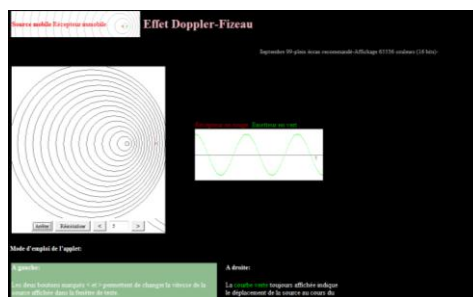


Figura 27: O Efeito Doppler.

Tabela 29: Recurso (Vídeo) - a origem do Universo.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Aglomerados de estrelas, nebulosas, poeiras interestelares, buracos negros e sistemas solares.	Vídeo
URL do recurso:	http://www.youtube.com/watch?v=Hv579bFWTVI [47]
Competências a desenvolver	Explicitar a organização do Universo em termos da existência de aglomerados de estrelas, nebulosas, poeiras interestelares, buracos negros e sistemas solares.
Observações	Recursos em Espanhol Vídeo sobre a nossa galáxia, a Via Láctea. Fala também sobre o nascimento, vida e morte das estrelas.



Figura 28: Organização do Universo: A Via Láctea.

Tabela 30: Recurso (simulação) - reacções nucleares de fusão.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Algumas reacções nucleares e sua aplicação (fusão nuclear do H e do He, síntese nuclear do C e do O, Fissão nuclear).		Simulação
URL do recurso:	http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/index.htm [28]	
Competências a desenvolver	Distinguir reacção nuclear de fusão de reacção nuclear por fissão. Caracterizar as reacções nucleares de fusão para a síntese nuclear do He, do C e do O. Associar fenómenos nucleares a diferentes contextos de utilização. Interpretar a formação de elementos mais pesados à custa de processos nucleares no interior das estrelas. Descrever o processo de formação de alguns elementos químicos no Universo.	
Observações	Recuso em Inglês. Permitem simular reacções nuclear de fusão. E mostra como se formam os núcleos de hélio nas estrelas. Na página Web, clicar em Applets e procurar "Física Moderna" e de seguida a actividade "Fusão nuclear formação do hélio"	

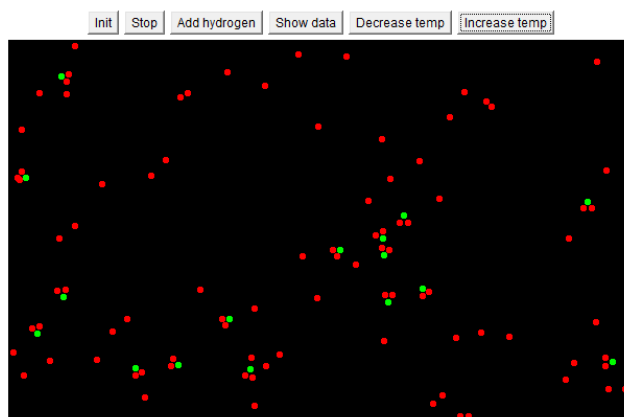


Figura 29: Formação do elemento hélio nas estrelas.

Tabela 31: Recurso (simulação) - reacções nucleares de fissão.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Reacção nuclear de fissão		Simulação
URL do recurso:	http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Nuclear_Fission [48] http://pagesperso-orange.fr/gilbert.gastebois/java/fission/fission.htm [49]	
Competências a desenvolver	Distinguir reacção nuclear de fusão de reacção nuclear por fissão. Caracterizar as reacções nucleares de fusão para a síntese nuclear do He, do C e do O. Associar fenómenos nucleares a diferentes contextos de utilização. Interpretar a formação de elementos mais pesados à custa de processos nucleares no interior das estrelas.	
Observações	Recursos em Inglês. Estes recursos permitem simular reacções nucleares de fissão. A simulação do Phet está disponível em português mas deve ser descarregada a partir da página Web mencionada. Para esta simulação é necessário ter instalado, no computador o Virtual JAVA (http://www.java.com/pt_BR/download/manual.jsp).	

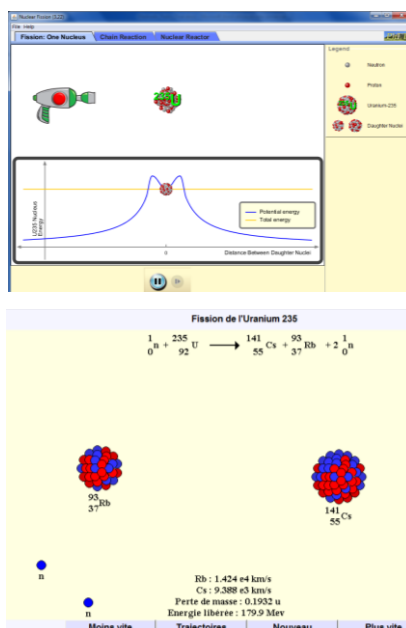


Figura 30: Reacções nucleares de fissão.

Tema 1.2- Átomo de Hidrogénio e Estrutura Atómica.

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Unidade 1 - Das Estrelas ao Átomo
Conteúdos	Emissão de radiação pelas estrelas – espectro de riscas de absorção; Espectro electromagnético – radiações e energia; Relações das cores do espectro do visível com a energia da radiação; Aplicações tecnológicas da interacção radiação – matéria; Análise elementar por via seca.

Recursos Digitais:

Tabela 32: Recurso (*software* pedagógico) - o espectro da radiação visível.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Relações das cores do espectro do visível com a energia da radiação.	<i>Software</i> pedagógico
URL do recurso:	http://www.physagreg.fr/animations.php [50]
Competências a desenvolver	Situar a zona visível no espectro electromagnético.
Observações	<p>Recurso em Francês.</p> <p>Ir à página Web e na secção de óptica descarregar a aplicação "Simulation d'optique".</p> <p>Permite observar a decomposição da luz visível nas diferentes radiações visíveis. Associa as diferentes cores do espectro visível a frequência e respectivo comprimento de onda.</p> <p>Este recurso necessita de ser instalado no computador. Para utilizar a actividade procurar na Barra de Ferramentas "Décomposition lumière" e clicar em " dispersion de la lumière"</p>

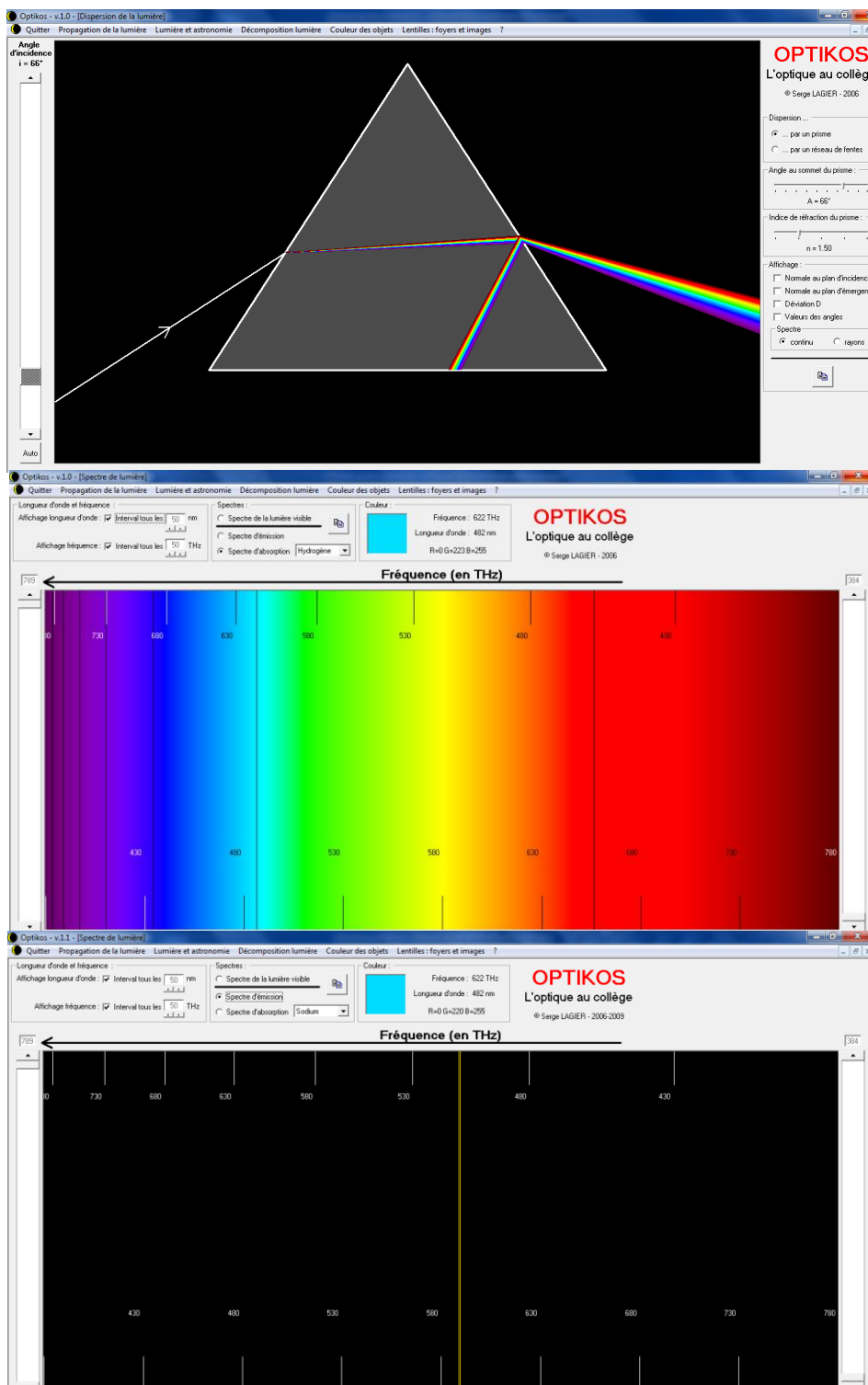


Figura 31: Dispersão da "luz". Espectros de emissão e absorção.

Tabela 33: Recurso (simulação) - espectro electromagnético.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Relações das cores do espectro do visível com a energia da radiação (continuação).	Simulação
URL do recurso:	http://ww2.unime.it/weblab/ita/st/ [51]
Competências a desenvolver	Situar a zona visível no espectro electromagnético.
Observações	Recurso em Italiano. Este recurso mostra todo o espectro electromagnético. À medida que se desloca o cursor

Spectrum Tuner

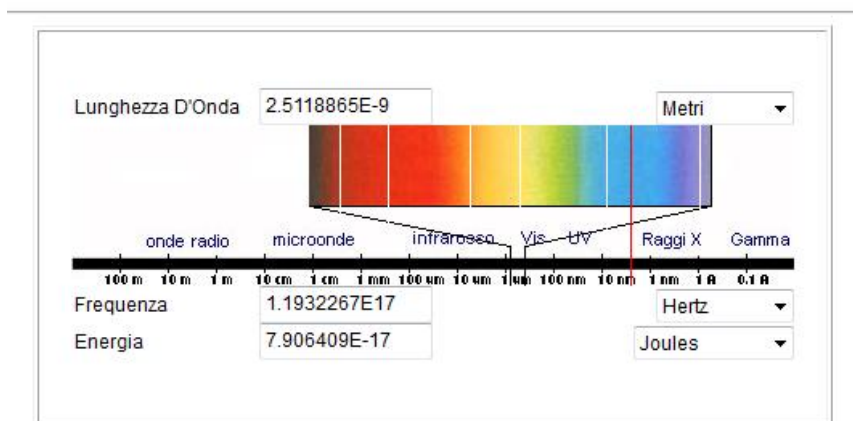


Figura 32: Espectro electromagnético, comprimento de onda, energia e frequência da radiação.

Tabela 34: Recursos (simulações) - espectros de absorção e de emissão.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Espectros de emissão e absorção de riscas dos elementos químicos.		Simulações
URL do recurso:	http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/index.htm [28]	
Competências a desenvolver	Caracterizar tipos de espectros.	
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Permite simular os espectros de absorção e de emissão das diferentes substâncias elementares.</p> <p>Para utilizar o recurso clicar, na página Web em Applets, e procurar na Área de Química o tópico "El átomo" e clicar nas actividades números 19, 20 e 2.</p>	

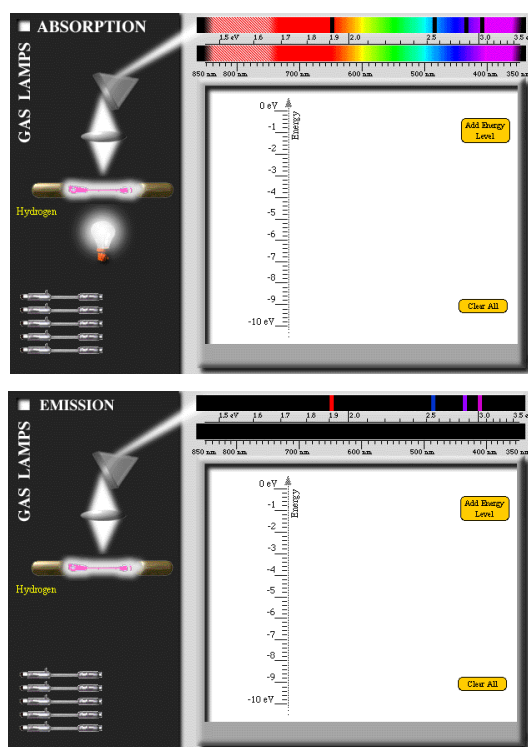


Figura 33: Espectros de emissão e absorção.

Tabela 35: Recurso (simulação) - Espectros de absorção e emissão de riscas.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Espectros de emissão e absorção de riscas dos elementos químicos (continuação).	Simulação
URL do recurso:	http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/index.htm [28]
Competências a desenvolver	Interpretar o espectro de um elemento como a sua “impressão digital”.
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Permite simular os espectros de absorção e de emissão das diferentes substâncias elementares.</p> <p>Para encontrar o recurso procurar, na página Web em Applets, a Área de Química o tópico "El átomo" e clicar na actividades números 19, 20 e 2.</p>



Figura 34: Espectros de absorção e de emissão das substâncias elementares.

Tabela 36: Recurso (animação) - espectro térmico das estrelas.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Emissão de radiação pelas estrelas – espectro de riscas de absorção.	Animação
URL do recurso:	http://jersey.uoregon.edu/vlab/absorption/Absorption.html [52]
Competências a desenvolver	Interpretar o espectro de um elemento como a sua “impressão digital” (continuação).
Observações	Recurso em Inglês Permite observar o espectro de uma estrela em função da sua temperatura (espectros térmicos das estrelas).

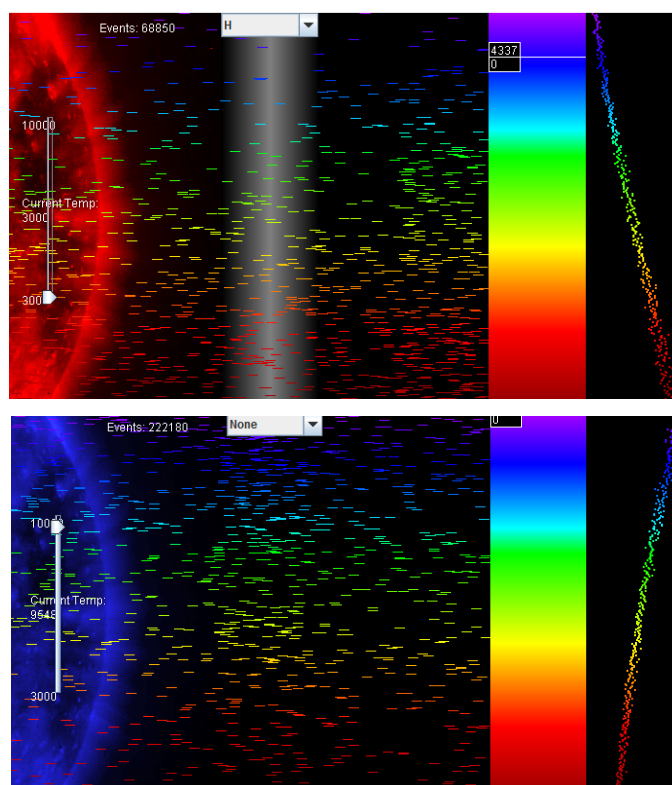


Figura 35: Espectros térmicos das estrelas.

Tabela 37: Recurso (software pedagógico) - espectro de Fraunhofer das estrelas.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Emissão de radiação pelas estrelas – espectro de riscas de absorção (continuação).	<i>Software pedagógico</i>
URL do recurso:	http://www.physagreg.fr/animations.php [50]
Competências a desenvolver	Interpretar o espectro de um elemento como a sua “impressão digital” (continuação).
Observações	<p>Recurso em Francês</p> <p>Permite observar o espectro de absorção de algumas estrelas e simultaneamente estudar a sua composição química, com base no espectro de Fraunhofer.</p> <p>Na secção de óptica descarregar a aplicação "Analyse spectrale de lumières d'étoiles".</p>

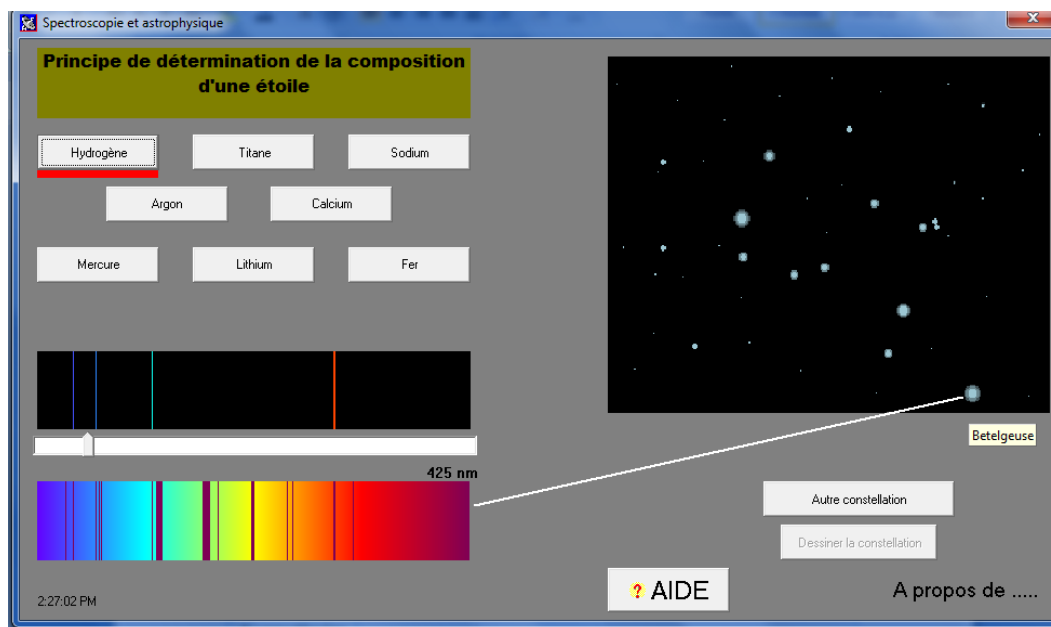


Figura 36: Espectro de Fraunhofer das estrelas.

Tabela 38: Recurso (animação) - características da radiação electromagnética.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Propriedades da radiação electromagnética	Animação
Autor	
URL do recurso:	http://www.wwnorton.com/college/chemistry/gilbert2/tutorials/interface.asp?chapter=chapter_07&folder=frequency_wavelength [53]
Competências a desenvolver	Interpretar o espectro electromagnético de radiações associando cada radiação a um valor de energia.
Observações	Recurso em Inglês. Permite estudar as propriedades da radiação electromagnética, Comprimento de onda, frequência, etc. No final tem um conjunto de exercícios mas inglês.

Chapter **7** **ELECTROMAGNETIC RADIATION** Introduction  

Electromagnetic radiation travels through space as oscillating electric and magnetic fields. Light is a kind of electromagnetic radiation, as are radio waves and X-rays. To describe electromagnetic radiation in terms of waves, two components are used, a wavelength and a frequency. This exercise explores the mathematical relationships between the different properties of electromagnetic waves and between electromagnetic radiation and energy.

 **Real-World Connections**



Navigation icons: back, forward, search, and refresh. Section 1 of 13

Figura 37: Características da radiação.

Tabela 39: Recurso (animação) - aplicações tecnológicas da radiação.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Aplicações tecnológicas da interação radiação – matéria.		Animação
URL do recurso:	http://www.vjc.moe.edu.sg/fasttrack/physics/ElectromagneticSpectrum.htm [54]	
Competências a desenvolver	Comparar radiações (UV, VIS e IV) quanto à sua energia e efeito térmico. Situar a zona visível no espectro electromagnético. Identificar equipamentos diversos que utilizem diferentes radiações.	
Observações	Recurso em Inglês Permite observar algumas aplicações tecnológicas das radiações É necessário instalar o Adobe Shockwave.	

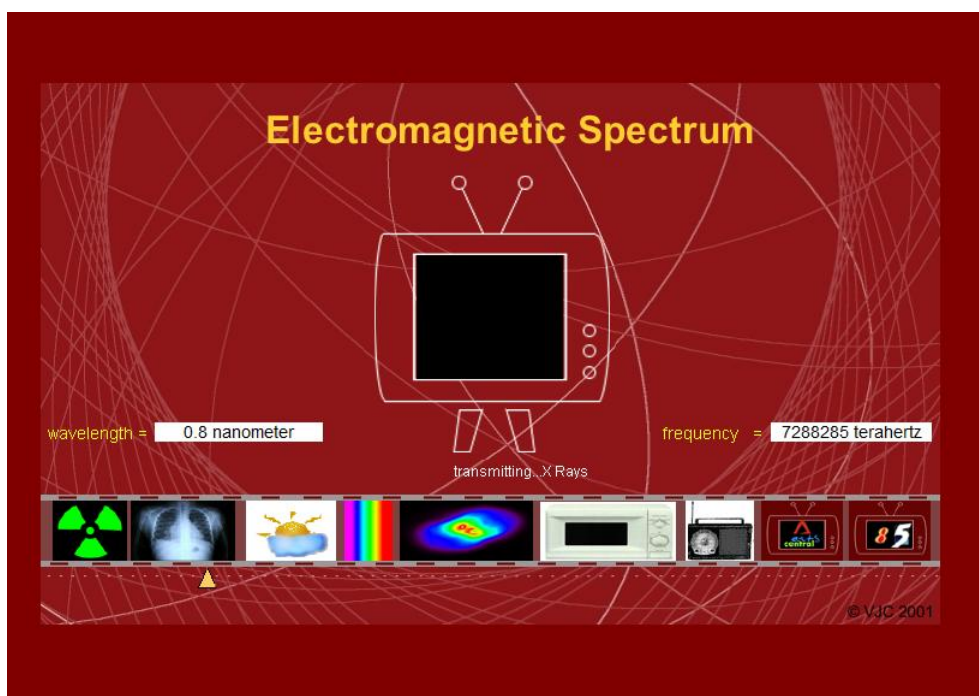



Figura 38: Aplicações tecnológicas da radiação.

Tabela 40: Recurso (animação) - Raios X.


Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Aplicações tecnológicas da interação radiação – matéria (continuação).		Animação
URL do recurso:	http://www.colorado.edu/physics/2000/xray/index.html [55]	
Competências a desenvolver	<p>Comparar radiações (UV, VIS e IV) quanto à sua energia e efeito térmico.</p> <p>Situar a zona visível no espectro electromagnético.</p> <p>Identificar equipamentos diversos que utilizem diferentes radiações.</p>	
Observações	<p>Recurso em Inglês</p> <p>Permite observar algumas aplicações tecnológicas dos Raios x.</p>	

Physics 2000
Einstein's Legacy
X - Rays

X-Rays



Fluoroscope



This is a demonstration of an X-ray machine called a **fluoroscope**. To use it, just "grab" the small wire-frame with your pointer, hold down the button, and move it around. You'll see the X-ray of the hand through this window!

Figura 39: Aplicação dos Raios X.

Tabela 41: Recurso (simulação) - aplicação das microondas.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Microondas		Simulação
URL do recurso:	http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Microwaves [56]	
Competências a desenvolver	<p>Comparar radiações (UV, VIS e IV) quanto à sua energia e efeito térmico.</p> <p>Situar a zona visível no espectro electromagnético.</p> <p>Identificar equipamentos diversos que utilizem diferentes radiações.</p>	
Observações	<p>Recurso em Inglês.</p> <p>Permite estudar as propriedades das microondas.</p> <p>O recurso está disponível em português mas deve-se descarregar a partir da respectiva página Web.</p> <p>É necessário ter instalado, no computador o Virtual JAVA (http://www.java.com/pt_BR/download/manual.jsp)</p>	

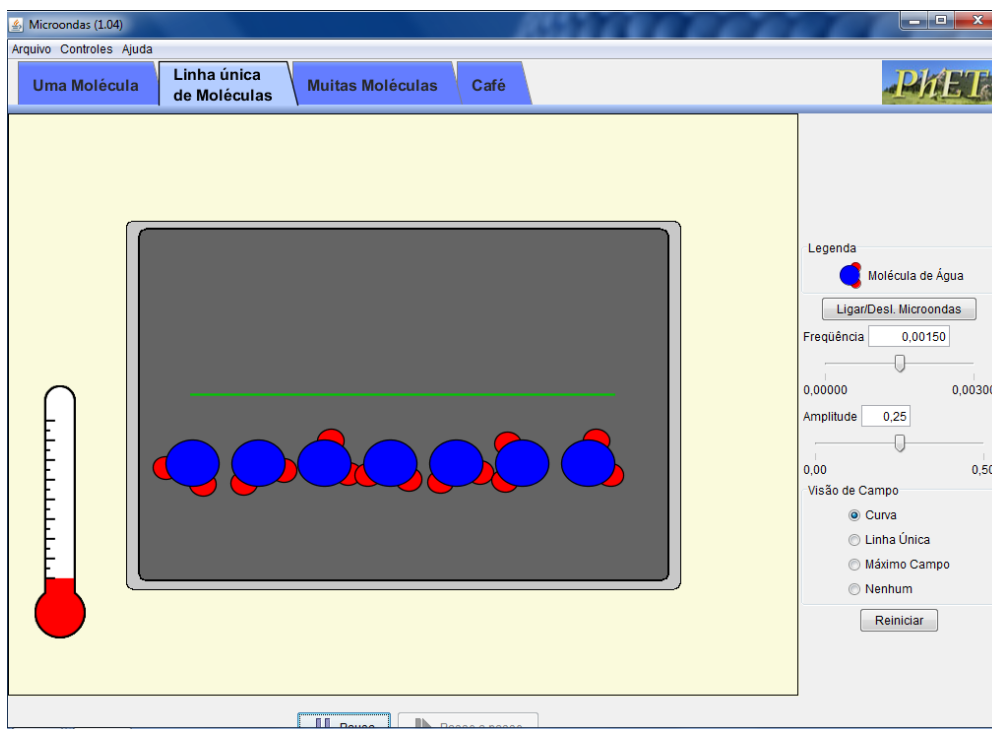


Figura 40: Aplicação das microondas.

Tabela 42: Recurso (simulação) - espectros descontínuos.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Espectros descontínuos		Simulação
URL do recurso:	http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Neon_Lights_and_Other_Discharge_Lamps [57]	
Competências a desenvolver	Interpretar espectros atômicos simples.	
Observações	<p>Recurso em Inglês</p> <p>Permite estudar os diferentes espectros de algumas lâmpadas fluorescentes.</p> <p>O recurso está disponível em português mas deve-se descarregar a partir da respectiva página Web.</p> <p>É necessário ter instalado, no computador o Virtual JAVA (http://www.java.com/pt_BR/download/manual.jsp)</p>	

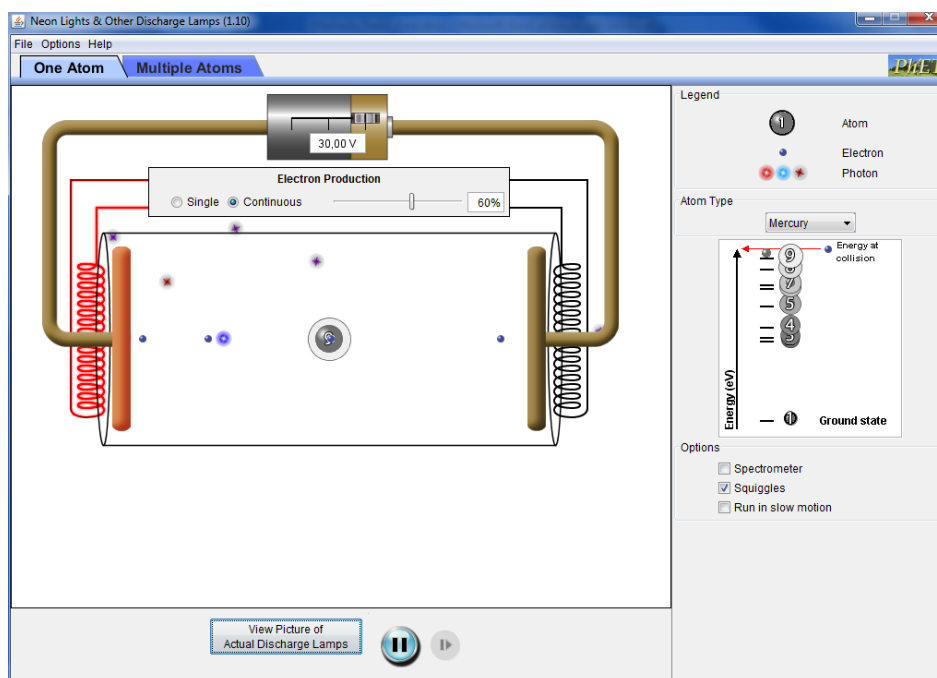


Figura 41: Espectros descontínuos.

Tabela 43: Recurso (simulação) - efeito fotoelétrico.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Efeito Fotoelétrico		Simulação
URL do recurso:	http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cuantica/fotoelectrico/fotoelectrico.htm [58]	
Competências a desenvolver	<p>Estabelecer relação entre a energia de radiação incidente, a energia mínima de remoção de um electrão e a energia cinética do electrão emitido quando há interacção entre a radiação e um metal.</p> <p>Identificar algumas aplicações tecnológicas da interacção radiação – matéria (efeito fotoelétrico).</p>	
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Permite a observação simples do efeito fotoelétrico, isto é, observação macroscópica. Não se vêem os electrões a ser removidos, apenas se vê o amperímetro a registar uma leitura.</p>	

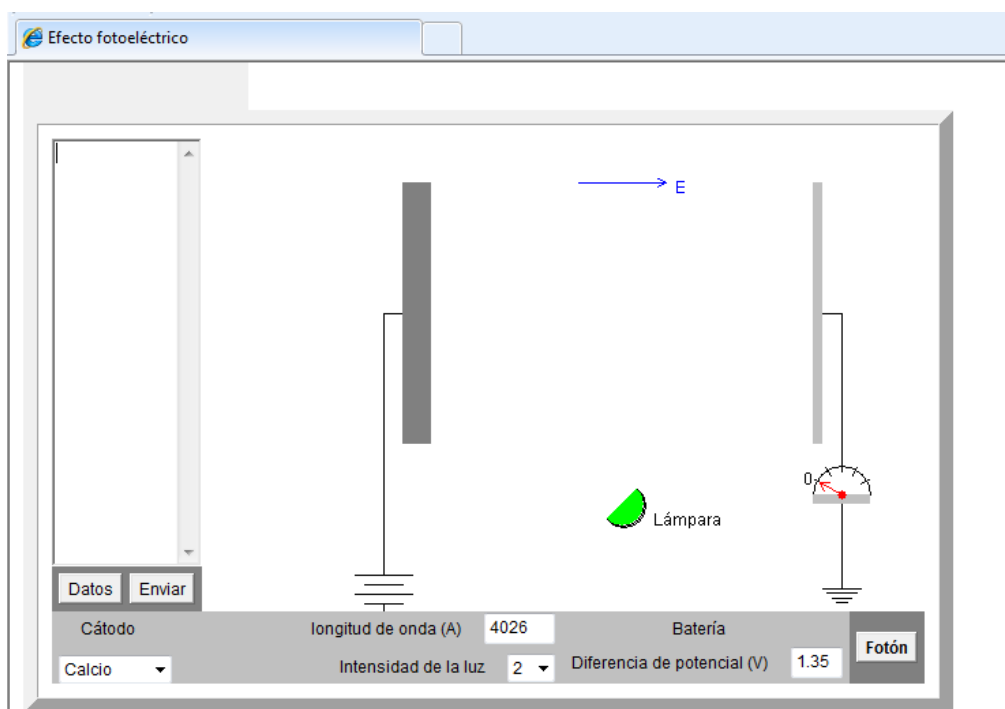


Figura 42: Efeito fotoelétrico.

Tabela 44: Recurso (simulação) - efeito fotoelétrico 2.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Efeito Fotoelétrico (continuação)	Simulação
URL do recurso:	http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Photoelectric_Effect [59]
Competências a desenvolver	Estabelecer relação entre a energia de radiação incidente, a energia mínima de remoção de um electrão e a energia cinética do electrão emitido quando há interacção entre a radiação e um metal.
Observações	<p>Simulação em Inglês.</p> <p>Permite estudar o efeito fotoelétrico.</p> <p>O recurso está disponível em português mas deve-se descarregar a partir da respectiva página Web.</p> <p>Tutorial em: http://www.youtube.com/watch?v=bnR1syXU5dU.</p> <p>É necessário ter instalado, no computador o Virtual JAVA (http://www.java.com/pt_BR/download/manual.jsp)</p>

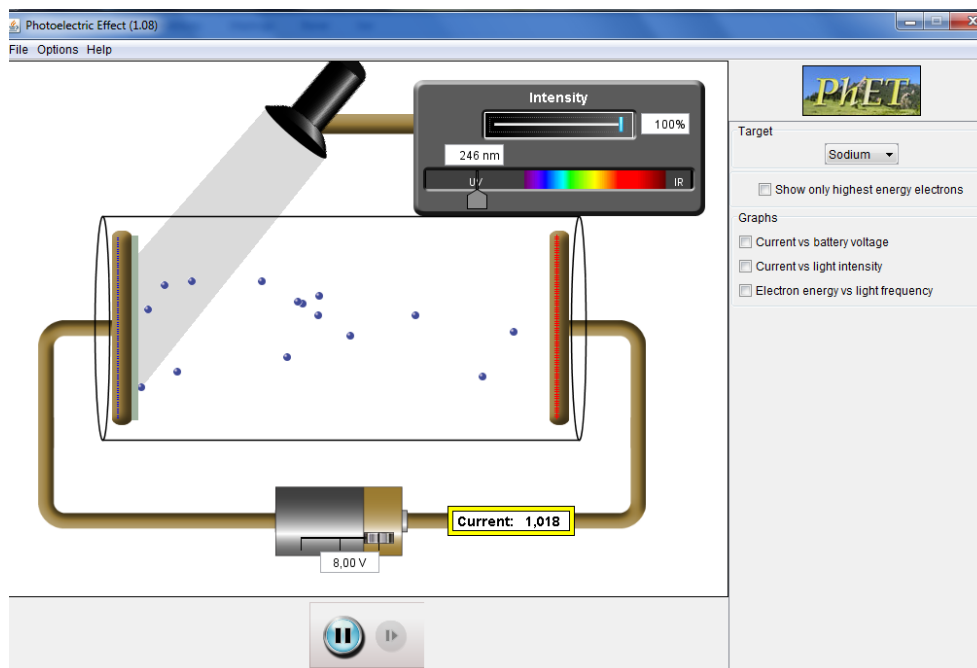


Figura 43: Efeito fotoelétrico - continuação.

Tabela 45: Recurso (*software pedagógico*) - análise elementar por via seca.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Análise elementar por via seca.	<i>Software pedagógico (Shareware)</i>
URL do recurso:	http://www.crocodile-clips.com/en/Downloads/ [60]
Competências a desenvolver	Interpretar espectros atómicos simples.
Observações	<p>Simulação em Inglês.</p> <p>Este programa permite simula a actividade análise elementar por via seca.</p> <p>Para a sua utilização é necessário instalar o programa.</p> <p>Deve-se procurar a actividade chamada "Flame tests" no tópico "Identifying Substances" no programa.</p> <p>Para utilizar este programa sem limitações é necessário comprar as respectivas licenças.</p>

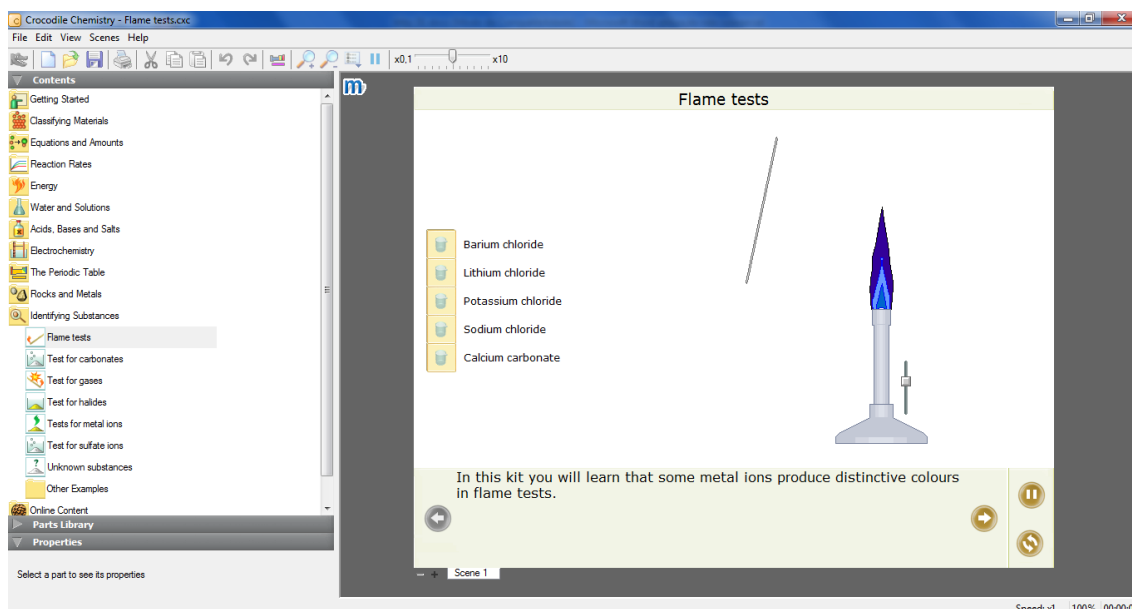


Figura 44: Análise elementar por via seca.

Tema 1.3- Espectros, Radiações e Energia.

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Unidade 1 - Das Estrelas ao Átomo
Conteúdos	Espectro do átomo de hidrogénio; Quantificação de energia; Modelo Quântico (números quânticos, orbitais, princípio da energia mínima, princípio da exclusão de Pauli, regra de Hund e configuração electrónica de átomos de elementos de $Z \leq 23$).

Recursos Digitais:

Tabela 46: Recurso (simulação) - espectro do átomo de hidrogénio.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Espectro do átomo de Hidrogénio	Simulação
URL do recurso:	http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Models_of_the_Hydrogen_Atom [61]
Competências a desenvolver	Descrever o espectro do átomo de hidrogénio.
Observações	<p>Simulação em Inglês</p> <p>Este simulador permite estudar os diferentes modelos atómicos do átomo de hidrogénio, do modelo clássico ao modelo quântico. Permite observar os diferentes níveis de energia assim como as linhas espectrais.</p> <p>Pode-se descarregar a versão traduzida em português a partir da página Web mencionada.</p> <p>É necessário ter instalado, no computador o Virtual JAVA (http://www.java.com/pt_BR/download/manual.jsp)</p>

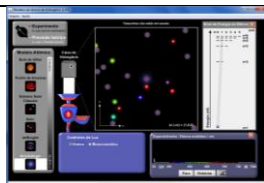


Figura 45: Espectro do átomo de hidrogénio.

Tabela 47: Recurso (simulação) - quantificação da energia.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Quantificação de energia.		Simulação
URL do recurso:	http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/index.htm [28]	
Competências a desenvolver	Descrever o espectro do átomo de hidrogénio. Explicar a existência de níveis de energia quantificados.	
Observações	<p>Simulação em Inglês</p> <p>Pode-se descarregar a versão traduzida em português a partir da página Web mencionada.</p> <p>Interpretação das riscas espectrais com base no modelo do átomo de Bohr.</p> <p>Procurar o tópico "Química - O átomo" e clicar na actividade 1: "Teoria de Bohr do átomo de hidrogénio".</p>	

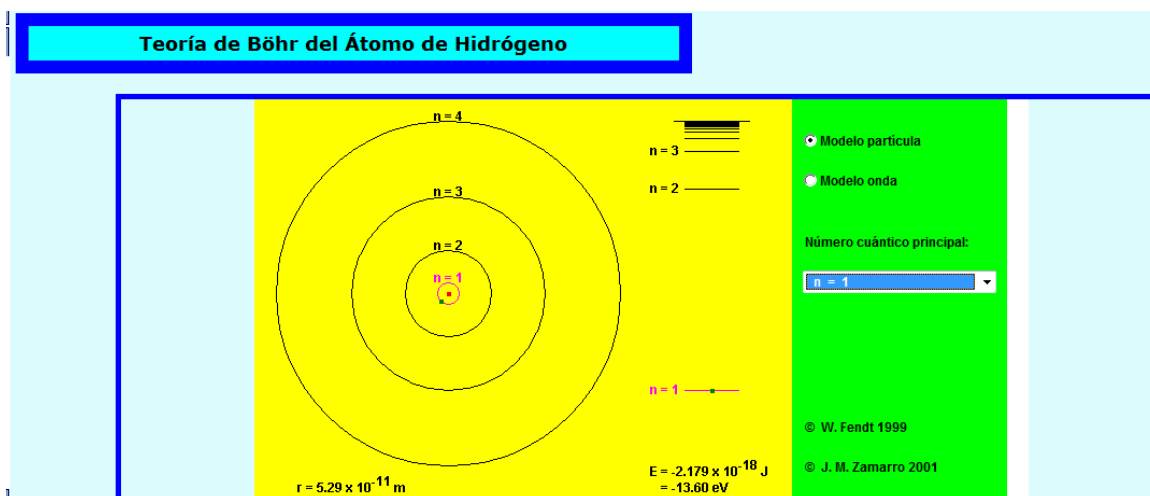


Figura 46: Níveis de energia quantificados - Modelo do átomo de Bohr.

Tabela 48: Recurso (simulação) - quantificação da energia - modelo do átomo de Bohr.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Quantificação de energia (continuação).	Simulações
URL do recurso:	http://www.avogadro.co.uk/light/bohr/spectra.htm [62] http://lectureonline.cl.msu.edu/~mmp/kap29/Bohr/app.htm [63]
Competências a desenvolver	Descrever o espectro do átomo de hidrogénio. Associar, no átomo de hidrogénio, cada série espectral a transições electrónicas e respectivas radiações UV, VIS e IV. Explicar a existência de níveis de energia quantificados.
Observações	Simulações em Inglês Interpretação das riscas espectrais com base no modelo do átomo de Bohr. Para a primeira simulação, procurar o tópico "Química - O átomo" e clicar na actividade 1: "Teoria de Bohr do átomo de hidrogénio".

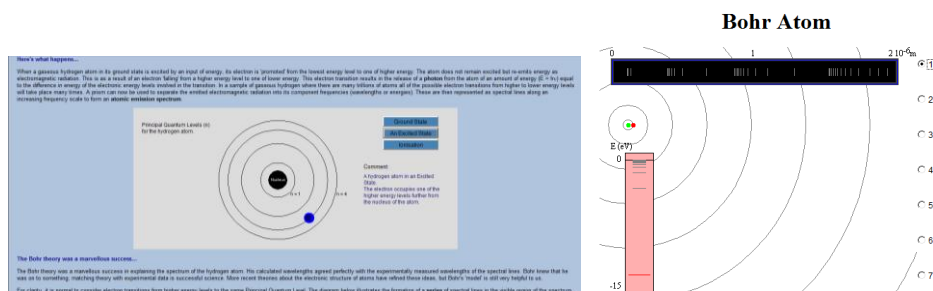


Figura 47: Modelo atómico segundo Bohr - Simulação 1 e 2.

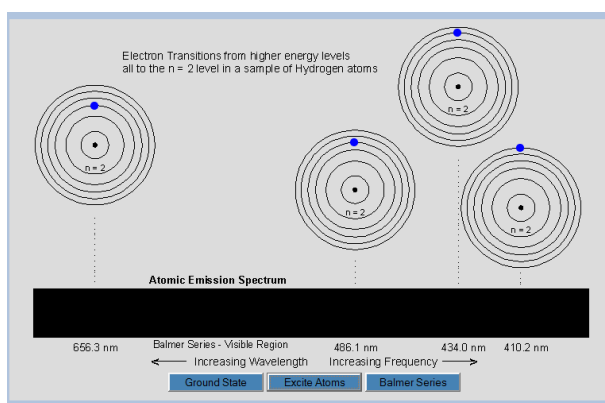


Figura 48: Modelo atómico segundo Bohr - simulação 3.

Tabela 49: Recurso (simulação) - quantificação da energia (riscas espectrais).

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Quantificação de energia (continuação).		Simulação
URL do recurso:	http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/index.htm [28]	
Competências a desenvolver	Descrever o espectro do átomo de hidrogénio. Explicar a existência de níveis de energia quantificados. Associar, no átomo de hidrogénio, cada série espectral a transições electrónicas e respectivas radiações UV, VIS e IV.	
Observações	Recurso em Inglês Interpretação das riscas espectrais com base no modelo do átomo de Bohr. Procurar em "Química - O Átomo" e clicar na actividade 8 " El hidrógeno. Series espectrales".	

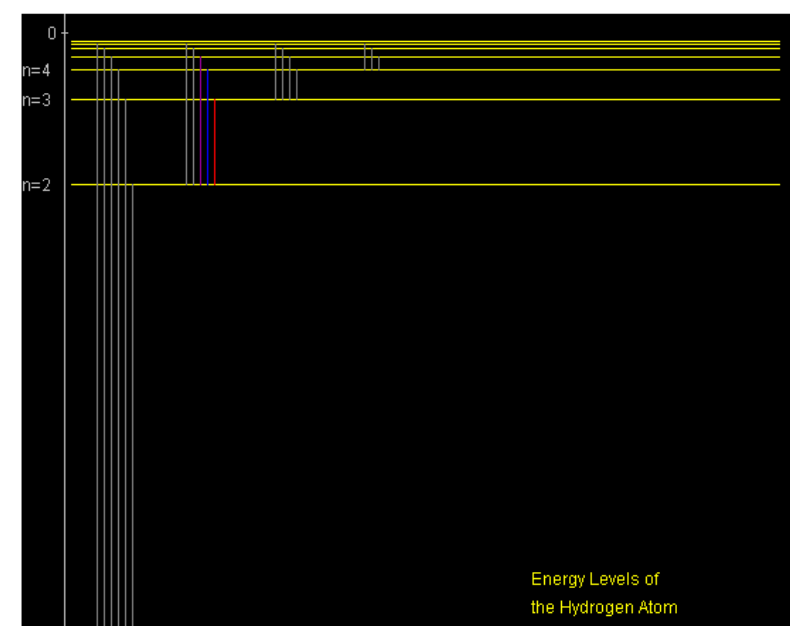


Figura 49: Riscas espectrais para o átomo de hidrogénio.

Tabela 50: Recurso (simulação) - modelo atómico de Rutherford.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Modelo de Rutherford		Simulação
URL do recurso:	http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Rutherford_Scattering [64]	
Competências a desenvolver	Referir os contributos de vários cientistas e das suas propostas de modelo atómico, para formalização do modelo actual.	
Observações	<p>Recurso em Inglês</p> <p>Este simulador mostra o modelo atómico de Rutherford e compara-o com o modelo do pudim de passas.</p> <p>É necessário ter instalado, no computador o Virtual JAVA (http://www.java.com/pt_BR/download/manual.jsp)</p>	

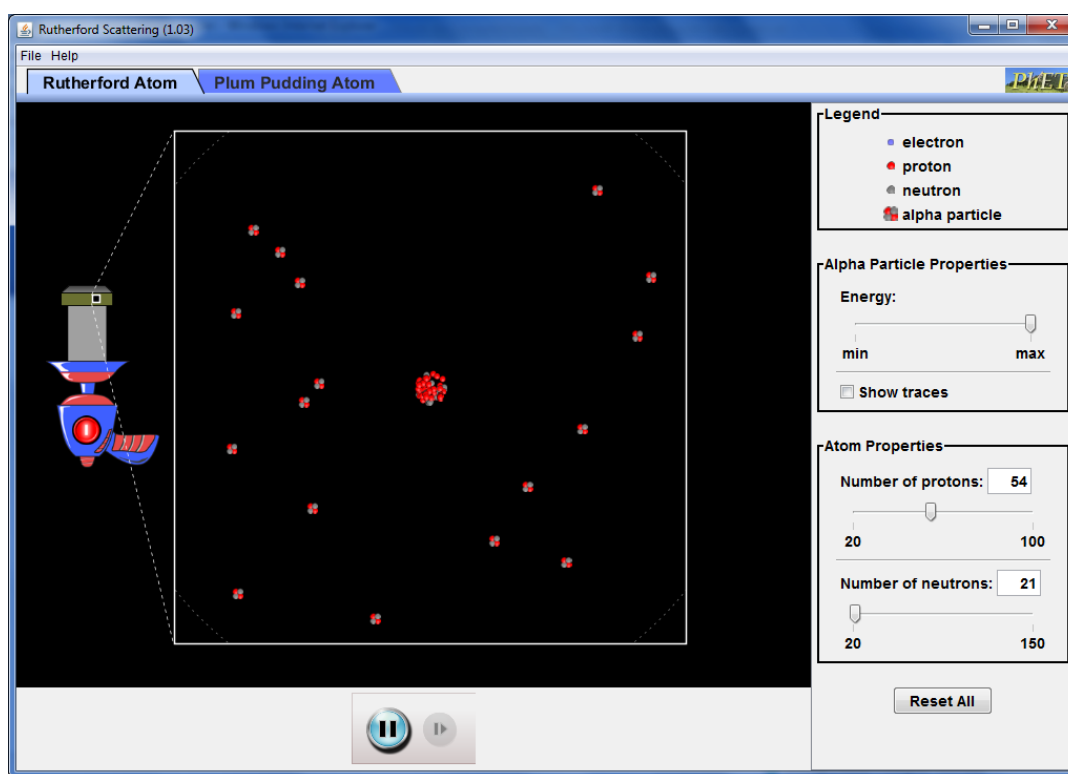


Figura 50: Modelo atómico de Rutherford.

Tabela 51: Recurso (simulação) - modelo quântico (números quânticos).

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Modelo Quântico (número quânticos)	Simulações
URL do recurso:	http://www.uky.edu/~holler/html/s.html [65] http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/atomicorbitals/index.html [66]
Competências a desenvolver	Descrever o modelo quântico do átomo em termos de números quânticos (n, l, ml e ms), orbitais e níveis de energia.
Observações	Recursos em Inglês Permite esquematizar as orbitais em termos dos respectivos números quânticos.

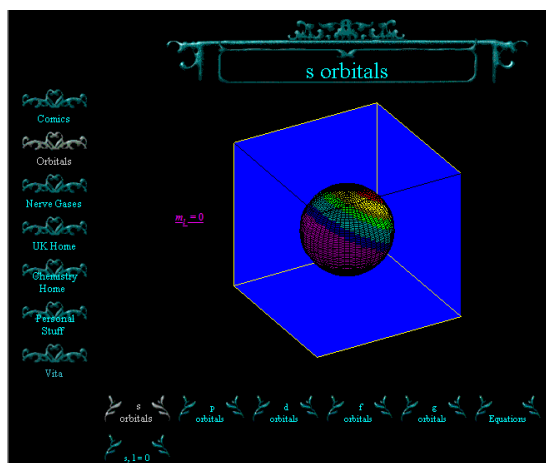
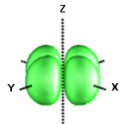


Figura 51: Números quânticos - simulação 1.

Atomic Orbitals

Surrounding the nucleus of an atom are various energy "shells" composed of electron distribution probabilities known as atomic orbitals. These orbitals represent the density distribution of electrons that float around the atom, and are filled with new electrons as the atom increases in size.

$d_{x^2-y^2}$
 d_{xy}
 d_{yz}
 d_{zx}
 d_{z^2}



Choose Orbitals
d orbitals ▾

This tutorial examines the first four energy levels of an atom, s, p, d, and f, chosen through the pull-down menu. By selecting a set of orbitals, you can select any combination of orbitals, using the radio buttons, to view all orientation configurations of these electrons based on the number of electrons located in each energy level.

Figura 52: Números quânticos - simulação 2.

Tabela 52: Recurso (animação) - número quântico de spin.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Modelo Quântico (número quântico de Spin)	Animação
URL do recurso:	http://www.iestiemposmodernos.com/700appletsFQ/index.htm [67]
Competências a desenvolver	Descrever o modelo quântico do átomo em termos de números quânticos (n, l, ml e ms), orbitais e níveis de energia.
Observações	Recurso em Inglês Mostra o electrão a girar nos dois sentidos possíveis. Para utilizar o recurso clicar no tópico "BCHTO, QUÍMICA" em "Estrutura atómica". Procurar o recurso "EL SPIN ELECTRÓNICO"

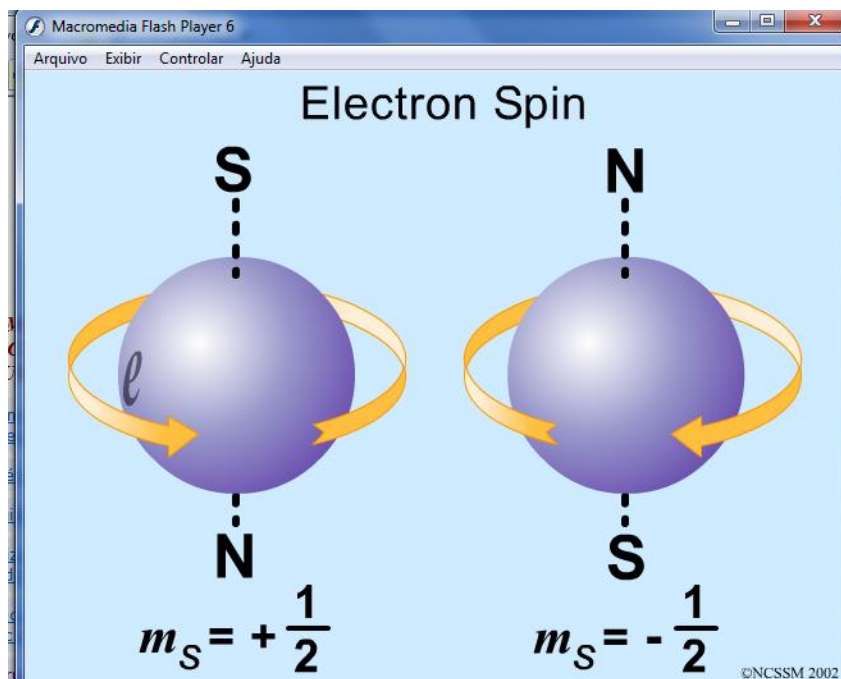


Figura 53: Número quântico de spin.

Tabela 53: Recursos (simulações) - modelo quântico.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
<p>Modelo Quântico: princípio da energia mínima, princípio da exclusão de Pauli, regra de Hund Configuração electrónica de átomos de elementos de $Z \leq 23$.</p>	<p>Simulações</p>
<p>URL do recurso:</p>	<p>Recurso 1 http://www.educaplus.org/play-75-Energía-de-los-orbitales.html [68] Recurso 2 http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/index.htm [28] Recurso 3 http://www.profmokeur.ca/chemistry/ [69]</p>
<p>Competências a desenvolver</p>	<p>Estabelecer as configurações electrónicas dos átomos dos elementos ($Z \leq 23$).</p>
<p>Observações</p>	<p>Recursos em Inglês Os recursos permitem explicar: Modelo Quântico: o princípio da energia mínima, o princípio da exclusão de Pauli e a regra de Hund. No recurso 2 seleccionar as actividade 13 e 18</p>

Recurso 1

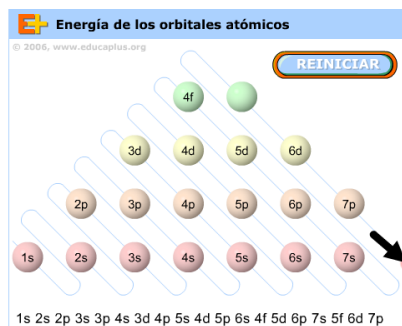


Figura 54 : Modelo quântico - simulação 1.

Recurso 2

The screenshot shows a chemistry resource page for Nitrogen (N). The page includes a navigation menu with 'Fotos', 'Juegos', 'Enlaces', and 'Applets/Flash'. The main content features a periodic table with Nitrogen highlighted in red. To the right of the periodic table is a quantum model simulation showing the electron shells (1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 4p, 5s, 5p, 6s, 6p, 7s) and the corresponding orbitals. The simulation shows the increasing energy levels and the filling of orbitals for Nitrogen, which has 7 electrons. The page also includes a sidebar with a list of topics related to atomic structure and spectroscopy.

Figura 55: Modelo quântico - simulação 2.

Recurso 3

The screenshot shows a quantum model simulation for Hydrogen (H). The simulation displays the electron shells (1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 4p, 5s, 5p, 6s, 6p, 7s) and the corresponding orbitals. The simulation shows the increasing energy levels and the filling of orbitals for Hydrogen, which has 1 electron. The simulation is titled 'Hydrogen, H' and includes a search bar and navigation controls. The page also includes a sidebar with a list of topics related to atomic structure and spectroscopy.

Figura 56: Modelo quântico - simulação 3.

Tema 1.4- Tabela Periódica. Organização dos elementos químicos.

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Unidade 1 - Das Estrelas ao Átomo
Conteúdos	Descrição da estrutura actual da TP; Breve história da TP; Posição dos elementos na Tabela Periódica e respectivas Configurações electrónicas; Variação do raio atómico e da energia de ionização na TP; Propriedades dos elementos e propriedades das substâncias elementares; Identificação de uma substância e avaliação da sua pureza.

Recursos Digitais:

Tabela 54: Recurso (simulação) - descrição da estrutura actual da TP.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Descrição da estrutura actual da TP.	Simulação
URL do recurso:	http://herramientas.educa.madrid.org/tabla/ [70]
Competências a desenvolver	Interpretar a organização actual da TP. Referir a contribuição do trabalho de vários cientistas para a construção da TP até à organização actual.
Observações	Recurso em Espanhol Recurso que permite mostrar a actual Tabela Periódica e sua organização. Dá informações, sobre os diferentes elementos químicos, quando se clica com o rato em cima de cada um deles. Apresenta a história da TP entre outras informações.

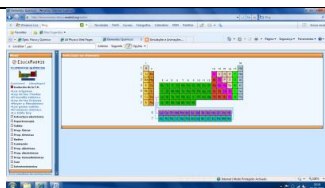
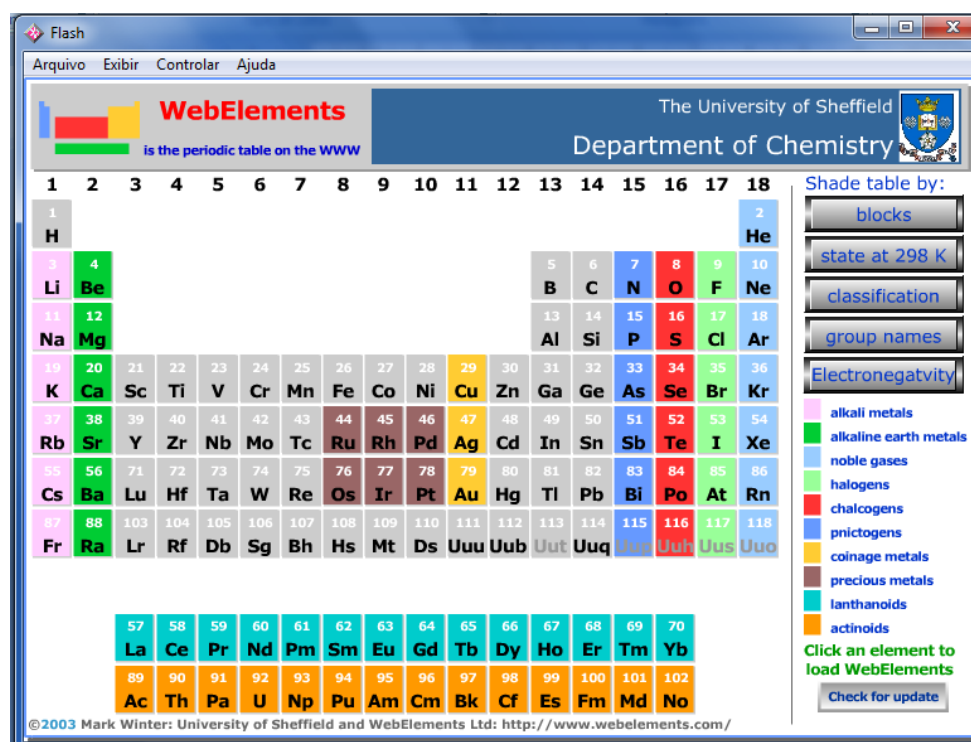


Figura 57: Descrição da estrutura actual da TP.

Tabela 55: Recurso (simulação) - descrição da estrutura actual da TP (continuação).

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Descrição da estrutura actual da TP (continuação).		Simulação
URL do recurso:	http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/index.htm [28]	
Competências a desenvolver	Interpretar a organização actual da TP. Referir a contribuição do trabalho de vários cientistas para a construção da TP até à organização actual.	
Observações	Recurso em Inglês. Este recurso mostra a actual Tabela Periódica e sua organização. Para utilizar o recurso, descarregar o ficheiro "FlashElements.exe" na secção de Química - actividade 1 de "propriedades periódicas". Não necessita ser instalado.	



The screenshot shows a web browser window titled 'Flash' displaying the 'WebElements' periodic table. The interface includes a menu bar (Arquivo, Exibir, Controlar, Ajuda), a header with 'WebElements' and 'The University of Sheffield Department of Chemistry', and a periodic table where elements are color-coded by groups. A legend on the right lists categories like alkali metals, noble gases, etc. The footer contains copyright information for Mark Winter.

Figura 58: Descrição da estrutura actual da TP (continuação).

Tabela 56: Recurso (simulação) - posição dos elementos na TP e respectivas configurações electrónicas.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Posição dos elementos na Tabela Periódica e respectivas Configurações electrónicas.	Simulação
URL do recurso:	http://www.animatedsoftware.com/elearning/Periodic%20Table/AnimatedPeriodicTable.swf [71]
Competências a desenvolver	<p>Interpretar a organização actual da TP.</p> <p>Referir a contribuição do trabalho de vários cientistas para a construção da TP até à organização actual.</p> <p>Relacionar as posições dos elementos representativos na TP. com as representações electrónicas.</p> <p>Reconhecer na TP um instrumento organizador de conhecimentos sobre os elementos químicos.</p>
Observações	<p>Recurso em Inglês</p> <p>Recurso que permite mostrar a actual Tabela Periódica e sua organização. Dá informações, sobre os diferentes elementos químicos, quando se passa com o rato em cima de cada um deles.</p> <p>Apresenta um conjunto de informações sobre os elementos químicos incluindo a configuração electrónica.</p>

Figura 59: Posição dos elementos na TP e respectivas configurações electrónicas.

Tabela 57: Recurso (simulação) - posição dos elementos na TP e respectivas configurações electrónicas.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Posição dos elementos na Tabela Periódica e respectivas Configurações electrónicas (continuação).	Simulação
URL do recurso:	http://www.ptable.com/ [39]
Competências a desenvolver	<p>Interpretar a organização actual da TP.</p> <p>Referir a contribuição do trabalho de vários cientistas para a construção da TP até à organização actual.</p> <p>Relacionar as posições dos elementos representativos na TP. com as representações electrónicas.</p> <p>Reconhecer na TP um instrumento organizador de conhecimentos sobre os elementos químicos.</p>
Observações	<p>Recurso em Inglês</p> <p>Recurso que permite mostrar a actual Tabela Periódica e sua organização. Dá informações, sobre os diferentes elementos químicos, quando se passa com o rato em cima de cada um deles.</p> <p>Apresenta um conjunto de informações sobre os elementos químicos incluindo a configuração electrónica.</p>

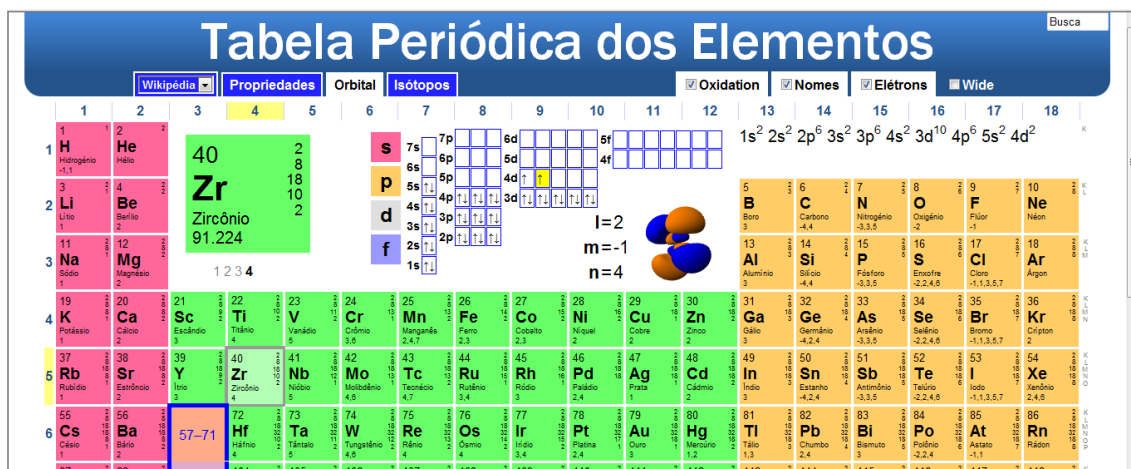


Figura 60: Posição dos elementos na TP e respectivas configurações electrónicas - continuação.

Tabela 58: Recursos (animações) - variação do raio atómico na TP.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Variação do raio atómico na TP.	Simulações
URL do recurso:	<p>http://www.wwnorton.com/college/chemistry/gilbert2/tutorials/interface.asp?chapter=chapter_07&folder=emission_absorption [72]</p> <p>http://subaru2.univ-lemans.fr/enseignements/chimie/01/deug/CHIM101A/classification.html [73]</p>
Competências a desenvolver	<p>Verificar para os elementos representativos a periodicidade de algumas propriedades.</p> <p>Interpretar as propriedades, raio atómico, em termos de distribuição electrónica.</p>
Observações	<p>Recursos em Inglês</p> <p>Permitem estudar a variação do raio atómico ao longo do grupo e do período.</p>

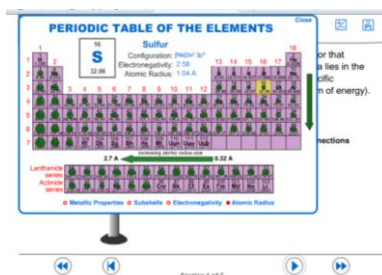


Figura 61: Variação do raio atómico na TP - simulação 1.

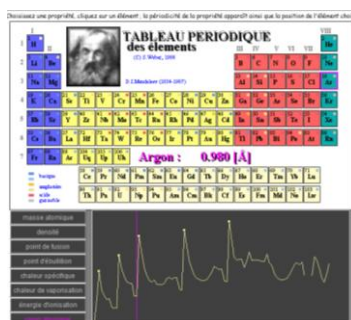


Figura 62: Variação do raio atómico na TP - simulação 2.

Tabela 59: Recursos (simulações) - variação da energia de ionização na TP.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Variação da energia de ionização na TP.		Simulações
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/properiodicas/energioniza1.html [74] http://chemmac1.usc.edu/java/ptable/ptable.html [75]	
Competências a desenvolver	Verificar para os elementos representativos a periodicidade de algumas propriedades. Interpretar as propriedades, energia de ionização, em termos de distribuição electrónicas.	
Observações	Recursos em Espanhol e francês respectivamente Permitem estudar a variação da energia de ionização ao longo do grupo e período na Tabela Periódica.	

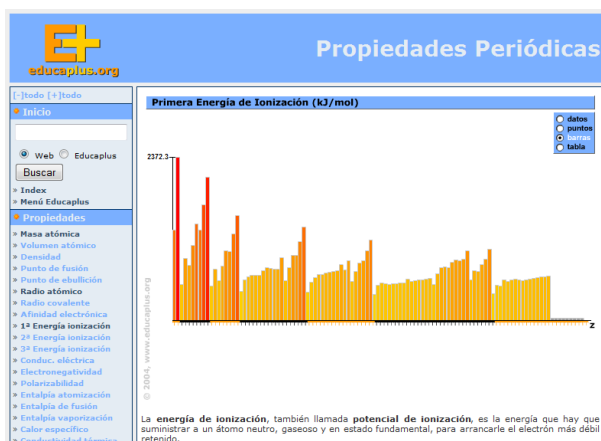


Figura 63: Variação da energia de ionização na TP- simulação 1.

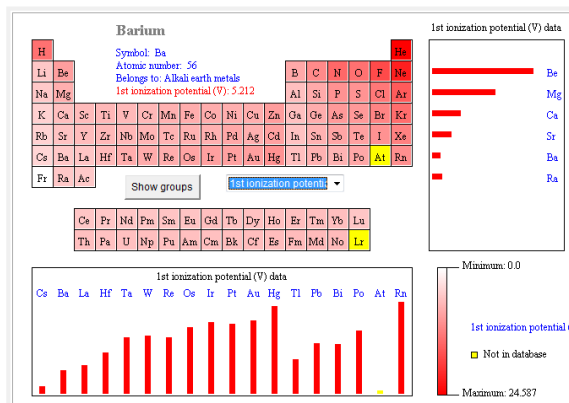


Figura 64: Variação da energia de ionização na TP - simulação 2.

Tabela 60: Recursos (simulações) - raio iónico.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Raio iónico		Simulações
URL do recurso:	http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfoldr/flashfiles/matters/periodicTbl2.html [76] http://auth.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_2e/atomic_radii.swf [77]	
Competências a desenvolver	Verificar para os elementos representativos a periodicidade de algumas propriedades.	
Observações	Recursos em Inglês Permitem estudar a variação do raio iónico ao longo do grupo e período na Tabela Periódica.	

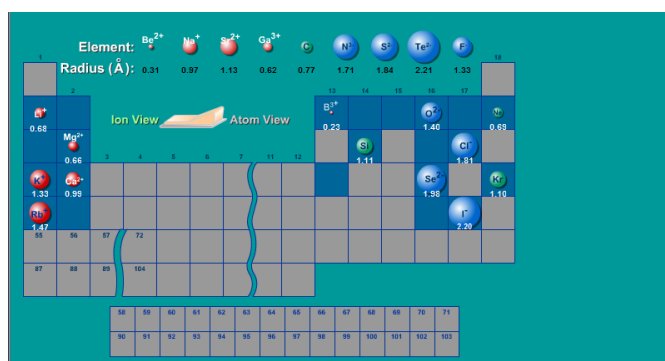


Figura 65: Raio iónico - simulação 1.

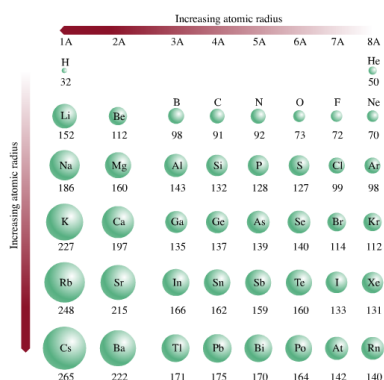


Figura 66: Raio iónico - simulação 2.

Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura

Tema 2.1- Evolução da atmosfera – breve história.

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura
Conteúdos	Variação da composição da atmosfera ao longo dos tempos e suas causas; Composição média; Agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera; Acção de alguns constituintes vestigiais da atmosfera nos organismos.

Recursos Digitais:

Tabela 61: Recurso (animação) - variação da composição da atmosfera ao longo tempos e sua causa.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Variação da composição da atmosfera ao longo dos tempos e suas causas.	Animação
URL do recurso:	http://www6.cptec.inpe.br/~grupoweb/Educacional/MACA_MAG/ [78]
Competências a desenvolver	Relacionar a evolução da atmosfera com os gases nela existentes. Comparar a composição provável da atmosfera primitiva com a composição média actual da troposfera.
Observações	Recurso em Português No recurso, procurar "Mudanças climáticas naturais" e clicar em "Teorias da Evolução Estelar"

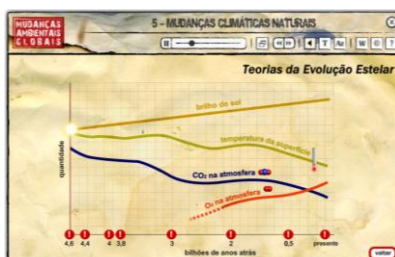


Figura 67: Variação da composição da atmosfera ao longo tempos e sua causa.

Tabela 62: Recurso (animação) - composição média da atmosfera actual.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Composição média da atmosfera actual.	Animação
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/climatic/01_atm_compo.html [79]
Competências a desenvolver	Indicar a composição média da troposfera actual em termos de componentes principais (O ₂ , N ₂ , H ₂ O e CO ₂) e vestigiais (óxido de azoto, metano, amoníaco, monóxido de carbono, hidrogénio,...).
Observações	<p>Recurso em Espanhol</p> <p>Este recurso permite estudar a composição média da atmosfera actual.</p> <p>No recurso, procurar "Mudanças climatéricas naturais" e clicar em "Teorias da Evolução Estelar"</p>

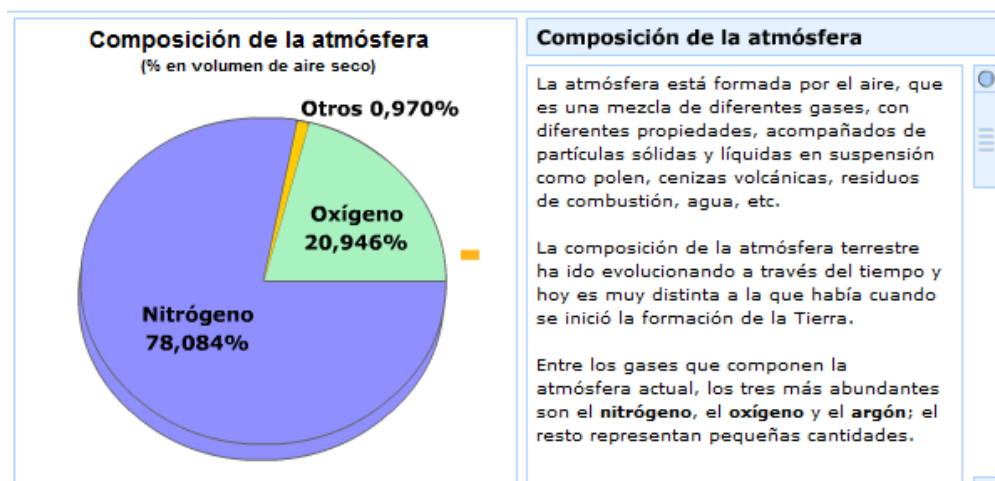
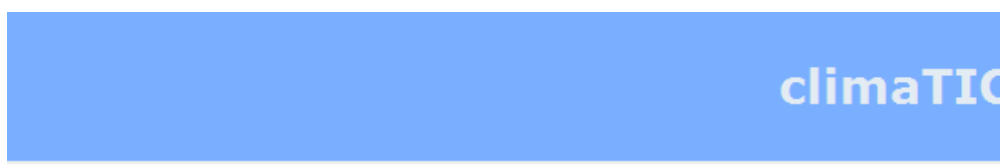


Figura 68: Composição média da atmosfera actual.

Tabela 63: Recurso (animação) - importância de alguns gases face à existência de vida na Terra.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Importância de alguns gases face à existência de vida na Terra.	Animação
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/climatic/01_atm_calentamiento.html [80]
Competências a desenvolver	Justificar a importância de alguns gases da atmosfera (O ₂ , N ₂ , H ₂ O e CO ₂) face à existência de vida na Terra.
Observações	Recurso em Espanhol . Este recurso permite estudar a importância do dióxido de carbono e a sua relação com a temperatura média da Terra. Para utilização do recurso sem limitações é necessário efectuar-se um registo grátis.



Figura 69: Importância de alguns gases face à existência de vida na Terra.

Tabela 64: Recurso (simulação) - importância de alguns gases face à existência de vida na Terra. Efeito Estufa.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Importância de alguns gases face à existência de vida na Terra. Efeito Estufa.	Simulação
URL do recurso:	http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=The_Greenhouse_Effect [81]
Competências a desenvolver	Justificar a importância de alguns gases da atmosfera (O_2 , N_2 , H_2O e CO_2) face à existência de vida na Terra.
Observações	Recurso em inglês. Permite estudar o aumento da temperatura em função das alterações da concentração do dióxido de carbono na atmosfera. A simulação está disponível em espanhol mas deve ser descarregada da página Web mencionada.

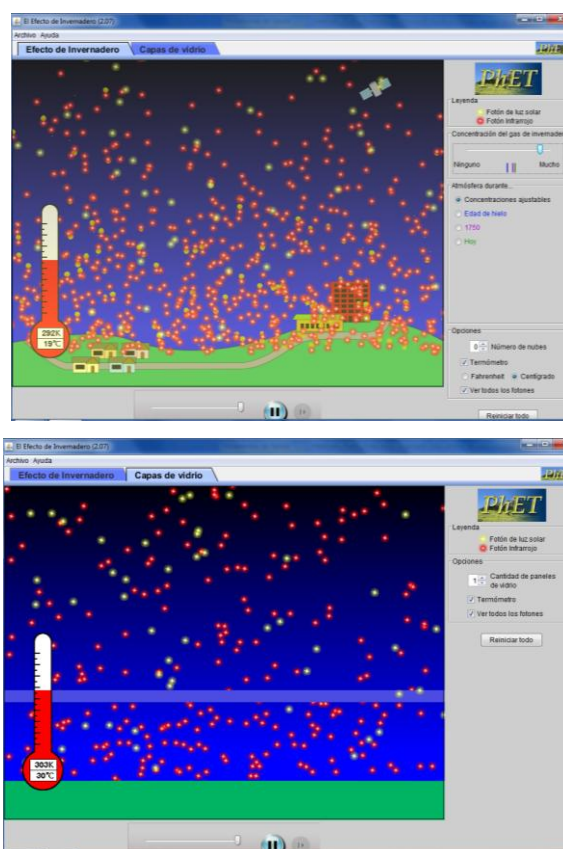


Figura 70: Efeito Estufa.

Tabela 65: Recurso (animação) - efeito estufa.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Importância de alguns gases face à existência de vida na Terra (continuação).	Animação
URL do recurso:	http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/index.htm [28]
Competências a desenvolver	Justificar a importância de alguns gases da atmosfera (O_2 , N_2 , H_2O e CO_2) face à existência de vida na Terra.
Observações	Recurso em Espanhol . Este recurso permite estudar a importância do dióxido de carbono e a sua relação com a temperatura média da Terra (Efeito estufa). Para encontrar o recurso procurar na página Web a secção de Física e posteriormente em "Energia" clicar na Actividade 30 "Mudanças climáticas".



The screenshot shows a website interface for a physics and chemistry department. The navigation menu includes 'Fotos', 'Juegos', 'Enlaces', and 'Applets/Flash'. The main content area is titled 'Los efectos del cambio climático' and features a section on 'Calentamiento global' (Global Warming). A diagram illustrates the greenhouse effect, showing 'Radiación inicial' (initial radiation) from the sun hitting the Earth's surface, which then reflects back towards the Earth, warming it. A list of topics is visible on the left side of the page, including 'convección, radiación', 'Energía potencial', 'Energía cinética', and 'El cambio climático'.

Figura 71: Efeito estufa (continuação).

Tabela 66: Recurso (animação) - ciclo da água.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Importância de alguns gases face à existência de vida na Terra: Ciclo da água (continuação).		Animação
URL do recurso:	http://polaris.umuc.edu/mts/ENVM/hydro/hydrologic-flash.html [82]	
Competências a desenvolver	Justificar a importância de alguns gases da atmosfera (O_2 , N_2 , H_2O e CO_2) face à existência de vida na Terra.	
Observações	Recurso em Inglês. Este recurso mostra as diferentes fases do ciclo da água.	

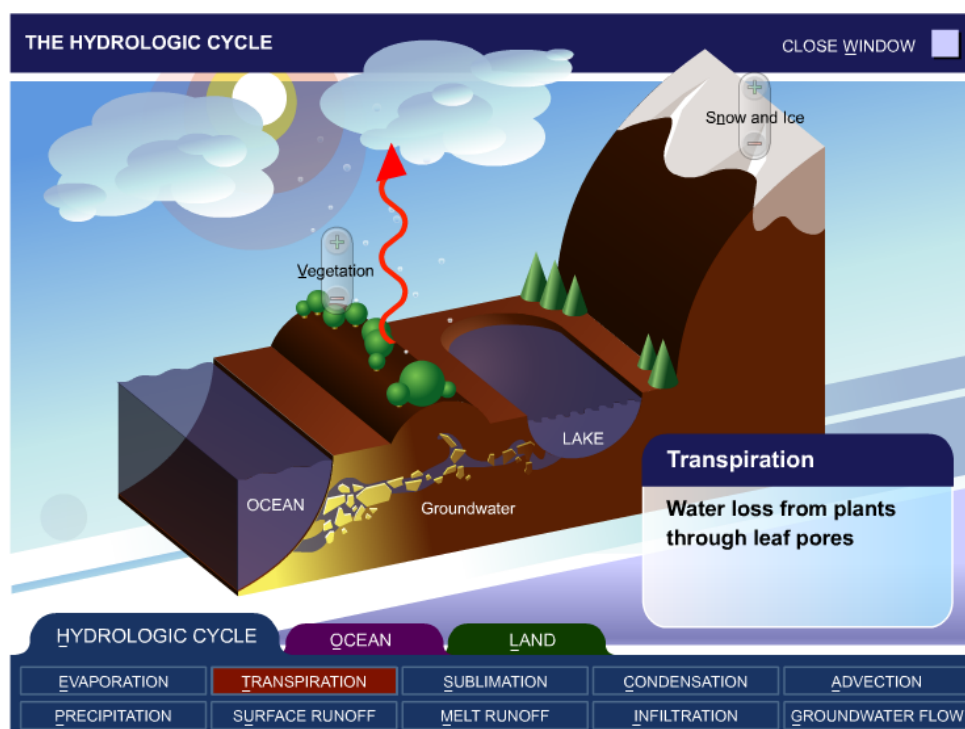


Figura 72: O ciclo da água.

Tabela 67: Recurso (animação) - agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera.		Animação
URL do recurso:	http://www6.cptec.inpe.br/~grupoweb/Educacional/MACA_MAG/ [78]	
Competências a desenvolver	Explicar como alguns agentes naturais e a actividade humana provocam alterações na concentração dos constituintes vestigiais de troposfera.	
Observações	Recurso em Português do Brasil. Neste recurso, o vídeo introdutório, aborda questões actuais relativas à alteração dos constituintes da atmosfera.	



Figura 73: Agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera.

Tabela 68: Recurso (animação) - agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera (continuação)

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera (continuação).		Animação
URL do recurso:	http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2008/explorando_cambio_climatico/index.html [83]	
Competências a desenvolver	Explicar como alguns agentes naturais e a actividade humana provocam alterações na concentração dos constituintes vestigiais de troposfera.	
Observações	Recursos em Espanhol. Este recurso permite explorar os factores que contribuem para a alteração dos componentes vestigiais da atmosfera.	



Figura 74: Agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera (continuação)

Tema 2.2- Atmosfera: temperatura, pressão e densidade em função da altura.

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura
Conteúdos	Variação da temperatura e da estrutura em camadas da atmosfera; Volume molar, Constante de Avogadro; Densidade de um gás; Composição quantitativa de soluções; Dispersões na atmosfera.

Recursos Digitais:

Tabela 69: Recurso (animação) - variação da temperatura e estrutura em camadas da atmosfera.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Variação da temperatura e estrutura em camadas da atmosfera.	Simulação
URL do recurso:	http://www.educaplan.org/play-143-Estructura-vertical-de-la-atmosfera.html [84]
Competências a desenvolver	Associar a divisão da atmosfera em camadas, aos pontos de inflexão da variação de temperatura em função da altitude.
Observações	Recurso em Espanhol. Este recurso permite associar a divisão da atmosfera, em camadas, aos pontos de inflexão da variação de temperatura com a altitude. Para utilização do recurso sem limitações é necessário efectuar um registo grátis.



Figura 75: Variação da temperatura e estrutura em camadas da atmosfera.

Tabela 70: Recurso (simulação) - variação da temperatura e estrutura em camadas da atmosfera (continuação).

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Variação da temperatura e estrutura em camadas da atmosfera (continuação).		Simulação
URL do recurso:	http://earthguide.ucsd.edu/earthguide/diagrams/atmosphere/index.html [85]	
Competências a desenvolver	Explicar que, na ausência de qualquer reacção química, a temperatura da atmosfera deveria diminuir com a altitude até certo ponto e depois aumentar como resultado da actividade solar. Associar a divisão da atmosfera em camadas, aos pontos de inflexão da variação de temperatura em função da altitude.	
Observações	Recurso em Inglês. Este recurso permite associar a divisão da atmosfera, em camadas, aos pontos de inflexão da variação de temperatura com a altitude. Permite ainda estudar a variação de pressão, etc. com a altitude.	

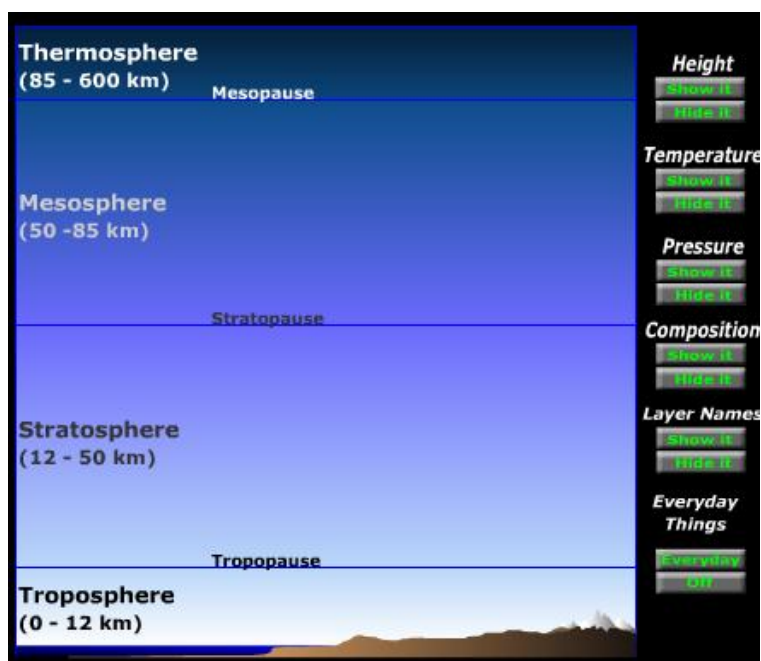


Figura 76: Variação da temperatura e estrutura em camadas da atmosfera (continuação).

Tabela 71: Recurso (simulação) - densidade de um gás.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Densidade de um gás.		Simulação
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/climatic/01_atm_props.html [86]	
Competências a desenvolver	Relacionar a variação da densidade da atmosfera com a altitude. Relacionar a densidade de uma substância gasosa com a sua massa molar.	
Observações	Recurso em Espanhol. Permite estudar a variação da densidade da atmosfera em função da altitude. Para uma utilização do recurso sem limitações é necessário efectuar um registo grátis.	

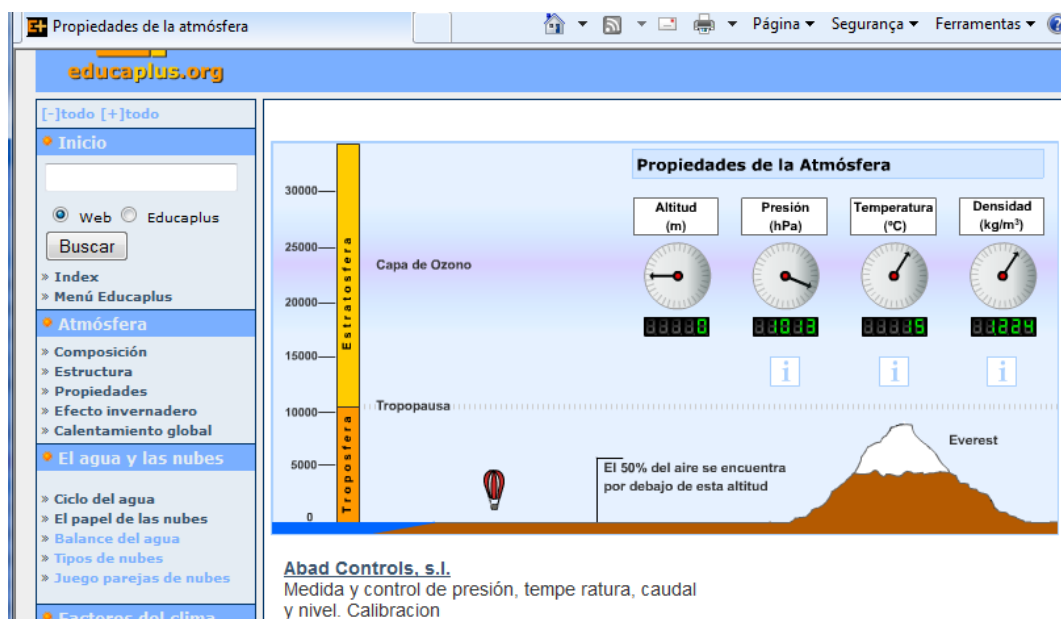


Figura 77: Densidade de um gás.

Tabela 72: Recurso (simulação) - propriedades dos gases.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Propriedades dos gases		Simulação
URL do recurso:	http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Gas_Properties#versions [86]	
Competências a desenvolver	Estabelecer uma relação, para uma dada pressão e temperatura, entre o volume de um gás e o número de partículas nele contido.	
Observações	<p>Simulação em Inglês.</p> <p>Permite observar a propriedade de gases ideais.</p> <p>Pode-se utilizar a mesma simulação em português. Para tal, na página Web mencionada, deve-se descarregar a versão traduzida.</p>	

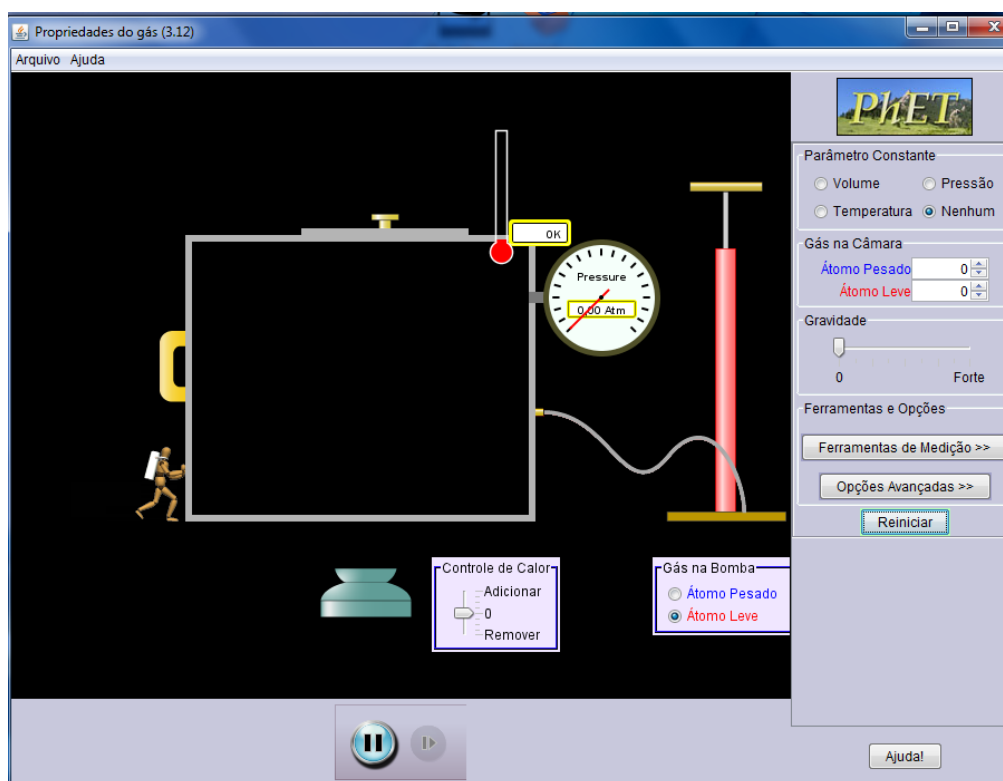


Figura 78: Propriedade dos gases.

Tabela 73: Recurso (simulação) - propriedades dos gases (continuação).

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Propriedades dos gases (continuação).		Simulação
URL do recurso:	http://nautilus.fis.uc.pt/molecularium/pt/pressao/index.html [87]	
Competências a desenvolver	Estabelecer uma relação, para uma dada pressão e temperatura, entre o volume de um gás e o número de partículas nele contido.	
Observações	<p>Animação em Português</p> <p>Permite observar a propriedade de gases ideais, variando a quantidade, volume, etc.</p>	



Pressão de um gás

Nova versão

Nº Moléculas (N) +

Nº Moléculas (N) -

Volume (V) +

Volume (V) -

Temperatura (T) +

Temperatura (T) -

manómetro

$(PV = nRT)$

$P = R \frac{nT}{V}$

$(N = nN_A)$

N_A = Constante de Avogadro P = Pressão

n = Quantidade (em Nº de moles) R = Constante dos gases perfeitos

@ Créditos

Figura 79: Propriedades dos gases (continuação).

Tabela 74: Recurso (simulação) - propriedades dos gases (continuação).

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Propriedades dos gases (continuação).	Animação
URL do recurso:	http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2003/gases/ [88]
Competências a desenvolver	Estabelecer uma relação, para uma dada pressão e temperatura, entre o volume de um gás e o número de partículas nele contido.
Observações	Animação em Inglês. Permite observar a propriedade de gases ideais.



LEY DE CHARLES
Relación entre la temperatura y el volumen de un gas cuando la presión es constante

En 1787, Jack Charles estudió por primera vez la relación entre el volumen y la temperatura de una muestra de gas a presión constante y observó que cuando se aumentaba la temperatura el volumen del gas también aumentaba y que al enfriar el volumen disminuía.

$P = 1 \text{ atm}$ $T = 600 \text{ K}$

Ley de Charles
 $V = k T$
(cuando P es constante)

Disminuir Temperatura

El volumen es directamente proporcional a la temperatura del gas:

Figura 80: Propriedades dos gases (continuação).

Tabela 75: Recurso (animação) - concentração de uma solução.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Concentração de uma solução.	Animação
URL do recurso:	http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_7eEsp/crm3s1_2.swf [89]
Competências a desenvolver	<p>Explicitar a composição quantitativa de uma solução em termos de concentração, concentração mássica, percentagem em massa e em volume, fracção molar e partes por milhão.</p> <p>Expressar a composição quantitativa média da atmosfera de formas diversas e estabelecer a correspondência adequada.</p>
Observações	<p>Animação em Inglês.</p> <p>Permite resolver exercícios utilizando a concentração de soluções conhecidas</p>

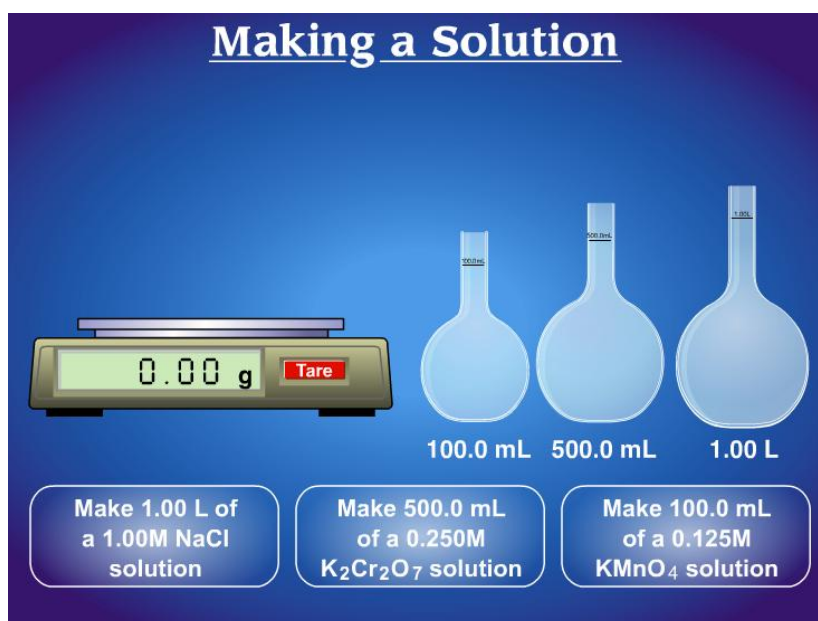


Figura 81: Concentração de uma solução.

Tabela 76: Recurso (animação) - concentração de uma solução (continuação).

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Concentração de uma solução (continuação).		Animação
URL do recurso:	http://www.iestiemposmodernos.com/700appletsFQ/index.htm [67]	
Competências a desenvolver	<p>Explicitar a composição quantitativa de uma solução em termos de concentração, concentração mássica, percentagem em massa e em volume, fracção molar e partes por milhão.</p> <p>Exprimir a composição quantitativa média da atmosfera de formas diversas e estabelecer a correspondência adequada.</p>	
Observações	<p>Recurso em Francês.</p> <p>Este recurso demonstra empiricamente no que consiste uma diluição.</p> <p>Para usar o recurso clicar em "3º ESO" e procurar "Misturas e Substâncias". No elevador arrastar até "LA DILUCIÓN" e descarregar a aplicação.</p>	

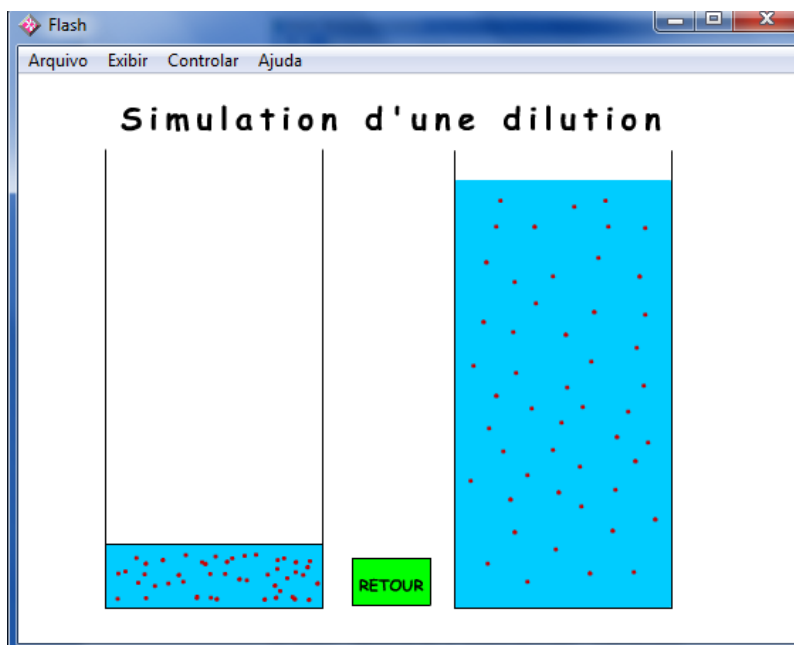


Figura 82: Diluição de uma solução.

Tabela 77: Recurso (software pedagógico) - Soluções e suspensões.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Soluções e suspensões		Software pedagógico (Shareware)
URL do recurso:	http://www.crocodile-clips.com/en/Downloads/ [60]	
Competências a desenvolver	<p>Reconhecer que a atmosfera é formada por uma solução gasosa na qual se encontram outras dispersões.</p> <p>Indicar o significado de solução, colóide e suspensão em situações do quotidiano.</p> <p>Identificar soluções, colóides e suspensões em situações do quotidiano.</p>	
Observações	<p>Recurso em Inglês.</p> <p>Para a sua utilização é necessário instalar o programa.</p> <p>Permite observar uma das características que distingue uma solução de uma suspensão. No segundo caso a formação de um precipitado.</p> <p>Para utilizar este programa sem limitações é necessário comprar as respectivas licenças.</p>	

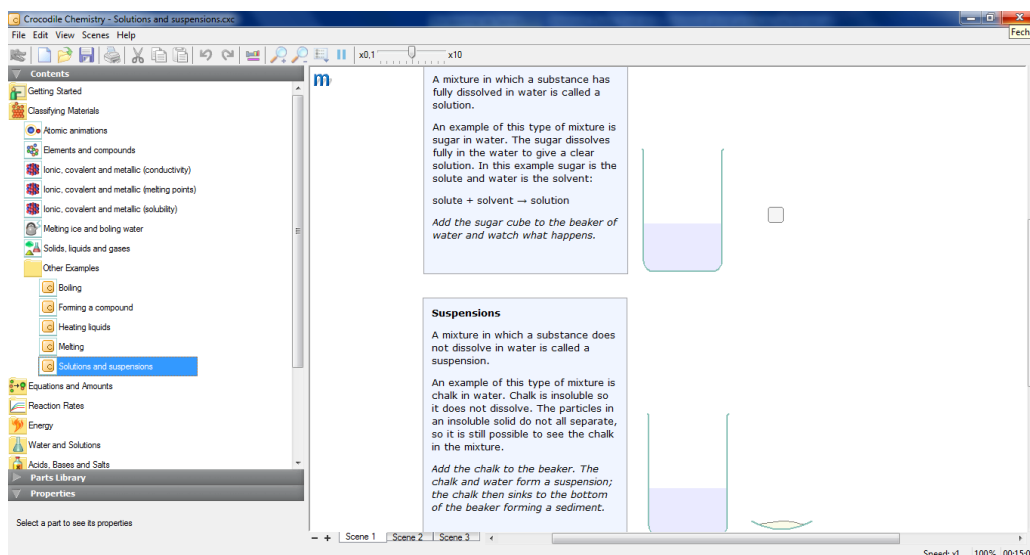


Figura 83: Soluções e suspensões.

Tema 2.3 - Interação radiação - matéria.

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura
Conteúdos	Formação de iões na termosfera e na mesosfera: O^{2-} , O^- e NO^- ; A atmosfera como filtro de radiações solares; Formação de radicais livres na estratosfera e na troposfera; Energia de ligação por molécula e energia de ionização por mole de moléculas.

Recursos Digitais:

Tabela 78: Recursos (vídeos) - formação de iões na termosfera e na mesosfera.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Formação de iões na termosfera e na mesosfera: O^{2+} , O^+ e NO^+ . A atmosfera como filtro de radiações solares.	Vídeos
URL do recurso:	http://www.youtube.com/watch?v=L2hHqETPD1Y&feature=related [90] http://www.youtube.com/watch?v=Jv9r7ZCN-DU&feature=related [91]
Competências a desenvolver	Interpretar a formação dos radicais livres da atmosfera HO^- , Br^- e Cl^- como resultado da interação entre radiação e matéria. Interpretar a formação dos iões O^{2+} , O^+ e NO^+ como resultado da interação entre radiação e matéria. Interpretar a atmosfera como filtro solar. Explicar o resultado da interação da radiação de energia mais elevada na ionosfera e mesosfera, em termos de ionização, atomização e aceleração das partículas. Enumerar alguns efeitos da acção de radicais livres na atmosfera sobre os seres vivos
Observações	Recursos em Espanhol Estes recursos permitem explicar o resultado da interação da radiação de energia mais elevada na ionosfera e mesosfera, em termos de ionização, atomização e aceleração das partículas.



Figura 84: Formação de iões na termosfera e na mesosfera.

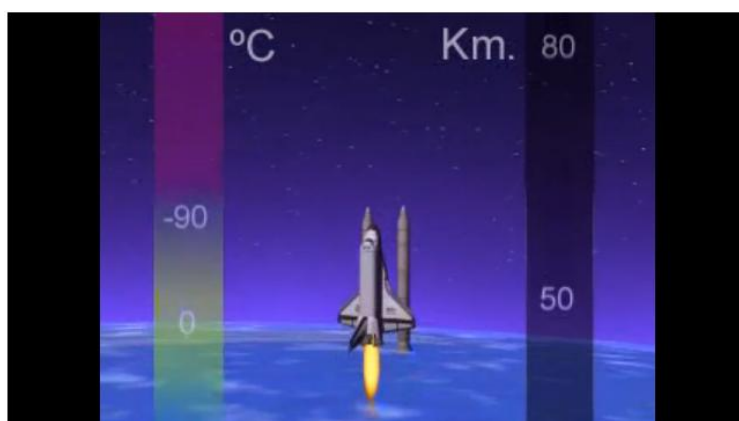


Figura 85: Formação de iões na termosfera e na mesosfera (continuação).

Tema 2.4- O ozono na estratosfera.

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura
Conteúdos	O ozono como filtro protector da terra; Filtros solares; Formação e decomposição do ozono na atmosfera; A camada do ozono; O problema científico e social do “buraco na camada de ozono”; Efeitos sobre o ozono estratosférico. O caso particular dos CFCs; Nomenclatura dos alcanos e alguns dos seus derivados.

Recursos Digitais:

Tabela 79: Recurso (animação) - o ozono como protector da Terra. Filtros solares.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
O ozono como filtro protector da terra. Filtros solares. Formação e decomposição do ozono na atmosfera.	Animação
URL do recurso:	http://nautilus.fis.uc.pt/cec/ozono/ [92]
Competências a desenvolver	Compreender o efeito da radiação na produção de ozono estratosférico. Explicar o balanço O_2/O_3 na atmosfera em termos da fotodissociação de O_2 e de O_3 . Explicar a importância do equilíbrio anterior para a vida na Terra. Interpretar o modo como actua um filtro solar. Indicar o significado de “índice de protecção solar”.
Observações	Recurso em Português Este recurso permite compreender o efeito da radiação na produção de ozono estratosférico.

Bemvindo à Camada do Ozono

Como se forma a Camada de Ozono

$$\text{O}_2 + \text{Energia} \xrightarrow{1} \text{O} + \text{O}$$

$$\text{O} + \text{O}_2 \xrightarrow{2} \text{O}_3$$

$$\text{O}_3 + \text{Energia} \xrightarrow{3} \text{O} + \text{O}_2$$

$$\text{O}_3 + \text{O} \xrightarrow{4} \text{O}_2 + \text{O}_2$$

Radiação U.V.

Em 1930, o cientista inglês Sydney Chapman, propôs um mecanismo fotoquímico para explicar a produção e destruição do Ozono na atmosfera

Efeitos da diminuição da Camada de Ozono

Reiniciar

Travar 5 Acelerar

Terminar

Avançar

horas 11:26 minutos

Figura 86: O ozono como protector da Terra. Filtros solares.

Tabela 80: Recurso (animação) - o buraco na camada de ozono.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
<p>A camada do ozono.</p> <p>O problema científico e social do “buraco na camada de ozono. Efeitos sobre o ozono estratosférico. O caso particular dos CFCs.</p>		<p>Animação</p>
<p>URL do recurso:</p>	<p>http://www6.cptec.inpe.br/~grupoweb/Educacional/MACA_MAG/ [78]</p>	
<p>Competências a desenvolver</p>	<p>Interpretar o significado de “camada de ozono”.</p> <p>Discutir os resultados da medição da concentração do ozono ao longo do tempo.</p> <p>Interpretar o significado da frase “buraco da camada do ozono”</p> <p>Compreender algumas razões para que a diminuição do ozono não seja uniforme.</p> <p>Indicar alguns agentes que podem provocar a destruição do ozono.</p> <p>Indicar algumas consequências da diminuição do ozono para a vida terrestre.</p>	
<p>Observações</p>	<p>Recurso em Português</p> <p>Este recurso permite observar a variação da concentração de ozono ao longo dos últimos anos.</p> <p>Para utilizar o recurso procurar o tópico "Buraco da camada de Ozono".</p>	

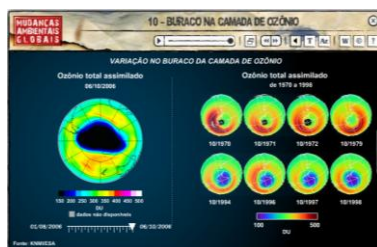


Figura 87: O buraco da camada de ozono.

Tabela 81: Recurso (simulação) - nomenclatura dos alcanos.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Efeitos sobre o ozono estratosférico. O caso particular dos CFCs (Continuação). Nomenclatura dos alcanos e alguns dos seus derivados.		Simulação
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/play-70-Alcanos.html [93]	
Competências a desenvolver	Indicar o significado de CFCs. Aplicar a nomenclatura da IUPAC a alguns alcanos e seus derivados halogenados. Explicar por que razão os CFCs foram produzidos em larga escala.	
Observações	Recurso em Espanhol O recurso permite a construção de alcanos de cadeia aberta sem ramificações. Para se utilizar o recurso sem limitações é necessário efectuar um registo grátis na página Web.	

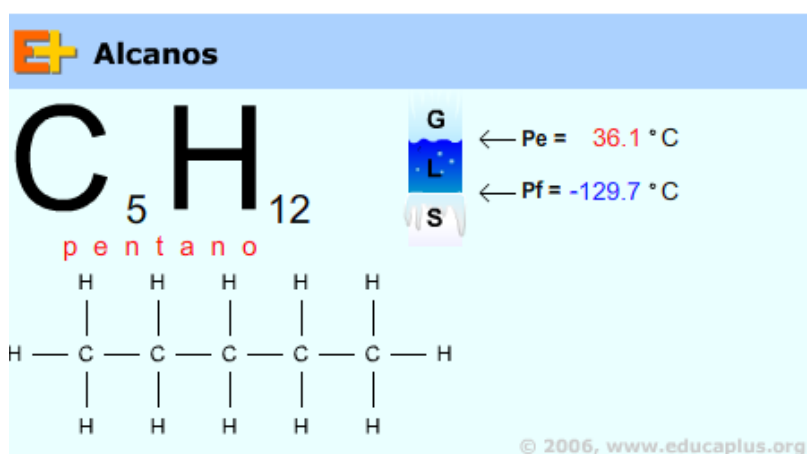


Figura 88: Nomenclatura dos alcanos.

Tabela 82: Recurso (animação) - nomenclatura dos alcanos e alguns dos seus derivados.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Nomenclatura dos alcanos e alguns dos seus derivados (continuação).		Animação
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/moleculas3d/alcanos_lin.html [94]	
Competências a desenvolver	Indicar o significado de CFCs. Aplicar a nomenclatura da IUPAC a alguns alcanos e seus derivados halogenados. Explicar por que razão os CFCs foram produzidos em larga escala.	
Observações	Recurso em Espanhol Este recurso mostra cicloalcanos simples. Para se utilizar o recurso sem limitações é necessário efectuar um registo grátis na página Web.	

Cicloalcanos

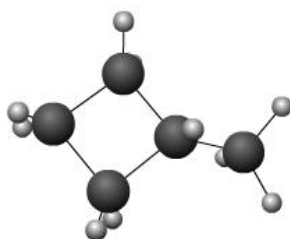


Figura 89: Nomenclatura dos alcanos e alguns dos seus derivados.

Tema 2.5- Moléculas na troposfera - espécies maioritárias (N₂, O₂, H₂O, CO₂) e espécies vestigiais (H₂, CH₄, NH₃)

Físico-Química A - 10º Ano	
Componente de Química	Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura
Conteúdos	Modelo covalente

Recursos Digitais:

Tabela 83: Recurso (simulação) - princípio da energia mínima na ligação covalente.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Princípio da energia mínima na ligação covalente	Simulação
URL do recurso:	http://phet.colorado.edu/en/simulation/atomic-interactions [95]
Competências a desenvolver	Comparar a estrutura da molécula O ₂ com a de outras moléculas da atmosfera Interpretar os parâmetros de ligação para as moléculas H ₂ , O ₂ e N ₂
Observações	Recurso em Inglês. Permite estudar a energia da ligação para algumas moléculas diatómicas em função da distância dos seus átomos. É necessário ter instalado, no computador o Virtual JAVA (http://www.java.com/pt_BR/download/manual.jsp)

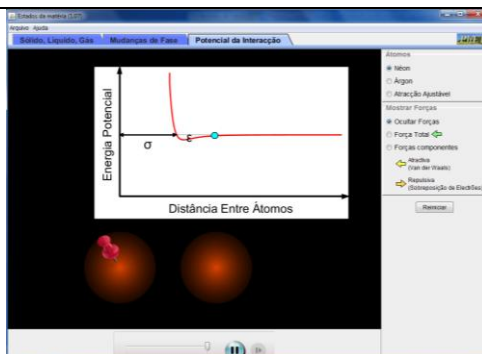


Figura 90: Princípio da energia mínima na ligação covalente.

Tabela 84: Recurso (simulação) - ligação covalente.

Conteúdo(s)	Tipo(s) de Recurso(s)
Princípio da energia mínima na ligação covalente (continuação).	Simulação
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/play-78-Naturaleza-del-enlace-químico.html [96]
Competências a desenvolver	Comparar a estrutura da molécula O ₂ com a de outras moléculas da atmosfera Interpretar os parâmetros de ligação para as moléculas H ₂ , O ₂ e N ₂
Observações	Recurso em Espanhol. Permite estudar a energia da ligação para algumas moléculas diatómicas em função da distância dos seus átomos. Para se utilizar o recurso sem limitações é necessário efectuar um registo grátis na página Web.

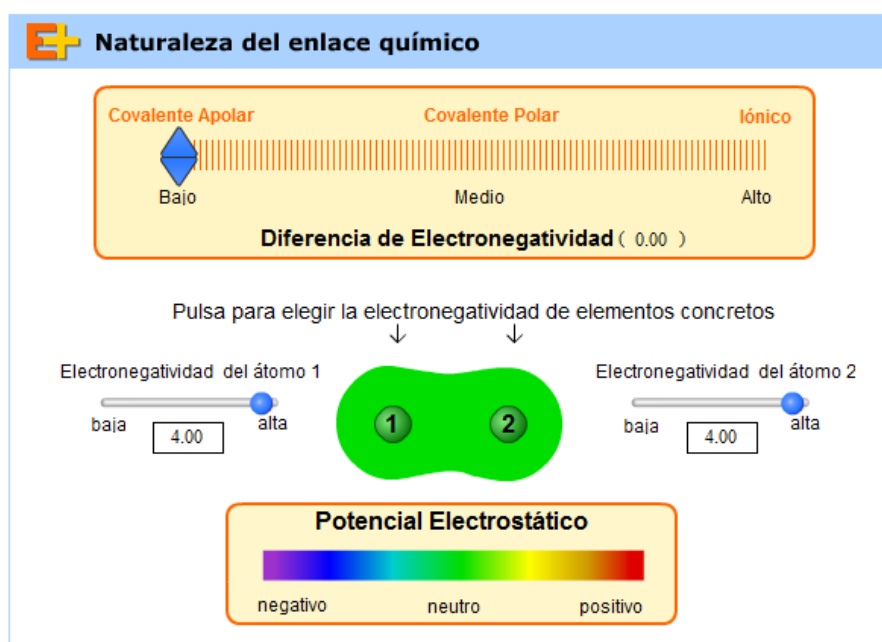
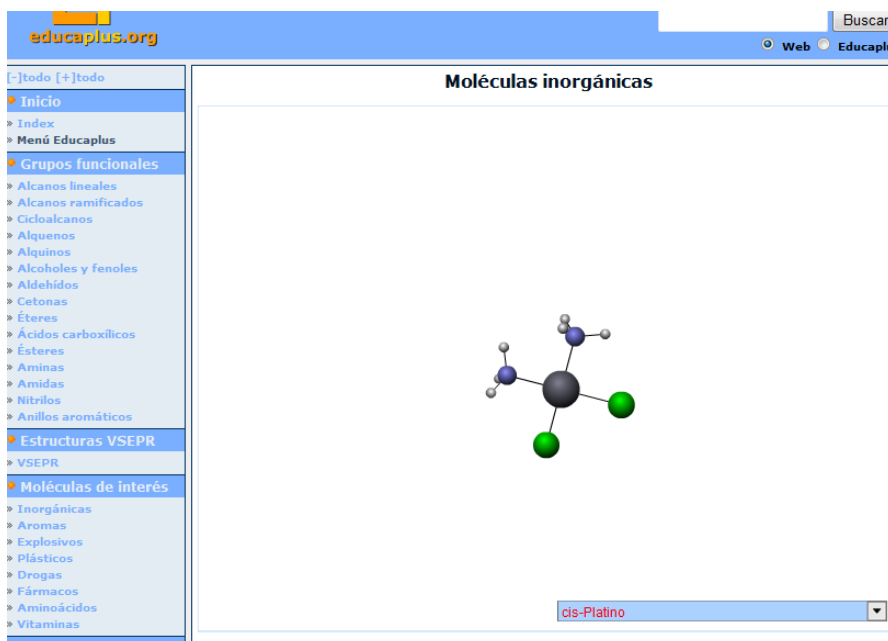


Figura 91: Ligação covalente.

Tabela 85: Recurso (animação) - geometria das moléculas.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Geometria das moléculas.		Animação
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/moléculas3d/inorganicas.html [97]	
Competências a desenvolver	<p>Explicar a estrutura das moléculas de NH₃, CH₄ e CO₂;</p> <p>Interpretar o parâmetro ângulo de ligação nas moléculas de H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂;</p> <p>Representar as moléculas H₂, N₂, H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂ na notação de Lewis;</p> <p>Interpretar a geometria das moléculas H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂.</p>	
Observações	<p>Recurso em Espanhol.</p> <p>O recurso permite representar diferentes moléculas e respectivas geometrias.</p> <p>Para se utilizar o recurso sem limitações é necessário efectuar um registo grátis na página Web.</p>	



The screenshot shows the website 'educaplus.org' with a search bar and navigation options. The main content area is titled 'Moléculas inorgánicas' and displays a 3D ball-and-stick model of a cis-platinum molecule. The model shows a central platinum atom (grey) bonded to two chlorine atoms (green) and two ammonia ligands (blue nitrogen with three white hydrogen atoms). A dropdown menu at the bottom of the model is set to 'cis-Platino'.

Figura 92: Geometria das moléculas.

Tabela 86: Recurso (animação) - geometria das moléculas (continuação).

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Geometria das moléculas (continuação).		Animação
URL do recurso:	http://www.educaplus.org/moleculas3d/vsepr.html [98]	
Competências a desenvolver	<p>Explicar a estrutura das moléculas de NH₃, CH₄ e CO₂;</p> <p>Interpretar o parâmetro ângulo de ligação nas moléculas de H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂;</p> <p>Representar as moléculas H₂, N₂, H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂ na notação de Lewis;</p> <p>Interpretar a geometria das moléculas H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂.</p>	
Observações	<p>Recurso em Espanhol.</p> <p>O recurso permite representar diferentes moléculas e respectivas geometrias.</p> <p>Para se utilizar o recurso sem limitações é necessário efectuar um registo grátis na página Web.</p>	

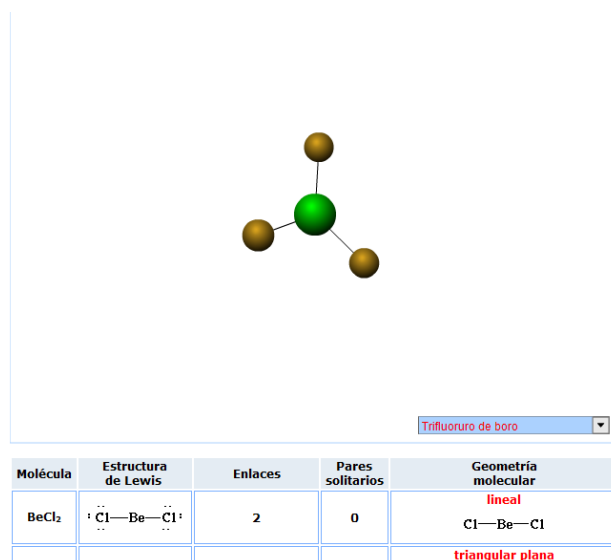


Figura 93: Geometria das moléculas (continuação).

Tabela 87: Recurso (animação) - geometria das moléculas (continuação).

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Geometria das moléculas (continuação).		Animação
URL do recurso:	http://www.3dchem.com/inorganicmolecule.asp?id=137 [99]	
Competências a desenvolver	<p>Explicar a estrutura das moléculas de NH₃, CH₄ e CO₂;</p> <p>Interpretar o parâmetro ângulo de ligação nas moléculas de H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂;</p> <p>Representar as moléculas H₂, N₂, H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂ na notação de Lewis;</p> <p>Interpretar a geometria das moléculas H₂O, NH₃, CH₄ e CO₂.</p>	
Observações	<p>Recurso em Inglês.</p> <p>O recurso permite representar diferentes moléculas e respectivas geometrias, em 3D.</p> <p>Existem centenas de moléculas que podem ser mostradas.</p>	

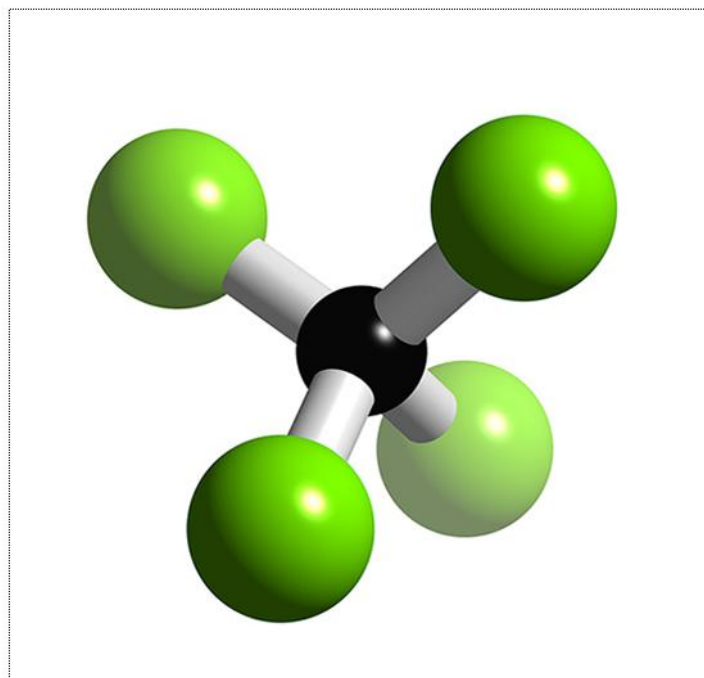


Figura 94: Geometria das moléculas (continuação).

Tabela 88: Recurso (exercício interativo) - nomenclatura dos compostos iónicos.

Conteúdo(s)		Tipo(s) de Recurso(s)
Nomenclatura do compostos iónicos.		Exercício interativo
URL do recurso:	http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/marta/marta/Jogo/ [100]	
Competências a desenvolver	Aplicar a nomenclatura IUPAC.	
Observações	Recurso em Português. O recurso permite a escrita do nome e fórmula química de diferentes compostos iónicos segundo as regras da IUPAC.	

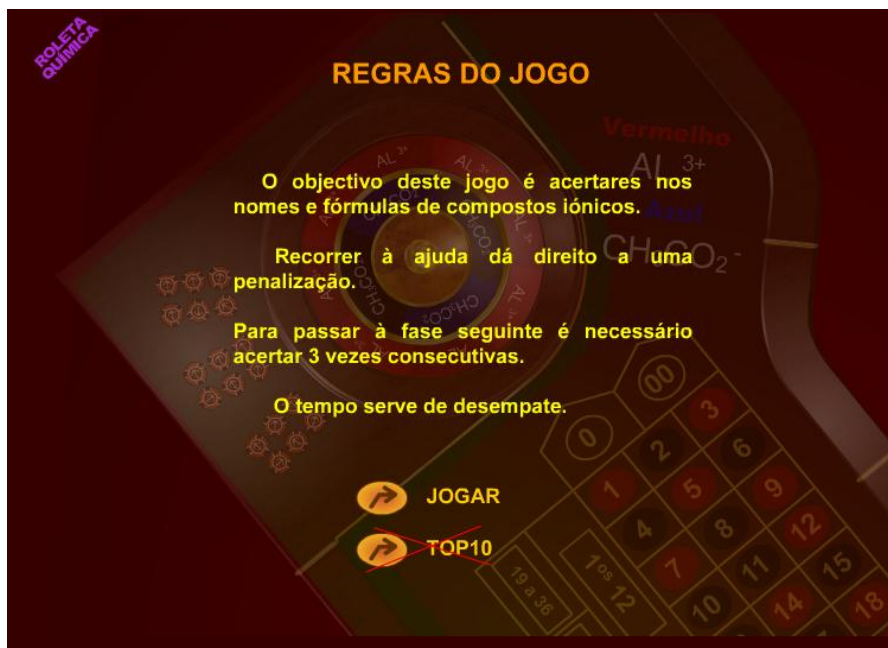


Figura 95: Nomenclatura dos compostos iónicos.

4 - Sugestões para utilização de recursos TIC

4.1 Utilização off-line de recursos TIC disponíveis na *Internet*.

Neste capítulo fazem-se referências a alguns programas que permitem a utilização dos recursos, apresentados no capítulo anterior, em situações especiais, nomeadamente quando não existe ligação à *Internet*. Salienta-se que estes foram utilizados numa Escola que se encontrava a beneficiar de obras no âmbito do Programa de Modernização do Parque Escolar destinado ao Ensino Secundário e apenas existia *Internet* em 50% das salas, aproximadamente, tornando-se estes programas fundamentais para uma aplicação dos recursos em contexto didáctico, com a *Internet off-line*. A utilização destas ferramentas permitiu a utilização temporária dos recursos nestas circunstâncias.

4.1.1 Utilização de uma Homepage off-line

Existem inúmeros programas que permitem disponibilizar uma página *Web* quando a ligação à *Internet*, por algum motivo, está desligada ou não existe (a ligação à *Internet* está *off-line*). Os procedimentos são sempre semelhantes. Depois de se iniciar o programa, é necessário carregar a página, ainda com ligação estabelecida, para posteriormente ser utilizada off-line. Com exemplo sugiro os seguintes programas:

- *HTTrack Website Copier* disponível em <http://www.httrack.com/page/2/> [102]
- *Offline Explorer* disponível em http://www.soft32.com/download_58.html [103].

O primeiro é gratuito e o segundo é um programa de autor que permite a utilização completa, para experimentação, por um período de 30 dias (*shareware*).

A instalação de ambos é fácil. Depois de se descarregarem os programas procede-se à instalação seguindo as indicações passo-a-passo.

Para se utilizar o programa *HTTrack* basta clicar no ícone disponível no ambiente de trabalho.

Nesta fase abre-se a janela do programa.

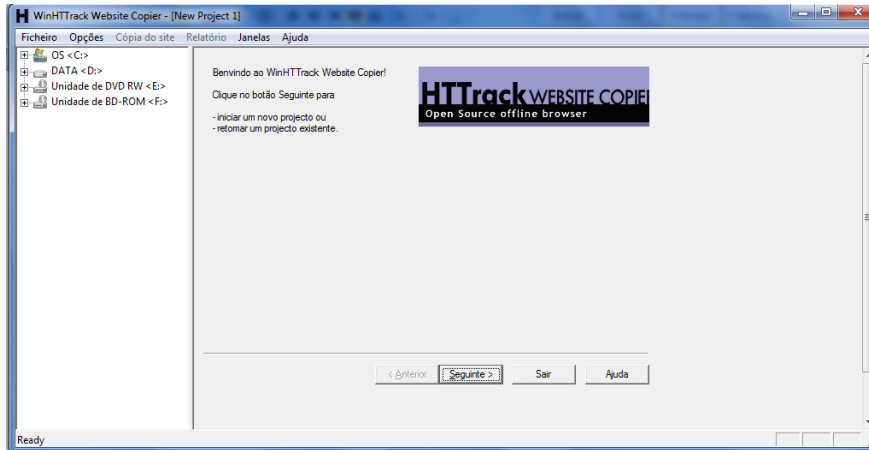


Figura 96: Programa WinHTTrack.

Basta clicar em "seguinte" avançar:

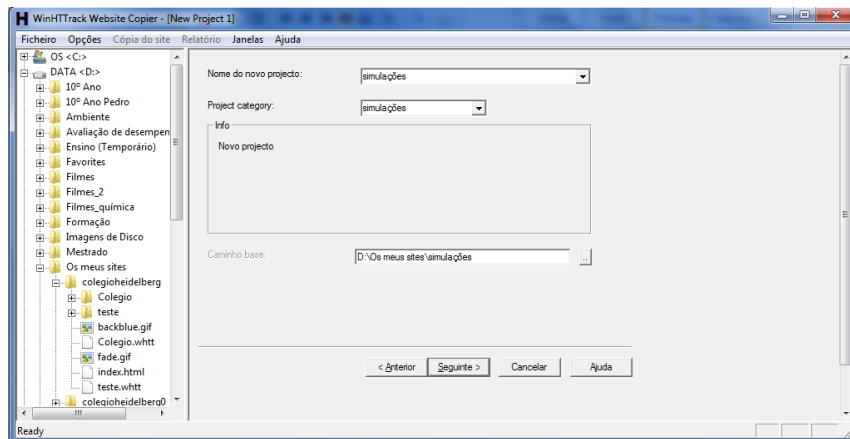


Figura 97: Campos para definir: o nome do projecto, a categoria e a pasta de destino da página Web.

Agora deve escrever-se o nome do projecto assim como uma categoria. Nesta janela pode-se ainda indicar o local de destino que corresponde à pasta onde se irá guardar a página Web. De seguida deve-se clicar em "seguinte" e no campo "Endereço" indicar a página Web a copiar. Podem-se manter as restantes definições que estão por defeito.

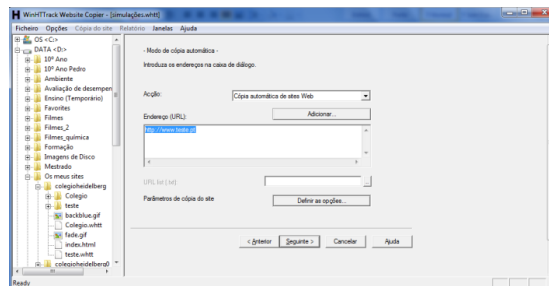


Figura 98: Campo destinado ao endereço da página Web a copiar.

No último passo é de manter as configurações pré-definidas e clicar em "concluir". É só esperar que a página *Web* seja carregada, o que pode demorar algum tempo, e o processo fica concluído. No fim é procurar, na pasta de destino, um ficheiro com o nome *index.htm* e clicar duas vezes com o botão esquerdo do rato.

4.1.2 Visualização de filmes off-line

A visualização de filmes, disponíveis na *Internet*, num contexto idêntico ao anterior, isto é, com a *Internet* off-line também é possível. Os filmes podem ser descarregados, temporariamente, para o computador e ser visualizados em contexto didático. Existem várias formas mas será apresentada apenas uma que é bastante simples. Existe uma página *Web* especializada neste tipo de *downloads*. O seu endereço é <http://keepvid.com/> [103].

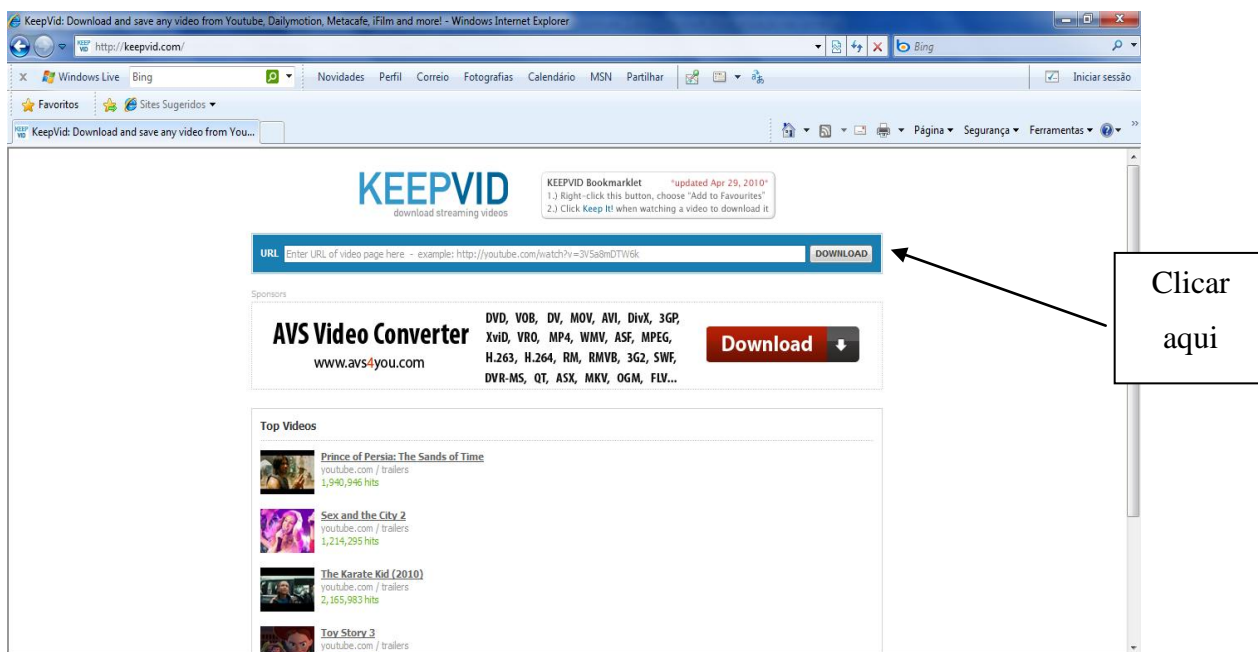


Figura 99: Página *Web* especializada em *download* de filmes de outras páginas da *Web*.

Basta inserir o URL, da página do filme e clicar em "*Download*" como na Figura 99. Permite que se descarreguem filmes em dois formatos: flv e mp4. O formato mp4 é o mais utilizado, mas a escolha poderá recair no formato que apresente mais qualidade de imagem.

O último *download* é aquele que permite maior qualidade ao filme.

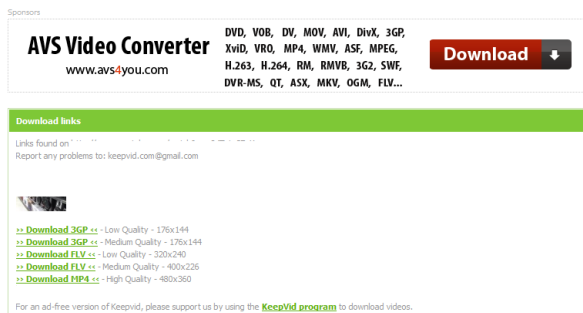


Figura 100: Para efectuar a descarga do filme clicar em *Download*.

O passo seguinte consiste em clicar novamente em *download* como na Figura 100, em função da qualidade pretendida, e escrever o nome do ficheiro e da pasta de destino.

Depois de descarregado o filme pode haver problemas, por diferentes motivos, com a visualização correcta do filme. Resolve-se esta situação utilizando um programa gratuito, o GomPlayer, que pode ser descarregado a partir da página Web http://www.gomlab.com/eng/GMP_download.html [104]. Depois de descarregado o programa, a instalação é fácil. Basta seguirem-se as etapas pré-definidas.

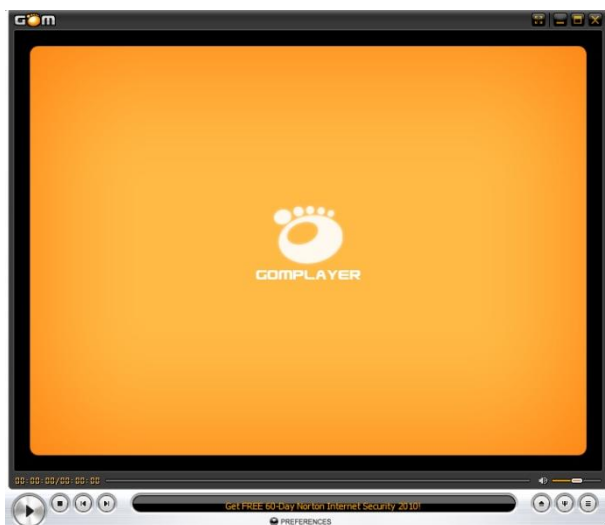


Figura 101: Leitor multimédia.

Finalmente basta colar o rato em cima do ficheiro do filme, a visualizar, e com o botão direito do rato definir este programa (GomPlayer) para a visualização do filme.

5 - Aplicação dos Recursos em contexto didático

5.1 Aplicações em sala de aula

Neste capítulo pretende-se descrever-se sumariamente como foram aplicados os recursos digitais pesquisados no âmbito deste trabalho e apresentar o resultado, da investigação, na sua utilização.

Esta investigação decorreu durante o ano lectivo de 2009/2010 fundamentalmente em duas turmas do 10º Ano, da Escola Secundária Afonso de Albuquerque - Guarda, do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. Alguns dos recursos foram ainda utilizados numa terceira turma do 10º Ano, o 10º H.

Trata-se de uma turma de um curso profissional com um programa próprio. Esta possuía uma aluna com Necessidades Educativas Especiais, especificamente surdez. É a única aluna surda da Escola, por coincidência nossa aluna, por não se tratar de uma escola de referência para alunos com estas características. A aluna está escola uma vez que é única do distrito com este curso que é o seu curso de eleição. Não quisemos desperdiçar esta oportunidade, considerando, à partida, uma amostra reduzida para estudo, para sabermos até que ponto não haveria interesse para um trabalho de investigação, futuro, mais abrangente. Colaborou neste estudo a sua interprete que sempre acompanhou a aluna nas actividades lectivas.

As turmas em estudo foram o 10º D e 10º E das quais será feita um breve caracterização:

Tabela 89: Caracterização das turmas em estudo.

	Rapazes	Raparigas	Total
Total	27	16	43
Total %	62,8	37,2	100

Tabela 90: Idades dos alunos.

Idades	Nº de alunos	Nº de alunos %
14	10	23,3
15	29	67,4
16	4	9,3
Média	14,9	

Tabela 91: Caracterização socioeconómica.

Caracterização socioeconómica	Mães	Pais
Empresário da Indústria/comércio	1	3
Operário	7	3
Enfermeiro	3	1
Funcionário público (não especificado)	1	3
Doméstica	3	0
Professor / Educador	5	3
Auxiliar	9	0
Secretária	2	0
Reformado	0	1
Construtor Civil	0	7
Camionista	0	6
Empregados comerciais	1	4
Oficial da Justiça	1	0
Escriturário	1	1
Assistente administrativo	1	1
Bancário	0	1
Fotografo	0	1
Médico	0	1
Técnico de manutenção	0	2
Electricista	0	1
Costureira	1	0
Inspector do trabalho	0	1
Assistente social	1	0
Desempregados	3	0

Tabela 92: Agregado familiar.

Com quem vivem	Nº de alunos	Nº de alunos %
Pais / Pais e irmãos	34	79,1
Mãe / Mãe e irmãos	6	14,0
Outros	2	4,7
Não respondeu	1	2,3

Tabela 93: Número de irmãos.

A Família				
Nº de irmãos	0	1	2	3
Nº de alunos	11	25	5	2

A grande maioria dos alunos é da cidade da Guarda. Existe apenas um aluno que demora mais de 30 minutos a chegar à escola. A grande maioria demora menos de 15 minutos.

Nenhum dos alunos está a repetir o 10º Ano.

Todos os alunos têm computador pessoal e a grande maioria tem acesso à *Internet*.

Relativamente ao 10º H não faremos uma caracterização da turma porque não foi objecto de estudo, referimos apenas que a aluna com Necessidades Educativas Especiais tem computador pessoal com acesso à *Internet*.

Utilizaram-se, ao longo do ano, os seguintes recursos digitais:

- Simulações;
- Animações;
- Vídeos;

Os recursos digitais foram introduzidos nas aulas, com recurso às TIC, ao longo do ano lectivo de acordo com o programa de Física e Química A do 10º Ano [19]. No caso do 10º H, utilizaram-se os mesmos tipos de recursos digitais, no entanto, a selecção recaiu em conteúdos comuns aos das restantes duas turmas.

5.2 Eficácia da utilização dos recursos digitais, recorrendo às TIC.

Os recursos digitais, apresentados neste trabalho foram testados, em contexto didáctico, sendo a avaliação da sua aplicação testada mediante um questionário, respondido pelos alunos, realização de entrevistas e observação directa da sua aplicação.

5.2.1 Tratamento dos resultados.

Seguidamente apresenta-se os resultados da investigação nas turmas do 10º D e 10º E seguindo-se o respectivo tratamento gráfico dos mesmos.

Tabela 94: Resultado do estudo efectuado com as turmas do 10º D e 10º E.

A disciplina de Físico - Químico A para além da componente experimental comporta uma coesa parte teórica. Gostaria que neste pequeno questionário, manifestasses a tua preferência sobre a melhor forma de assimilares os conteúdos programáticos desta disciplina.		
	S	N
1. Acho que aprendo melhor os conteúdos de Química com a utilização de recursos interactivos.	43	0
2. Com a utilização dos recursos digitais de Química:		
a) torna-se mais interessante o estudo da Química;	43	0
b) os conteúdos programáticos percebem-se melhor contribuindo para um melhor aproveitamento;	43	0
c) estou mais atento na sala de aula;	39	4
d) a presença de animações (com imagens e som) ajuda à compreensão dos conteúdos;	43	0
e) estou mais participativo.	34	9
3. Podíamos, na sala de aula, aprender sozinhos alguns conteúdos recorrendo às novas Tecnologias através da aprendizagem pela descoberta.	11	32
4. Posso, através dos recursos interactivos disponibilizados na plataforma Moodle, consolidar os conteúdos leccionados na sala de aula.	38	5
5. É importante consolidar as actividades experimentais recorrendo a recursos com as novas tecnologias.	41	2
6. As utilizações das novas tecnologias devem substituir a realização da actividade experimental.	4	39
7. Os recursos utilizados nas aulas de FQ-A, que mais me agradaram foram:		
a) simulações;	40	3
b) exercício interactivos;	30	13
c) filmes;	41	2
d) animações;	41	2
e) apresentação só expositiva, sem recursos às novas tecnologias.	3	40

Seguidamente, apresenta-se o tratamento gráfico dos resultados:

Pergunta 1. Acho que aprendo melhor os conteúdos de Química com a utilização de recursos interactivos.

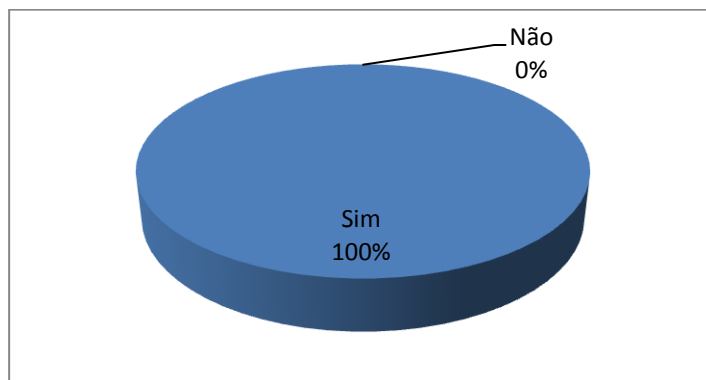


Gráfico 1: Impacto nas aprendizagens com base nos recursos interactivos.

Pergunta 2. Com a utilização dos recursos digitais de Química:

- a) torna-se mais interessante o estudo da Química;
- b) os conteúdos programáticos percebem-se melhor contribuindo para um melhor aproveitamento;
- c) estou mais atento na sala de aula;
- d) a presença de animações (com imagens e som) ajuda à compreensão dos conteúdos;
- e) estou mais participativo.

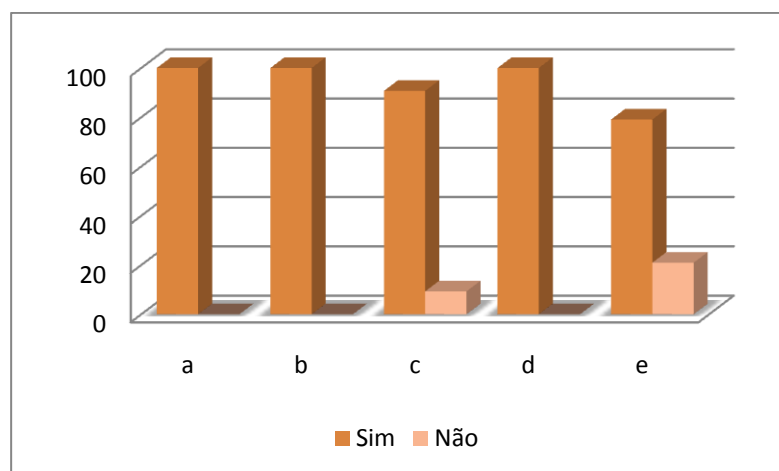


Gráfico 2: Impacto dos recursos digitais nos alunos.

Pergunta 3. Podíamos, na sala de aula, aprender sozinhos alguns conteúdos recorrendo às novas Tecnologias através da aprendizagem pela descoberta.

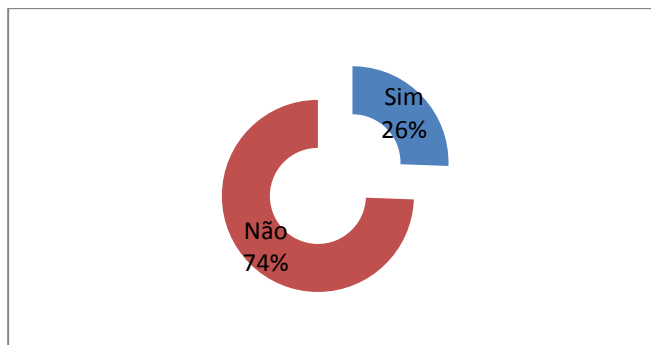


Gráfico 3: Aprendizagem pela descoberta.

Pergunta 4. Posso, através dos recursos interactivos disponibilizados na plataforma Moodle, consolidar os conteúdos leccionados na sala de aula.

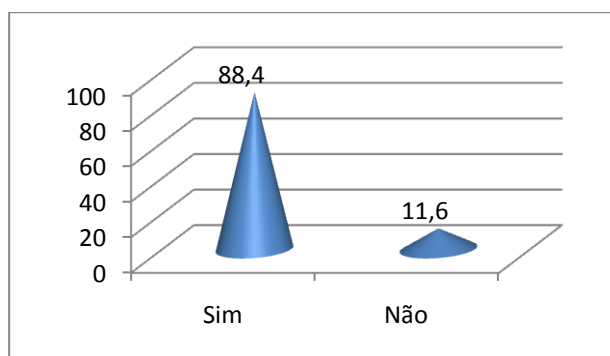


Gráfico 4: Utilização de recurso digitais na plataformas de aprendizagem e consolidação dos conteúdos.

Pergunta 5. É importante consolidar as actividades experimentais recorrendo a recursos com as novas tecnologias.

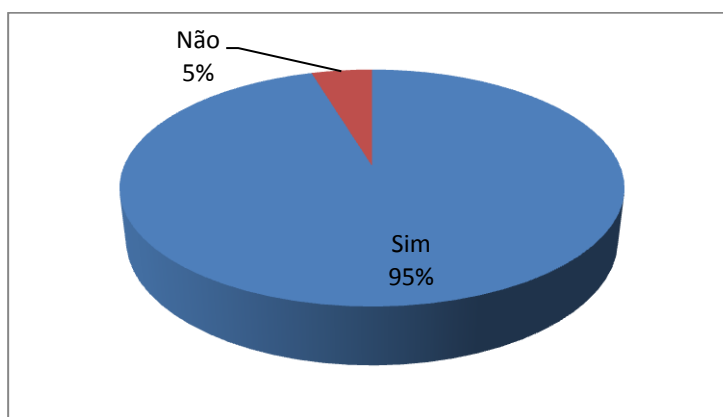


Gráfico 5: Consolidação de actividades experimentais com recursos digitais.

Pergunta 6. As utilizações das novas tecnologias devem substituir a realização da actividade experimental.

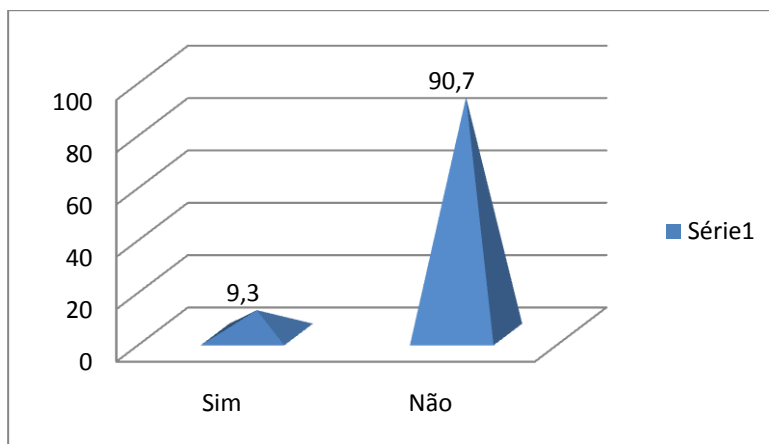


Gráfico 6: Substituição das actividades experimentais por recursos digitais.

Pergunta 7. Os recursos utilizados nas aulas de FQ-A, que mais me agradaram foram:

- a) simulações;
- b) exercício interactivos;
- c) filmes;
- d) animações;
- e) apresentação só expositiva, sem recursos às novas tecnologias.

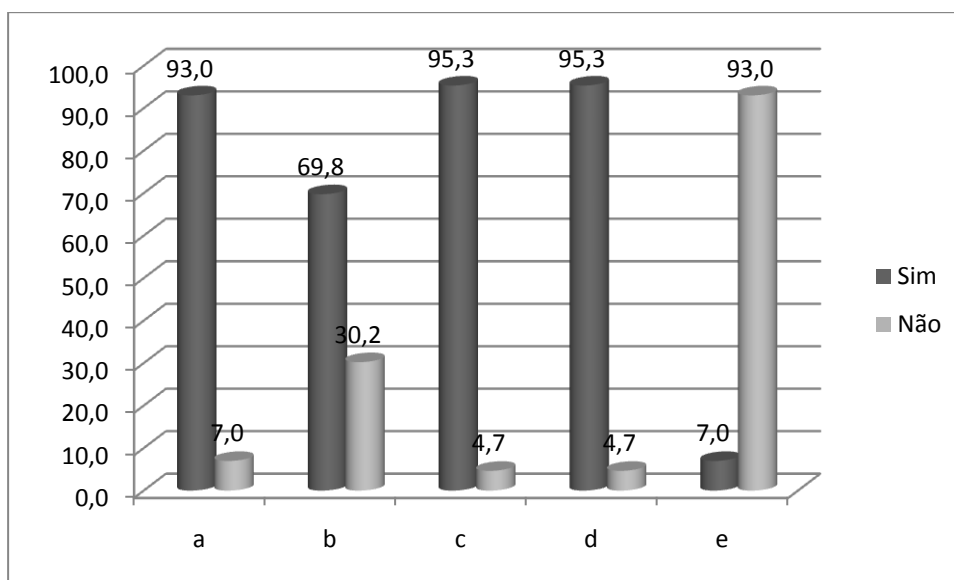


Gráfico 7: Tipos de actividades didácticas preferidas pelos alunos.

5.2.2 Tratamento dos resultados para uma aluna com Necessidades Educativas Especiais.

Relativamente à aluna do 10º H a metodologia utilizada foi a mesma apresentando de seguida o resultado das respostas ao questionário:

Tabela 95: Resultado do estudo efectuado a uma aluna com Necessidades Educativas Especiais.

A disciplina de Físico - Químico para além da componente experimental comporta uma coesa parte teórica. Gostaria que neste pequeno questionário, manifestasses a tua preferência sobre a melhor forma de assimilares os conteúdos programáticos desta disciplina.		
	S	N
1. Acho que aprendo melhor os conteúdos de Química com a utilização de recursos interactivos.	×	
2. Com a utilização dos recursos digitais de Química:		
a) torna-se mais interessante o estudo da química;	×	
b) os conteúdos programáticos percebem-se melhor contribuindo para um melhor aproveitamento;	×	
c) estou mais atento na sala de aula;	×	
d) a presença de animações (com imagens e som) ajuda à compreensão dos conteúdos;	×	
e) estou mais participativo.	×	
3. Podíamos, na sala de aula, aprender sozinhos alguns conteúdos recorrendo às novas Tecnologias através da aprendizagem pela descoberta.		×
4. Posso, através dos recursos interactivos disponibilizados na plataforma Moodle, consolidar os conteúdos leccionados na sala de aula.	×	
5. É importante consolidar as actividades experimentais recorrendo a recursos com as novas tecnologias.	×	
6. As utilizações das novas tecnologias devem substituir a realização da actividade experimental.		×
7. Os recursos utilizados nas aulas de CFQ, que mais me agradaram foram:		
a) simulações;	×	
b) exercício interactivos;	×	
c) filmes;		×
d) animações;		×
e) apresentação só expositiva, sem recursos às novas tecnologias.		×

Foi também questionada a interprete, da aluna, uma vez que acompanhava diariamente a aluna nas actividades lectivas e actividades extracurriculares.

Tabela 96: Utilização dos recursos digitais no apoio a alunos com Necessidades Educativas Especiais.

	S	N
A disciplina de Físico - Químico para além da componente experimental comporta uma coesa parte teórica. Gostaria que neste pequeno questionário, manifestasses a tua preferência sobre a melhor forma de assimilares os conteúdos programáticos desta disciplina.		
1. Acho que aprendo melhor os conteúdos de Química com a utilização de recursos interactivos.	×	
2. Com a utilização dos recursos digitais de química:		
a) torna-se mais interessante o estudo da química;	×	
b) os conteúdos programáticos percebem-se melhor contribuindo para um melhor aproveitamento;	×	
c) estou mais atento na sala de aula;	×	
d) a presença de animações (com imagens e som) ajuda à compreensão dos conteúdos;	×	
e) estou mais participativo.	×	
3. Podíamos, na sala de aula, aprender sozinhos alguns conteúdos recorrendo às novas Tecnologias através da aprendizagem pela descoberta.		×
4. Posso, através dos recursos interactivos disponibilizados na plataforma Moodle, consolidar os conteúdos leccionados na sala de aula.	×	
5. É importante consolidar as actividades experimentais recorrendo a recursos com as novas tecnologias.	×	
6. As utilizações das novas tecnologias devem substituir a realização da actividade experimental.		×
7. Os recursos utilizados nas aulas de CFQ, que mais me agradaram foram:		
a) simulações;	×	
b) exercício interactivos;	×	
c) filmes;		×
d) animações;	×	
e) apresentação só expositiva, sem recursos às novas tecnologias.		×

Depois da análise dos dois questionários deparamo-nos com uma dúvida relativamente às respostas 7c e 7d. Questionamos a Alexandra, interprete da aluna, na entrevista que realizamos se, no caso das animações e filmes serem legendados, não seria importante a sua utilização. A interprete respondeu:

"... os filmes e animações se forem legendados devem ser utilizados, mas no final, deve-se sempre fazer uma resumida explicação do filme/animação, pois os alunos com surdez têm alguma dificuldade em perceber/ retirar a ideia base, porque há muito vocabulário que desconhecem..."

Da entrevista concluímos que a utilização destes recursos será vantajosa se forem utilizados com legenda tendo em conta os cuidados salientados pela interprete.

6 - Considerações finais

6.1 Conclusão

No final deste trabalho, não poderíamos deixar de fazer uma reflexão sobre aplicação, das TIC, no Ensino da Química no ensino secundário, particularmente no 10º Ano. No nosso trabalho, fundamentamo-nos a nossa conclusão com base no trabalho de campo efectuado que levou a recolha de dados fundamentais para a nossa conclusão.

Relativamente aos objectivos, foram atingidos os seguintes:

- Utilizámos programas didácticos, em contexto pedagógico, tendo sido possível construir um portfolio de recursos que será seguramente uma mais valia no futuro para praticas lectivas.

- Utilizamos programas didácticos, em contexto pedagógico, para apoiar uma aluna com Necessidades Educativas Especiais. Foi uma experiência muito gratificante pois foi possível observar o empenho, a motivação e a evolução do sucesso da aluna na disciplina. Qualitativamente ficou claro que a utilização das TIC com esta aluna teve um impacto muito positivo.

- Relativamente ao último objectivo, conhecer o *feedback* de alunos do 10º Ano relativamente à utilização de recursos TIC, em diferentes contextos didácticos, para uma melhoria da utilização dos mesmos, concluímos com satisfação que, utilizando os recursos digitais, houve um impacto muito positivo na intervenção dos alunos, permitindo que os alunos aumentem a sua concentração e atenção. Quando as aulas decorriam, com suporte nas TIC, notava-se claramente uma melhoria nestes parâmetros. Nos alunos do 10º E era notória uma melhoria na sua concentração pois estes alunos eram por natureza mais irrequietos.

Do preenchimento do questionário, nas duas turmas em estudo, aferimos qualitativamente que:

- A utilização de recursos digitais melhora a aprendizagem dos conteúdos de Química, torna mais interessante o estudo da Química e contribui para melhorar o aproveitamento.

- O interesse e participação dos alunos, pela disciplina, melhora tendo por base a análise do questionário e a observação directa das actividades lectivas;

- A maioria dos alunos reconhece estar mais atentos na sala de aula;
- Neste grupo etário há uma parte, 26%, que referem ser capazes de aprenderem sozinhos alguns conteúdos recorrendo às novas Tecnologias através da aprendizagem pela descoberta, se houver uma orientação dada pelos professores e um acompanhamento;
- Referem que os recursos interactivos disponibilizados na plataforma de E-learning Moodle, consolidam os conteúdos leccionados na sala de aula;
- Consideram, na sua maioria, que pode ser importante consolidar as actividades experimentais recorrendo a recursos com as novas tecnologias;
- São unânimes em considerar que a utilização das novas tecnologias não deve substituir a realização das actividades experimentais;

Globalmente, os alunos consideram muito importante a utilização das TIC, nas actividades lectivas. A opinião é claramente contrária relativamente às aulas serem exclusivamente expositivas, sem recursos às novas tecnologias.

6.2 Trabalhos futuros / Auto crítica

Dada a complexidade e a abrangência deste trabalho este não está finalizado e há ainda muito a fazer mas, no entanto, estão lançadas muitas sementes que poderão potenciar trabalhos futuros, na área das TIC, aplicados ao Ensino da Química.

Esperamos serem temas de investigação:

- A continuação deste trabalho de forma a abranger todo o Ensino Secundário, isto é, incluir os 11º e 12º Anos;
- O Estudo das metodologias pedagógicas mais adequadas a implementar em cada tipo de recurso digital;
- O Estudo quantitativo sobre impacto dos recursos digitais, no sucesso das aprendizagens dos alunos;
- A aplicação, de recursos digitais, em turmas de alunos com Necessidades Educativas Especiais de forma a tornar o número de casos estudados mais significativo e conclusivo.

Este trabalho foi muito gratificante, tendo contribuído para melhorar as práticas lectivas despertando para a importância da inovação pedagógica e da investigação contínua.

Após a análise da aplicação desta nova metodologia, no presente ano lectivo, verificou-se o envolvimento activo dos alunos, pois foi uma satisfação muito grande ver os alunos a fazerem previsões para posteriormente testá-las no computador, ouvirem falar de temas novos a partir de vídeos e animações, discutindo-os em verdadeiros debates onde todos se envolveram. Para os alunos tornou-se evidente que o estudo, da Química, não têm que ser maçudo e aborrecido, mas muito pelo contrário, interessante e actual, sendo fundamental para compreensão do mundo à nossa volta. Como afirmou Robert Trefil, 1991 [105]:

"A Ciência é uma forma de compreendermos o cosmos e o nosso lugar nele."

7 - Hiperligações de referência para o ensino da Química

<http://nautilus.fis.uc.pt/> - Página *Web* da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra com inúmeras hiperligações para outros sítios de referência, no âmbito das ciências, e diversas actividades.

<http://simulfq.blogspot.com/> - Página *Web* com inúmeras hiperligações, para simulações, essencialmente de Física e química.

<http://recursoscfq7.ptdeveloper.net/> - Recursos sobre soluções e misturas de soluções para o ensino da Química.

<http://www.educaplus.org/> - Página *Web* com inúmeras simulações para as ciências e em particular para o ensino da Química e da Física.

<http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/index.htm> - Página *Web* com inúmeros applets de Química e Física.

<http://www.iestiemposmodernos.com/700appletsFQ/index.htm> - Página *Web* com recursos para o ensino da Química e da Física

<http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2003/gases/> - Página *Web* com actividades para o ensino da Química.

<http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Enlaces/FQ.htm> - Página *Web* com dezenas de hiperligações para locais de interesse relacionados com o ensino da Química e da Física.

http://www.catedu.es/cienciaragon/index.php?option=com_content&view=article&id=287&Itemid=114 - Página *Web* com recursos dedicados ao ensino da Física e da Química.

<http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/Calor/index.htm> - Recursos para o ensino da Física.

<http://www.physagreg.fr/animations.php> - Página *Web* com inúmeros recursos para o ensino da Química e da Física.

<http://pagesperso-orange.fr/gilbert.gastebois/java/accueil.htm> - Página *Web* com inúmeras simulações para o ensino da Química e da Física.

<http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/> - Página *Web* com inúmeras animações e simulações para o ensino da Química.

http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2008/explorando_cambio_climatico/index.html - Página *Web* direccionada para o estudo do clima.

<http://www.intute.ac.uk/cgi-bin/browse.pl?id=292> - Página *Web* com inúmeras ligações para animações e simulações em Química.

[http://higher.ed.mcgraw-](http://higher.ed.mcgraw-hill.com)

<http://www.educylopedia.be/index.htm> - Página *Web* com inúmeros recursos para o ensino das ciências em geral.

Referências Bibliográficas

- [1] http://www.websym.com.br/DicionArio-de-termos-da-Internet_71.html (Acedido em Dezembro de 2009)
- [2] <http://tutorialparatudo.blogspot.com/2009/07/colecao-termos-tecnicos-de-informatica.html> (Acedido em Dezembro de 2009)
- [3] <http://inkwebane.cne-escutismo.pt/Curiosidades/Outrascuriosidades/Gloss%C3%A1riodeInternet/tabid/284/Default.aspx> (Acedido em Dezembro de 2009)
- [4] http://www.zon.pt/Clientes/apoio/glossario.aspx?SeltArt=glossario_net (Acedido em Janeiro de 2010)
- [5] http://www.plugweb.com.br/site/mostra_suporte.php?CodCategoria=19&SecaoID=32 (Acedido em Março de 2010)
- [6] <http://tunitus.com/glossario.php> (Acedido em Fevereiro de 2010)
- [7] <http://www.dicweb.com/bb.htm> (Acedido em Fevereiro de 2010)
- [8] Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Edutec: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. Consultado em Maio de 2010 em <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>
- [9] AN2-B área B, Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, 2006.
- [10] Neto, António J. (1998). *Resolução de problemas de Física - Conceitos, processos e novas abordagens*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- [11] <http://www.escola.gov.pt/pte/PT/> (Acedido em Maio de 2010)
- [12] Diário da República, 1.^a série — N.º 180 — 18 de Setembro de 2007
- [13] <http://sitio.dgidc.min-edu.pt/PressReleases/Paginas/AvaliacaodainiciativaEscolas.aspx> (Acedido em Maio de 2010)
- [14] <http://sisifo.fpce.ul.pt/pdfs/sisifo03PT04.pdf> (Acedido em Fevereiro de 2010)
- [15] <http://www.nivaldomossato.com.br/psicologia.php> (Acedido em Fevereiro de 2010)

- [16] PAIVA, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos professores*, Ministério da Educação. Departamento de avaliação prospectiva e planeamento. Disponível em <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/estudo/> (acedido em Março de 2010).
- [17] http://nautilus.fis.uc.pt/personal/antoniojm/applets_pagina/definicao.htm (Acedido em Dezembro de 2009)
- [18] <https://repositorioaberto.univ-ab.pt/bitstream/10400.2/1325/1/reanimarfisica.pdf> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [19] http://www.dgicd.min-edu.pt/recursos/Lists/Repositrio%20Recursos2/Attachments/224/fisica_quimica_A_10.pdf (Acedido em Abril de 2010)
- [20] FREIRE, Paulo (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra (Colecção Leitura).
- [21] <http://www.youtube.com/watch?v=UGtXxt4SXjM> (Acedido em Setembro de 2009)
- [22] <http://www.youtube.com/watch?v=5BSmAmQ3SDM&NR=1> (Acedido em Setembro de 2009)
- [23] <http://www.youtube.com/watch?v=qNhyxwo2xB8&feature=related> (Acedido em Setembro de 2009)
- [24] http://www.youtube.com/watch?v=nuiZFG_YiOE&NR=1 (Acedido em Setembro de 2009)
- [25] http://www.youtube.com/watch?v=Z_6dZQ0JYv4 (Acedido em Setembro de 2009)
- [26] <http://recursoscfq7.ptdeveloper.net/> (Acedido em Dezembro de 2009)
- [27] http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/indice.htm (Acedido em Dezembro de 2009)
- [28] <http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/index.htm> (Acedido em Outubro de 2009)
- [29] http://www.ostralo.net/3_animations/swf/molecule3D_Lunettes.swf (Acedido em Outubro de 2009)

[30]

<http://www.deciencias.net/proyectos/4particulares/quimica/atomo/modeloactual.htm>

(Acedido em Novembro de 2009)

[31] <http://personal.telefonica.terra.es/web/matmo/animaedu/modelocinetico/> (Acedido em Outubro de 2009)

[32] <http://www.colegioheidelberg.com/deps/fisicaquimica/applets/0-1Gases/intro.swf> (Acedido em Outubro de 2009)

[33] http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=States_of_Matter (Acedido em Novembro de 2009)

[34] <http://www.physagreg.fr/video.php> (Acedido em Novembro de 2009)

[35] <http://www.educaplus.org/play-85-Partículas-de-los-átomos-e-iones.html> (Acedido em Outubro de 2009)

[36] <http://www.educaplus.org/sp2002/index.html> (Acedido em Outubro de 2009)

[37] <http://www.educaplus.org/play-88-Símbolos-de-los-elementos.html> (Acedido em Outubro de 2009)

[38]

<http://www.colorado.edu/UCB/AcademicAffairs/ArtsSciences/physics/PhysicsInitiative/Physics2000/applets/iso.html> (Acedido em Outubro de 2009)

[39] <http://www.ptable.com/> (Acedido em Novembro de 2009)

[40] http://www.dartmouth.edu/~chemlab/info/resources/p_table/Periodic.html (Acedido em Novembro de 2009)

[41] <http://www.youtube.com/watch?v=R3-OcZF8-Fc&feature=fvw> (Acedido em Dezembro de 2009)

[42]

http://www.wwnorton.com/college/chemistry/gilbert2/tutorials/interface.asp?chapter=chapter_01&folder=big_bang (Acedido em Dezembro de 2009)

[43] http://personal.telefonica.terra.es/web/jpc/gases/con_temperatura.html (Acedido em Dezembro de 2009)

[44] <http://www.xena.ad/lcf/doppler/fizeau.htm> (Acedido em Dezembro de 2009)

[45] <http://www.walter-fendt.de/ph14e/dopplereff.htm> (Acedido em Janeiro de 2010)

[46]

http://www.seed.slb.com/flash/science/lab/airspace/doppler/en/doppler_exp.htm?width=750&height=460&popup=true (Acedido em Dezembro de 2009)

- [47] <http://www.youtube.com/watch?v=Hv579bFWTVI> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [48] http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Nuclear_Fission (Acedido em Janeiro de 2010)
- [49] <http://pagesperso-orange.fr/gilbert.gastebois/java/fission/fission.htm>(Acedido em Janeiro de 2010)
- [50] <http://www.physagreg.fr/animations.php> (Acedido em Dezembro de 2009)
- [51] <http://ww2.unime.it/weblab/ita/st/> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [52] <http://jersey.uoregon.edu/vlab/absorption/Absorption.html> (Acedido em Setembro de 2009)
- [53] http://www.wwnorton.com/college/chemistry/gilbert2/tutorials/interface.asp?chapter=chapter_07&folder=frequency_wavelength (Acedido em Setembro de 2009)
- [54] <http://www.vjc.moe.edu.sg/fasttrack/physics/ElectromagneticSpectrum.htm> (Acedido em Fevereiro de 2010)
- [55] <http://www.colorado.edu/physics/2000/xray/index.html> (Acedido em Outubro de 2009)
- [56] <http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Microwaves> (Acedido em Novembro de 2009)
- [57] http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Neon_Lights_and_Other_Discharge_Lamps (Acedido em Dezembro de 2006)
- [58] <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cuantica/fotoelectronico/fotoelectronico.htm> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [59] http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Photoelectric_Effect (Acedido em Novembro de 2009)
- [60] <http://www.crocodile-clips.com/en/Downloads/> (Acedido em Setembro de 2009)
- [61] http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Models_of_the_Hydrogen_Atom (Acedido em Novembro de 2009)
- [62] <http://www.avogadro.co.uk/light/bohr/spectra.htm> (Acedido em Outubro de 2009)
- [63] <http://lectureonline.cl.msu.edu/~mmp/kap29/Bohr/app.htm> (Acedido em Janeiro de 2010)

- [64] http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Rutherford_Scattering
(Acedido em Novembro de 2009)
- [65] <http://www.uky.edu/~holler/html/s.html> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [66] <http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/atomicorbitals/index.html> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [67] <http://www.iestiemposmodernos.com/700appletsFQ/index.htm> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [68] <http://www.educaplus.org/play-75-Energía-de-los-orbitales.html> (Acedido em Novembro de 2009)
- [69] <http://www.profmokeur.ca/chemistry/> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [70] <http://herramientas.educa.madrid.org/tabla/> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [71] <http://www.animatedsoftware.com/elearning/Periodic%20Table/AnimatedPeriodicTable.swf> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [72] http://www.wwnorton.com/college/chemistry/gilbert2/tutorials/interface.asp?chapter=chapter_07&folder=emission_absorption (Acedido em Dezembro de 2009)
- [73] <http://subaru2.univ-lemans.fr/enseignements/chimie/01/deug/CHIM101A/classification.html> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [74] <http://www.educaplus.org/properiodicas/energioniza1.html> (Acedido em Outubro de 2010)
- [75] <http://chemmac1.usc.edu/java/ptable/ptable.html> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [76] <http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/matters/periodicTbl2.html> (Acedido em Dezembro de 2009)
- [77] http://auth.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_2e/atomic_radii.swf
(Acedido em Dezembro de 2009)
- [78] http://www6.cptec.inpe.br/~grupoweb/Educacional/MACA_MAG/ (Acedido em Janeiro de 2010)
- [79] http://www.educaplus.org/climatic/01_atm_compo.html (Acedido em Outubro de 2009)

- [80] http://www.educaplus.org/climatic/01_atm_calentamiento.html (Acedido em Outubro de 2009)
- [81] http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=The_Greenhouse_Effect (Acedido em Novembro de 2010)
- [82] <http://polaris.umuc.edu/mts/ENVM/hydro/hydrologic-flash.html> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [83] http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2008/explorando_cambio_climatico/index.html (Acedido em Fevereiro de 2010)
- [84] <http://www.educaplus.org/play-143-Estructura-vertical-de-la-atmósfera.html> (Acedido em Novembro de 2009)
- [85] <http://earthguide.ucsd.edu/earthguide/diagrams/atmosphere/index.html> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [86] http://www.educaplus.org/climatic/01_atm_props.html (Acedido em Dezembro de 2009)
- [86] http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Gas_Properties#versions (Acedido em Novembro de 2009)
- [87] <http://nautilus.fis.uc.pt/molecularium/pt/pressao/index.html> (Acedido em Dezembro de 2009)
- [88] <http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2003/gases/> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [89] http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_7e_esp/crm3s1_2.swf (Acedido em Janeiro de 2010)
- [90] <http://www.youtube.com/watch?v=L2hHqETPD1Y&feature=related> (Acedido em Fevereiro de 2010)
- [91] <http://www.youtube.com/watch?v=Jv9r7ZCN-DU&feature=related> (Acedido em Fevereiro de 2010)
- [92] <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/ozono/> (Acedido em Fevereiro de 2010)
- [93] <http://www.educaplus.org/play-70-Alcanos.html> (Acedido em Dezembro de 2009)
- [94] http://www.educaplus.org/moleculas3d/alcanos_lin.html (Acedido em Novembro de 2009)
- [95] <http://phet.colorado.edu/en/simulation/atomic-interactions> (Acedido em Outubro de 2009)

- [96] <http://www.educaplus.org/play-78-Naturaleza-del-enlace-químico.html> (Acedido em Novembro de 2009)
- [97] <http://www.educaplus.org/moleculas3d/inorganicas.html> (Acedido em Novembro de 2009)
- [98] <http://www.educaplus.org/moleculas3d/vsepr.html> (Acedido em Dezembro de 2009)
- [99] <http://www.3dchem.com/inorganicmolecule.asp?id=137> (Acedido em Janeiro de 2010)
- [100] <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/marta/marta/Jogo/> (Acedido em Setembro de 2009)
- [101] <http://www.httrack.com/page/2/> (Acedido em Abril de 2010)
- [102] http://www.soft32.com/download_58.html (Acedido em Outubro de 2009)
- [103] <http://keepvid.com/> (Acedido em Setembro de 2009)
- [104] http://www.gomlab.com/eng/GMP_download.html (Acedido em Setembro de 2009)
- [105] Trefil, Robert (1991). *A Grande Aventura da Ciência*. Publicações Europa-América. Mira-Sintra Mem Martins.

Anexo 1

Seguidamente será apresentado o programa de Física e Química A, baseado no do Ministério da Educação, para o 10º Ano [19].

PLANIFICAÇÃO DE MÉDIO PRAZO – 10º ANO



ANO LECTIVO 2009/2010

Finalidades da disciplina de Física e Química A

As finalidades do ensino da disciplina de Física e Química A estão relacionadas com objectivos gerais e específicos para que os alunos através desta possam:

Aumentar e melhorar os conhecimentos em Física e Química;

Compreender o papel do conhecimento científico, e da Física e Química em particular, nas decisões do foro social, político e ambiental;

Compreender o papel da experimentação na construção do conhecimento (científico) em Física e Química;

Desenvolver capacidades e atitudes fundamentais, estruturantes do ser humano, que lhes permitam ser cidadãos críticos e intervenientes na sociedade;

Desenvolver uma visão integradora da Ciência, da Tecnologia, do Ambiente e da Sociedade;

Compreender a cultura científica (incluindo as dimensões crítica e ética) como componente integrante da cultura actual;

Ponderar argumentos sobre assuntos científicos socialmente controversos;

Sentir-se melhor preparados para acompanhar, no futuro, o desenvolvimento científico em tecnológico, em particular o veiculado pela comunicação social;

Melhorar as capacidades de comunicação escrita e oral, utilizando suportes diversos;

Avaliar melhor campos de actividade profissional futura, em particular para prosseguimento de estudos.

Objectivos gerais de aprendizagem e competências

A disciplina de Física e Química A permitirá aos alunos alcançar saberes, competências, atitudes e valores que, em termos gerais, a seguir se concretizam.

Alguns deles são específicos de uma das componentes.

Caracterizar o objecto de estudo da Física e da Química enquanto Ciências;

Compreender conceitos (físicos e químicos) e a sua interligação, leis e teorias;

Compreender a importância de ideias centrais, tais como as leis de conservação e a tabela periódica dos elementos químicos;

Compreender o modo como alguns conceitos físicos e químicos se desenvolveram, bem como algumas características básicas do trabalho científico necessárias ao seu

próprio desenvolvimento;

Compreender alguns fenómenos naturais com base em conhecimento físico e/ou químico;

Conhecer marcos importantes na História da Física e da Química;

Reconhecer o impacto do conhecimento físico e químico na sociedade;

Diferenciar explicação científica de não científica;

Referir áreas de intervenção da Física e da Química em contextos pessoais, sociais, políticos, ambientais... ;

Interpretar a diversidade de materiais existentes e a fabricar;

Desenvolver competências sobre processos e métodos da Ciência, incluindo a aquisição de competências práticas/laboratoriais/experimentais;

Através desta disciplina os alunos poderão ainda desenvolver aprendizagens importantes no que respeita à formação no domínio da Ciência, mas que a extravasam largamente por se inserirem num quadro mais vasto de Educação para a Cidadania Democrática. São elas:

Compreender o contributo das diferentes disciplinas para a construção do conhecimento científico, e o modo como se articulam entre si;

Desenvolver a capacidade de seleccionar, analisar, avaliar de modo crítico, informações em situações concretas;

Desenvolver capacidades de trabalho em grupo: confrontação de ideias, clarificação de pontos de vista, argumentação e contra-argumentação na resolução de tarefas, com vista à apresentação de um produto final;

Desenvolver capacidades de comunicação de ideias oralmente e por escrito;

Ser crítico e apresentar posições fundamentadas quanto à defesa e melhoria da qualidade de vida e do ambiente;

Desenvolver o gosto por aprender.

Competências a desenvolver pelos alunos através da preparação, realização e avaliação de actividades práticas

A – Competências do tipo processual

Seleccionar material de laboratório adequado a uma actividade experimental;

Construir uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou de uma descrição;

Identificar material e equipamento de laboratório e explicar a sua utilização/função;

Manipular com correcção e respeito por normas de segurança, material e equipamento;

Recolher, registar e organizar dados de observações (quantitativos e qualitativos) de fontes diversas, nomeadamente em forma gráfica;

Executar, com correcção, técnicas previamente ilustradas ou demonstradas;

Expressar um resultado com um número de algarismos significativos compatíveis com as condições da experiência e afectado da respectiva incerteza absoluta.

B – Competências do tipo conceptual

Planear uma experiência para dar resposta a uma questão – problema;

Analisar dados recolhidos à luz de um determinado modelo ou quadro teórico;

Interpretar os resultados obtidos e confrontá-los com as hipóteses de partida e/ou com outros de referência;

Discutir os limites de validade dos resultados obtidos respeitantes ao observador, aos instrumentos e à técnica usados;

Reformular o planeamento de uma experiência a partir dos resultados obtidos;

Identificar parâmetros que poderão afectar um dado fenómeno e planificar modo(s) de os controlar;

Formular uma hipótese sobre o efeito da variação de um dado parâmetro;

Elaborar um relatório (ou sínteses, oralmente ou por escrito, ou noutros formatos) sobre uma actividade experimental por si realizada;

Interpretar simbologia de uso corrente em Laboratórios de Química (regras de segurança de pessoas e instalações, armazenamento, manipulação e eliminação de resíduos).

C – Competências do tipo social, atitudinal e axiológico

Desenvolver o respeito pelo cumprimento de normas de segurança: gerais, de protecção pessoal e do ambiente;

Apresentar e discutir na turma propostas de trabalho e resultados obtidos;

Utilizar formatos diversos para aceder e apresentar informação;

Reflectir sobre pontos de vista contrários aos seus;

Rentabilizar o trabalho em equipa através de processos de negociação, conciliação e acção conjunta, com vista à apresentação de um produto final;

Assumir responsabilidade nas suas posições e atitudes;

Adequar ritmos de trabalho aos objectivos das actividades.

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química

10º Ano

Módulo inicial - Materiais: diversidade e constituição (+/- 21 tempos)

01 - Materiais. (+/- 12 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
Apresentação da disciplina.	<p>Reconhecer a importância do conhecimento das Ciências.</p> <p>Reconhecer a importância do estudo das Ciências Físico-Químicas</p>	<p>Apresentação do professor aos alunos e vice-versa. Apresentar aos alunos as regras de comportamento.</p> <p>Formação dos grupos de trabalho.</p> <p>Marcação dos testes sumativos.</p>	Material de sala de aula
<p>Materiais:</p> <p><input type="checkbox"/> Qual a origem</p> <p><input type="checkbox"/> Que constituição e</p>	<p>Explicitar a origem natural ou sintética de alguns materiais de uso corrente.</p>	<p>_ Análise de rótulos de produtos comerciais para a identificação da constituição e interpretação da simbologia química.</p>	<p>Material de sala de aula</p> <p>Ficha de trabalho</p> <p>Material Multimédia: Computadores,</p>

<p>composição</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Como se explica a sua diversidade <input type="checkbox"/> Como se separam constituintes 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Descrever a constituição de materiais, que fazem parte de organismos vivos ou não vivos. <input type="checkbox"/> Caracterizar uma mistura pela combinação das substâncias constituintes e pelo aspecto macroscópico uniforme ou não uniforme que podem apresentar. <input type="checkbox"/> Classificar a composição das substâncias: simples ou compostas. <input type="checkbox"/> Reconhecer que a representação da unidade estrutural é a representação química da substância e que as u.e. podem ser átomos, moléculas ou grupos de iões. <input type="checkbox"/> Descrever o modelo actual para a constituição do átomo. <input type="checkbox"/> Explicitar a mudança de estado físico de uma substância não altera a natureza dessa 	<ul style="list-style-type: none"> _ A partir de um conjunto de embalagens vazias constituir grupos de acordo com critérios estabelecidos (ex: reciclável ou não reciclável). _ Análise de uma lista de vários materiais com vista à identificação dos que são substâncias, misturas, misturas heterogéneas e soluções. _ Observação de rótulos de soluções já preparadas ou de rótulos de soluções aquosas usadas no dia a dia, com composição conhecida, interpretando o significado destas. _ Escrita de algumas fórmulas químicas simples. _ Actividade Laboratorial AL 0.0: Metodologia de resolução de um problema por via experimental. _ Actividade Laboratorial AL 0.1: Separar e purificar substâncias. _ Elaboração de um relatório científico. _ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual. 	<p>projector, etc. Manual do aluno.</p>
--	---	--	---

	<p>substância e que se mantém a unidade estrutural, revelando, no entanto, que nem todas as substâncias têm ponto de fusão e ponto de ebulição.</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Interpretar a carga dos iões.<input type="checkbox"/> Fundamentar o uso correcto de equipamento de segurança e manipular com rigor os reagentes.		

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química

10º Ano

Módulo inicial - Materiais: diversidade e constituição (+/- 21 tempos)

0.2- Soluções. (+/- 5 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
Soluções: Quais e quantos os componentes <input type="checkbox"/> O que são soluções aquosas <input type="checkbox"/> Composição quantitativa de soluções	<input type="checkbox"/> Associar soluções à mistura homogénea, de duas ou mais substâncias em que se designam por solvente e por soluto. <input type="checkbox"/> Interpretar solvente como a fase dispersante com o mesmo estado físico da solução e em maior quantidade. <input type="checkbox"/> Interpretar o soluto como a fase dispersa com um estado	(Continuação do anterior)	Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

	<p>físico diferente da solução e existe em menor quantidade.</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Conhecer a unidades SI de concentração mássica.<input type="checkbox"/> Interpretar os princípios subjacentes à separação de componentes de uma mistura.		

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química

10º Ano

Módulo inicial - Materiais: diversidade e constituição (+/- 21 tempos)

0.3- Elementos químicos. (+/- 4 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
Elementos Químicos: _ O que são _ Como se organizam _ Átomos diferentes do mesmo elemento.	<ul style="list-style-type: none"> _ Reconhecer que a diversidade da substâncias existentes ou a existir no futuro são formadas somente por 115 elementos químicos. _ Caracterizar um elemento químico pelo nº atómico, massa atómica relativa. _ Reconhecer que existem diferentes átomos de um mesmo 	(Continuação do anterior)	Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

	<p>elemento que diferem no n° de neutrões.</p> <ul style="list-style-type: none">_ Reconhecer que a Tabela Periódica é constituída por períodos e grupos._ Escrever fórmulas químicas correctamente.		
--	---	--	--

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química

10º Ano

Unidade 1 - Das Estrelas ao Átomo (+/- 41 tempos)

1.1 - Arquitectura do Universo. (+/- 10 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
<ul style="list-style-type: none"> _ Breve história do universo (Teoria do Big-Bang e suas limitações; outras teorias). _ Escalas de tempo, comprimento e temperatura. _ Medição em química _ Aglomerados de 	<ul style="list-style-type: none"> _ Posicionar a Terra e a espécie humana relativamente à complexidade do Universo. _ Referir aspectos simples da teoria do Big-Bang e as suas limitações. _ Analisar escalas de tempo, comprimento e temperatura no Universo. _ Unidades SI. 	<ul style="list-style-type: none"> _ Pesquisa documental sobre a constituição do Universo utilizando fontes de informação diversas. _ Análise de documentos sobre a origem do universo e sua história. _ Actividades práticas de sala de aula contemplando situações que abranjam o infinitamente pequeno e o infinitamente grande, centrada em três aspectos fundamentais: previsão de dimensão, 	<ul style="list-style-type: none"> Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

<p>estrelas, nebulosas, poeiras interestelares, buracos negros e sistemas solares.</p> <p>_ Processo de formação de alguns elementos químicos no universo.</p> <p>_ Algumas reacções nucleares e sua aplicação (fusão nuclear do H e do He, síntese nuclear do C e do O, Fissão nuclear).</p> <p>_ Distribuição actual dos elementos no universo.</p>	<p>_ Explicitar a organização do Universo em termos da existência de aglomerados de estrelas, nebulosas, poeiras interestelares, buracos negros e sistemas solares.</p> <p>_ Descrever o processo de formação de alguns elementos químicos no Universo.</p> <p>_ Distinguir reacção nuclear de reacção química</p> <p>_ Distinguir reacção nuclear de fusão de reacção nuclear por fissão.</p> <p>_ Caracterizar as reacções nucleares de fusão para a síntese nuclear do He, do C e do O.</p> <p>_ Associar fenómenos nucleares a diferentes contextos de utilização.</p> <p>_ Interpretar a formação de elementos mais pesados à custa</p>	<p>comparação da previsão feita com os resultados recolhidos na literatura e, identificação e comparação de ordens de grandeza.</p> <p>_ Actividades práticas de sala de aula que contemple a conversão de valores de temperatura nas escalas Célsius, Kelvin e Fahrenheit.</p> <p>_ Actividades práticas de sala de aula sobre: Fusão e fissão nucleares.</p> <p>_ Análise documental sobre fusão e fissão nucleares e suas aplicações; origem dos elementos químicos e distribuição dos elementos químicos no Universo.</p> <p>_ Actividades práticas de sala de aula: Medição em Química.</p> <p>_ Actividade Laboratorial AL 1.1 Medição em Química. (erros acidentais e sistemáticos, análise dos instrumentos de medida, notação científica e algarismos significativos).</p> <p>_ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	
---	--	--	--

	<p>de processos nucleares no interior das estrelas.</p> <ul style="list-style-type: none">_ Analisar um gráfico de distribuição dos elementos químicos no Universo e concluir sobre a abundância relativa._ Relacionar o processo de medição com o seu resultado – a medida – tendo em conta tipos de erros cometidos.		

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química

10º Ano

Unidade 1 - Das Estrelas ao Átomo (+/- 41 tempos)

1.2- Espectros, Radiações e Energia. (+/- 10 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
_ Emissão de radiação pelas estrelas – espectro de riscas de absorção. _ Espectro electromagnético – radiações e energia. _ Relações das cores do espectro do visível com a energia da radiação.	_ Caracterizar tipos de espectros. _ Interpretar o espectro de um elemento como a sua “impressão digital”. _ Interpretar o espectro electromagnético de radiações associando cada radiação a um valor de energia. _ Comparar radiações (UV, VIS	_ Análise de espectros de diferentes estrelas com a finalidade de identificar o elemento mais abundante em cada uma delas e relacionar este com a cor da estrela. _ Comparação dos espectros de absorção e de emissão, do mesmo elemento. _ Análise dos espectros obtidos com lâmpadas de incandescência e fluorescentes utilizando o espectroscópio de bolso. _ Actividade Laboratorial AL 1.2 Análise	Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

<p>_ Aplicações tecnológicas da interacção radiação – matéria.</p> <p>_ Análise elementar por via seca.</p>	<p>e IV) quanto à sua energia e efeito térmico.</p> <p>_ Situar a zona visível no espectro electromagnético.</p> <p>_ Identificar equipamentos diversos que utilizem diferentes radiações.</p> <p>_ Estabelecer relação entre a energia de radiação incidente, a energia mínima de remoção de um electrão e a energia cinética do electrão emitido quando há interacção entre a radiação e um metal.</p> <p>_ Identificar algumas aplicações tecnológicas da interacção radiação – matéria (efeito fotoeléctrico).</p> <p>_ Interpretar espectros atómicos simples.</p>	<p>química qualitativa – análise elementar por via seca (Teste da chama).</p> <p>_ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química

10º Ano

Unidade 1 - Das Estrelas ao Átomo (+/- 41 tempos)

1.3- Átomo de Hidrogénio e Estrutura atómica. (+/- 10 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
<ul style="list-style-type: none"> _ Espectro do átomo de hidrogénio. _ Quantização de energia. _ Modelo Quântico (números quânticos, orbitais, princípio da energia mínima, princípio da exclusão de Pauli, regra de Hund 	<ul style="list-style-type: none"> _ Descrever o espectro do átomo de hidrogénio. _ Associar, no átomo de hidrogénio, cada série espectral a transições electrónicas e respectivas radiações UV, VIS e IV. _ Explicar a existência de níveis de energia quantizados. _ Descrever o modelo quântico 	<ul style="list-style-type: none"> _ Análise do espectro do átomo de hidrogénio. _ Pesquisa documental sobre aplicações tecnológicas do efeito fotoeléctrico, em situações do quotidiano. _ Análise documental sobre modelos atómicos e sua evolução. _ Análise de documentos sobre a evolução dos Modelos Atómicos. _ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual. 	<ul style="list-style-type: none"> Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

<p>e configuração electrónica de átomos de elementos de $Z \leq 23$).</p>	<p>do átomo em termos de números quânticos (n, l, m_l e m_s), orbitais e níveis de energia.</p> <p>_ Referir os contributos de vários cientistas e das suas propostas de modelo atómico, para formalização do modelo actual.</p> <p>_ Estabelecer as configurações electrónicas dos átomos dos elementos ($Z \leq 23$).</p>		

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química

10º Ano

Unidade 1 - Das Estrelas ao Átomo (+/- 41 tempos)

1.4- Tabela Periódica. Organização dos elementos químicos. (+/- 10 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
			Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

<p>_ Descrição da estrutura actual da TP.</p> <p>_ Breve história da TP.</p> <p>_ Posição dos elementos na Tabela Periódica e respectivas Configurações electrónicas.</p> <p>_ Variação do raio atómico e da energia de ionização na TP.</p> <p>_ Propriedades dos elementos e propriedades das substâncias elementares.</p> <p>_ Identificação de uma substância e avaliação da sua pureza.</p>	<p>_ Interpretar a organização actual da TP.</p> <p>_ Referir a contribuição do trabalho de vários cientistas para a construção da TP até à organização actual.</p> <p>_ Verificar para os elementos representativos a periodicidade de algumas propriedades.</p> <p>_ Interpretar as propriedades, raio atómico e energia de ionização, em termos de distribuição electrónicas.</p> <p>_ Identificar a posição de cada elemento na TP segundo o período e o grupo.</p> <p>_ Distinguir entre propriedades do elemento e propriedades das substâncias elementares correspondentes.</p> <p>_ Interpretar informações contidas na TP.</p> <p>_ Relacionar as posições dos</p>	<p>_ Trabalho de investigação cada grupo deverá “adoptar” um elemento de entre os elementos representativos e alguns não representativos sobre os quais deve pesquisar informação, nomeadamente sobre: história do elemento, características do elemento, substâncias em que se encontra e propriedades destas, utilização dessas substâncias na indústria e implicações para o ambiente, outras características pertinentes.</p> <p>_ Análise de um documento sobre a história da concepção da Tabela Periódica.</p> <p>_ Actividades práticas de sala de aula sobre os elementos químicos e a Tabela Periódica.</p> <p>_ Actividade Laboratorial AL 1.3 Identificação de uma substância e avaliação da sua pureza (Densidade e densidade relativa, ponto de ebulição e ponto de fusão).</p> <p>_ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	
--	---	--	--

	<p>elementos representativos na TP. com as representações electrónicas.</p> <ul style="list-style-type: none">_ Reconhecer na TP um instrumento organizador de conhecimentos sobre os elementos químicos._ Determinação laboratorial de grandezas físicas._ Aplicar procedimentos que visem a tomada de decisão sobre a natureza de uma amostra.		

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química

10º Ano

Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura (+/- 40 tempos)

2.1- Evolução da atmosfera – breve história. (+/- 5 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
<p>_ Variação da composição da atmosfera ao longo dos tempos e suas causas.</p> <p>_ Composição média.</p> <p>_ Agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera.</p>	<p>_ Relacionar a evolução da atmosfera com os gases nela existentes.</p> <p>_ Justificar a importância de alguns gases da atmosfera (O₂, N₂, H₂O e CO₂) face à existência de vida na Terra.</p> <p>_ Comparar a composição provável da atmosfera primitiva</p>	<p>_ Análise de documentos, diagramas, tabelas e quadros relativos a várias regiões da atmosfera e seus constituintes.</p> <p>_ Interpretação de curvas de variação da temperatura em função da altitude.</p> <p>_ Interpretação de textos informativos sobre causas de modificações na composição dos constituintes vestigiais da atmosfera e de implicações desta para a vida na Terra.</p>	<p>Material de sala de aula</p> <p>Ficha de trabalho</p> <p>Material Multimédia: Computadores, projector, etc.</p> <p>Manual do aluno.</p>

<p>_ Acção de alguns constituintes vestigiais da atmosfera nos organismos.</p>	<p>com a composição média actual da troposfera.</p> <p>_ Indicar a composição média da troposfera actual em termos de componentes principais (O₂, N₂, H₂O e CO₂) e vestigiais (óxido de azoto, metano, amoníaco, monóxido de carbono, hidrogénio,...).</p> <p>_ Explicar como alguns agentes naturais e a actividade humana provocam alterações na concentração dos constituintes vestigiais de troposfera.</p> <p>_ Expressar o significado de dose letal (DL₅₀).</p> <p>_ Comparar valores de DL₅₀ para diferentes substâncias.</p> <p>_ Comparar os efeitos de doses iguais de uma substância em organismos diferentes.</p>	<p>_ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química

10º Ano

Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura (+/- 40 tempos)

2.2- Atmosfera: temperatura, pressão e densidade em função da altura . (+/- 14 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didácticos
<input type="checkbox"/> Variação da temperatura e estrutura em camadas da atmosfera. <input type="checkbox"/> Volume molar, Constante de Avogadro. <input type="checkbox"/> Densidade de um gás.	<input type="checkbox"/> Explicar que, na ausência de qualquer reacção química, a temperatura da atmosfera deveria diminuir com a altitude até certo ponto e depois aumentar como resultado da actividade solar. <input type="checkbox"/> Associar a divisão da atmosfera em camadas, aos	_ Conversão da composição da atmosfera em mg/kg ou em cm ³ /m ³ e em percentagem em volume ou massa, e estabelecer as correspondências possíveis. _ Análise de tabelas publicadas em jornais com valores da composição de poluentes mais comuns na atmosfera urbana e conversão nas unidades SI. _ Análise documental sobre a composição	Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

<p><input type="checkbox"/> Composição quantitativa de soluções.</p> <p><input type="checkbox"/> Dispersões na atmosfera.</p>	<p>pontos de inflexão da variação de temperatura em função da altitude.</p> <p><input type="checkbox"/> Estabelecer uma relação, para uma dada pressão e temperatura, entre o volume de um gás e o número de partículas nele contido</p> <p><input type="checkbox"/> Relacionar a densidade de uma substância gasosa com a sua massa molar.</p> <p><input type="checkbox"/> Relacionar a variação da densidade da atmosfera com a altitude.</p> <p><input type="checkbox"/> Reconhecer que a atmosfera é formada por uma solução gasosa na qual se encontram outras dispersões.</p> <p><input type="checkbox"/> Indicar o significado de solução, colóide e suspensão em situações do quotidiano.</p> <p><input type="checkbox"/> Identificar soluções, colóides e suspensões em situações do</p>	<p>química de soluções em diferentes estados físicos.</p> <p>_ Actividade Laboratorial AL 2.1 Soluções, Colóides e suspensões (Solute e solvente, Concentração e concentração mássica, preparação de colóides e de suspensões e propriedades de colóides).</p> <p>_ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	
---	---	---	--

	<p>quotidiano.</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Explicitar a composição quantitativa de uma solução em termos de concentração, concentração mássica, percentagem em massa e em volume, fracção molar e partes por milhão.<input type="checkbox"/> Exprimir a composição quantitativa média da atmosfera de formas diversas e estabelecer a correspondência adequada.		

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química

10º Ano

Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura (+/- 40 tempos)

2.3- Interação radiação – matéria. (+/- 5 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
<p>_ Formação de iões na termosfera e na mesosfera: O₂⁺, O⁺ e NO⁺.</p> <p>_ A atmosfera como filtro de radiações solares.</p> <p>_ Formação de radicais livres na estratosfera e</p>	<p>_ Interpretar a formação dos radicais livres da atmosfera HO[•], Br[•] e Cl como resultado da interação entre radiação e matéria.</p> <p>_ Interpretar a formação dos iões O₂⁺, O⁺ e NO⁺ como resultado da interação entre radiação e matéria.</p>	<p>_ Actividades práticas de sala de aula de forma a consolidar conhecimentos.</p> <p>_ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p> <p>_ Actividade Webquest, onde os alunos terão de fazer um folheto informativo que será exposto no final do 2º P.</p>	<p>Material de sala de aula</p> <p>Ficha de trabalho</p> <p>Material Multimédia: Computadores, projector, etc.</p> <p>Manual do aluno.</p>

<p>na troposfera.</p> <p>_ Energia de ligação por molécula e energia de ionização por mole de moléculas.</p>	<p>_ Interpretar a atmosfera como filtro solar.</p> <p>_ Explicar o resultado da interacção da radiação de energia mais elevada na ionosfera e mesosfera, em termos de ionização, atomização e aceleração das partículas.</p> <p>_ Enumerar alguns efeitos da acção de radicais livres na atmosfera sobre os seres vivos.</p>		

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química

10º Ano

Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura (+/- 40 tempos)

2.4- O ozono na estratosfera. (+/- 9 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
<ul style="list-style-type: none"> _ O ozono como filtro protector da terra. _ Filtros solares. _ Formação e decomposição do ozono na atmosfera. _ A camada do ozono. _ O problema científico e social do “buraco na 	<ul style="list-style-type: none"> _ Compreender o efeito da radiação na produção de ozono estratosférico. _ Explicar o balanço O₂/O₃ na atmosfera em termos da fotodissociação de O₂ e de O₃. _ Explicar a importância do equilíbrio anterior para a vida na Terra. 	<ul style="list-style-type: none"> _ Sistematização de informação sobre consequências da rarefacção do ozono na estratosfera. _ Análise e interpretação de documentos e realização de actividades práticas de sala de aula sobre o ozono na estratosfera. _ Análise do efeito protector da radiação UV por um creme solar. _ Actividades práticas de sala de aula 	<ul style="list-style-type: none"> Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

<p>camada de ozono”.</p> <p>_ Efeitos sobre o ozono estratosférico. O caso particular dos CFCs.</p> <p>_ Nomenclatura dos alcanos e alguns dos seus derivados.</p>	<p>_ Interpretar o modo como actua um filtro solar.</p> <p>_ Indicar o significado de “índice de protecção solar”.</p> <p>_ Interpretar o significado de “camada de ozono”.</p> <p>_ Discutir os resultados da medição da concentração do ozono ao longo do tempo.</p> <p>_ Interpretar o significado da frase “buraco da camada do ozono”</p> <p>_ Compreender algumas razões para que a diminuição do ozono não seja uniforme.</p> <p>_ Indicar alguns agentes que podem provocar a destruição do ozono.</p> <p>_ Indicar algumas consequências da diminuição do ozono para a vida terrestre.</p> <p>_ Indicar o significado de CFCs.</p>	<p>_ Comparação dos efeitos de irradiação de objectos com diferentes fontes luminosas.</p> <p>_ Interpretação de recomendações internacionais para a preservação do ozono na estratosfera.</p> <p>_ Realização de actividades práticas de sala de aula tendo como objectivo diferenciar filtros mecânicos de filtros químicos; e exercitar a nomenclatura de compostos de carbono.</p> <p>_ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	
--	---	---	--

	<ul style="list-style-type: none">_ Aplicar a nomenclatura da IUPAC a alguns alcanos e seus derivados halogenados._ Explicar por que razão os CFCs foram produzidos em larga escala.		

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Química - Componente de Química	10º Ano
Unidade 2 - Na Atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura (+/- 40 tempos)	2.5- Moléculas na troposfera – espécies maioritárias (N₂, O₂, H₂O, CO₂) e espécies vestigiais (H₂, CH₄, NH₃) (+/- 7 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
_ Modelo covalente	_ Comparar a estrutura da molécula O ₂ com a de outras moléculas da atmosfera _ Interpretar os parâmetros de ligação para as moléculas H ₂ , O ₂ e N ₂ _ Relacionar a energia de ligação com a reactividade	_ Construção de modelos moleculares. _ Análise de tabelas de comprimentos, energias e ângulos de ligação correlacionando os dados com algumas geometrias moleculares. _ Actividades práticas de sala de aula de forma a consolidar os diferentes conceitos correlacionados com as moléculas. _ Utilização, sempre que possível, de todos os	Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

	<ul style="list-style-type: none"> _ Interpretar o facto de o néon não formar moléculas _ Explicar a estrutura das moléculas de NH_3, CH_4 e CO_2, _ Interpretar o parâmetro ângulo de ligação nas moléculas de H_2O, NH_3, CH_4 e CO_2 _ Representar as moléculas H_2, N_2, H_2O, NH_3, CH_4 e CO_2 na notação de Lewis _ Interpretar a geometria das moléculas H_2O, NH_3, CH_4 e CO_2 _ Aplicar a nomenclatura IUPAC 	<p>recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Física

10º Ano

Módulo inicial - Das fontes de energia ao utilizador (+/- 19 tempos)

0.1- Situação energética mundial e degradação da energia. (+/- 12 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
<ul style="list-style-type: none"> _ Fontes de energia e estimativas de consumos energéticos. _ Transferências e transformações de energia. _ Degradação de energia. Rendimento. _ Fontes de energia. 	<ul style="list-style-type: none"> _ Analisar e comparar dados relativos a estimativas de consumo energético e reconhecer a necessidade de utilização de energias renováveis. _ Indicar vantagens e desvantagens da utilização de energias renováveis e não renováveis. 	<ul style="list-style-type: none"> _ Discussão de informações contendo dados sobre consumos energéticos em várias actividades humanas, rendimentos de diferentes processos e uso de fontes de energia. _ Actividades práticas de sala de aula de forma a consolidar conhecimentos. _ Visita de Estudo a centrais eléctricas, nomeadamente, termoeléctrica e eólica. _ Actividade Laboratorial Rendimento no aquecimento 	<ul style="list-style-type: none"> Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

	<p>_ Associar a qualquer processo de transferência ou de transformação de energia um rendimento sempre inferior a 100%.</p> <p>_ Identificar factores que contribuem para o uso racional de fontes de energia.</p>	<p>Como podemos aumentar o rendimento no aquecimento, quando cozinhamos?</p> <p>_ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Física

10º Ano

Módulo inicial - Das fontes de energia ao utilizador (+/- 19 tempos)

0.2- Conservação de energia. (+/- 7 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
<ul style="list-style-type: none"> _ Sistema, fronteira e vizinhança. Sistema isolado. _ Energia mecânica. _ Energia interna. Temperatura. _ Calor, radiação, trabalho e potência. _ Lei da conservação da energia. Balanços 	<ul style="list-style-type: none"> _ Identificar processos de transferência e transformação de energia, o sistema, as fronteiras e vizinhanças. _ Caracterizar um sistema isolado. _ Identificar a energia cinética. _ Identificar a energia potencial. _ Identificar energia mecânica. 	<ul style="list-style-type: none"> _ Observação e interpretação de transferências e transformações de energia, usando diferentes tipos de materiais (conjuntos laboratoriais, brinquedos e outros objectos). _ Actividades práticas de sala de aula de forma a consolidar os conhecimentos adquiridos sobre o tema Energia. _ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual. 	<ul style="list-style-type: none"> Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

<p>energéticos.</p>	<ul style="list-style-type: none">_ Caracterizar a energia interna como propriedade de um sistema, resultante das diferentes acções entre os seus constituintes e dos seus respectivos movimentos._ Identificar trabalho e calor como quantidades de energia transferida entre sistemas._ Distinguir trabalho calor e potência explicitando os seus valores nas respectivas unidades em S.I._ Identificar transferências de energia como trabalho, calor e radiação._ Caracterizar radiação electromagnética pela sua frequência e/ou comprimento de onda._ Relacionar qualitativamente a energia da radiação com a frequência e comprimento de		
---------------------	--	--	--

	<p>onda.</p> <ul style="list-style-type: none">_ Interpretar o significado de conservação de uma grandeza._ Interpretar e aplicar a Lei a Conservação de Energia.		

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Física

10º Ano

Unidade 1 - Do sol ao aquecimento (+/- 39 tempos)

1.1- Energia – do sol para a terra. (+/- 17 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
<ul style="list-style-type: none"> _ Balanço energético da Terra. - Emissão e absorção de radiação. Lei de Stefan -Boltzmann. - Deslocamento de Wien. - Sistema termodinâmico. - Equilíbrio térmico. 	<ul style="list-style-type: none"> _ Explicar que a temperatura média da Terra é em grande parte determinada pela radiação que ela recebe do Sol, mas que esta também emite energia, pois, caso contrário, ficaria cada vez mais quente. _ Identificar um sistema termodinâmico como aquele em que são apreciáveis as variações 	<ul style="list-style-type: none"> _ Discussão sobre o aquecimento da Terra pelo Sol baseada na observação de uma situação de equilíbrio térmico de um sistema exposto a radiação durante algum tempo (por exemplo, com uma lata pintada de preto aquecida por uma lâmpada); no confronto dos resultados dessa observação com a situação de equilíbrio térmico da Terra e na análise de informação recolhida em materiais adequados (constante solar, percentagem de energia reflectida no 	<ul style="list-style-type: none"> Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

<p>Lei zero da termodinâmica.</p> <p>_ A radiação solar na produção de energia eléctrica- painel fotovoltaico.</p>	<p>de energia interna.</p> <p>_ Indicar que todos os corpos irradiam energia.</p> <p>_ Relacionar a potência total irradiada por uma superfície com a respectiva área e a quarta potência da sua temperatura absoluta.</p> <p>_ Identificar a zona do espectro electromagnético em que é máxima a potência irradiada por um corpo, para diversos valores da sua temperatura (deslocamento de Wien).</p> <p>_ Relacionar as zonas do espectro em que é máxima a potência irradiada pelo Sol e pela Terra com as respectivas temperaturas.</p> <p>_ Identificar situações de equilíbrio térmico.</p> <p>_ Explicitar o significado da Lei Zero da Termodinâmica.</p>	<p>topo da atmosfera - albedo).</p> <p>_ Observação da alteração da cor quando um corpo irradia energia à medida que a sua temperatura aumenta.</p> <p>_ Cálculo da temperatura média da Terra através de um balanço energético considerando a sua emissividade 1.</p> <p>_ Actividade Laboratorial Absorção e emissão de radiação</p> <p>- Porque é que as casas Alentejanas são, tradicionalmente, caiadas de branco?</p> <p>- Porque é que a parte interna de uma garrafa-termo é espelhada? (comparar o poder de absorção de energia por radiação de superfícies diversa)</p> <p>_ Actividade Laboratorial Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico. (estudo das condições de rendimento máximo de um painel fotovoltaico)</p> <p>_ Actividades práticas de sala de aula de forma a consolidar os conhecimentos adquiridos.</p> <p>_ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none">_ Explicar que, quando um sistema está em equilíbrio térmico com as suas vizinhanças, as respectivas taxas de absorção e de emissão de radiação são iguais._ Determinar a temperatura média de equilíbrio radiativo da Terra com um todo a partir do balanço entre a energia solar absorvida e a energia da radiação emitida pela superfície da Terra e atmosfera._ Interpretar o valor real da temperatura média da Terra, a partir da absorção e reemissão de radiação por alguns gases presentes na atmosfera.		

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Física

10º Ano

Unidade 1 - Do sol ao aquecimento (+/- 39 tempos)

1.2- A energia no aquecimento / arrefecimento de sistemas. (+/- 22 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
<ul style="list-style-type: none"> _ Mecanismos de transferências de calor: condução e convecção. _ Materiais condutores e isoladores de calor. Condutividade térmica. _ 1º Lei da termodinâmica. _ Degradação da energia. 2º Lei da 	<ul style="list-style-type: none"> _ Distinguir os mecanismos de condução e convecção. _ Relacionar quantitativamente a condutividade térmica de um material com a taxa temporal de transmissão de energia como calor. _ Distinguir materiais bons e maus condutores do calor com base em valores tabelados de 	<ul style="list-style-type: none"> _ Análise de um esquema de um colector solar. _ Análise crítica de uma situação real (isolamento térmico de uma casa) _ Observação de situações em que o aumento de energia interna de um sistema se faça á custa de trabalho ou de radiação. _ Pesquisa e debate sobre as experiências de Thompson e de Joule que levaram ao reconhecimento e comprovação de que calor é energia. 	<ul style="list-style-type: none"> Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

<p>termodinâmica. _ Rendimento.</p>	<p>condutividade térmica. _ Interpretar a 1ª Lei da Termodinâmica a partir da Lei Geral da Conservação da Energia. _ Interpretar situações em que a variação de energia interna se faz à custa de trabalho, calor ou radiação. _ Estabelecer balanços energéticos em sistemas termodinâmicos _ Calcular o rendimento de processos de aquecimento/arrefecimento. _ Explicitar que os processos que ocorrem espontaneamente na Natureza se dão sempre num determinado sentido – o da diminuição da energia útil do Universo.</p>	<p>_ Resolução de exercícios e problemas em que se aplique a 1º e a 2º Leis da Termodinâmica. _ Actividade Laboratorial Capacidade térmica mássica - Por que é que no Verão a areia fica escaldante e a água do mar não? - Por que é que os climas marítimos são mais amenos do que os continentais? _ Actividade Laboratoria Balanço energético de um sistema termodinâmico - Para arrefecer um copo de água será mais eficaz colocar nele água a 0°C ou uma massa igual de gelo á mesma temperatura? - Qual a temperatura final da água nas duas situações, após ter decorrido o intervalo de tempo necessário para fundir toda a massa de gelo utilizada? _ Actividades práticas de sala de aula de forma a consolidar os conhecimentos adquiridos. _ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Física

10º Ano

Unidade 2 - Do sol ao aquecimento. (+/- 39 tempos)

**2.1- Transferências e transformações de energia em sistemas complexos
aproximação ao modelo da partícula inicial. (+/- 18 tempos)**

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
<ul style="list-style-type: none"> _ Transferências e transformações de energia em sistemas complexos (meios de transporte). _ Sistema mecânico. Modelo da partícula material (centro de massa). 	<ul style="list-style-type: none"> _ Analisar as principais transferências e transformações de energia que ocorrem num veículo motorizado, identificando a energia útil e a dissipada. _ Identificar um veículo motorizado como um sistema mecânico e termodinâmico 	<ul style="list-style-type: none"> _ Observação de um esquema simplificado do mecanismo de um veículo motorizado (ex. automóvel) e análise de valores de potências e consumos de gasolina em tabelas de dados, utilizando revistas da especialidade, de modo a: <ul style="list-style-type: none"> - Indicar o significado destes valores. - Estabelecer o balanço energético, a partir da Lei da Conservação da energia. - Identificar a energia útil e a energia degradada 	<ul style="list-style-type: none"> Material de sala de aula Ficha de trabalho Material Multimédia: Computadores, projector, etc. Manual do aluno.

<p>_ Validade da representação de um sistema pelo respectivo centro de massa.</p> <p>_ Trabalho realizado pelas forças constantes que actuam num sistema em qualquer direcção.</p> <p>_ A acção das forças dissipativas.</p>	<p>(complexo).</p> <p>_ Identificar, no sistema de travagem, as forças de atrito como forças dissipativas (degradação de energia).</p> <p>_ Associar a acção das forças dissipativas num sistema complexo com variações de energia mecânica e interna.</p> <p>_ Explicar, a partir de variações de energia interna, que, para estudar fenómenos de aquecimento, não é possível representar o sistema por uma só partícula – o seu centro de massa.</p> <p>_ Identificar as aproximações feitas quando se representa um veículo pelo seu centro de massa.</p> <p>_ Identificar a força eficaz como a componente da força</p>	<p>nos principais componentes (motor, sistema de travagem).</p> <p>- Identificar situações onde o atrito é vantajoso e outras em que é prejudicial.</p> <p>- Discutir a possibilidade de reduzir o sistema em estudo ao seu centro de massa.</p> <p>- Reconhecer que, no modelo do centro de massa, a acção das forças de atrito e da resistência do ar durante o movimento, se traduz apenas numa diminuição da energia mecânica do sistema.</p> <p>_ Resolução de exercícios e problemas que envolvam o cálculo de trabalho realizado por forças constantes em movimentos rectilíneos.</p> <p>_ Actividades práticas de sala de aula de forma a consolidar os conhecimentos adquiridos.</p> <p>_ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	
--	---	--	--

	<p>responsável pelo trabalho realizado sobre o centro de massa do sistema.</p> <p>_ Indicar as condições para que a acção de uma força contribua para um aumento ou diminuição de energia do centro de massa do sistema em que actua.</p> <p>_ Calcular o trabalho realizado por uma força constante qualquer que seja a sua direcção em relação à direcção do movimento</p> <p>_ Reconhecer que, no modelo do centro de massa, a acção das forças dissipativas se traduz apenas numa diminuição de energia mecânica.</p>		

ESCOLA SECUNDÁRIA AFONSO DE ABUQUERQUE

Ano Lectivo 2009/2010

Planificação de Médio Prazo

Disciplina: Físico-Química A - Componente de Física

10º Ano

Unidade 2 - Do sol ao aquecimento. (+/- 39 tempos)

2.2- A energia de sistemas em movimento de translação. (+/- 21 tempos)

Conteúdos	Competências Específicas	Estratégias	
		Processos de Aprendizagem	Recursos Didáticos
<ul style="list-style-type: none"> _ Teorema da energia cinética. _ Trabalho realizado pelo peso. _ Peso como força conservativa. _ Energia potencial gravítica. _ Conservação da energia mecânica. 	<ul style="list-style-type: none"> _ Aplicar o teorema da energia cinética em movimentos de translação, sob a acção de forças constantes _ Calcular o trabalho realizado pelo peso, entre dois pontos, em percursos diferentes, identificando o peso como força conservativa. _ Relacionar o trabalho 	<ul style="list-style-type: none"> _ Determinação experimental do trabalho realizado entre dois pontos, pelo peso de um bloco no deslizamento ao longo de rampas com inclinações diferentes e efeito de atrito desprezável. _ Deslizar um carrinho por uma calha (tipo montanha russa). _ Pesquisa e debate sobre as principais contribuições para a descoberta e consolidação da Lei da Conservação de energia. 	<p>Material de sala de aula</p> <p>Ficha de trabalho</p> <p>Material Multimédia: Computadores, projector, etc.</p> <p>Manual do aluno.</p>

<p>_ Acção das forças não conservativas.</p> <p>_ Rendimento</p> <p>_ Dissipação de energia.</p>	<p>realizado pelo peso com a variação da energia potencial gravítica.</p> <p>_ Indicar que o valor da energia potencial gravítica num ponto só é conhecido se for estabelecido um nível de referência.</p> <p>_ Explicitar que, se num sistema só actuam forças conservativas e/ou forças que não realizem trabalho, a energia mecânica permanece constante.</p> <p>_ Relacionar a variação de energia mecânica de um sistema com o trabalho realizado por forças não conservativas.</p> <p>_ Analisar situações do dia a dia sob o ponto de vista da conservação da energia mecânica.</p> <p>_ Calcular rendimentos em sistemas mecânicos.</p>	<p>_ Actividades práticas de sala de aula em que se aplique o teorema da energia cinética e a conservação da energia mecânica.</p> <p>_ Actividade Laboratorial: Energia cinética ao longo de um plano inclinado. Um carro encontra-se parado no cimo de uma rampa. Acidentalmente é destravado e começa a descer a rampa.</p> <p>Como se relaciona a energia cinética do centro de massa do carro com a distância percorrida?</p> <p>_ Actividade Laboratorial Bola saltitona Existirá alguma relação entre a altura a que se deixa cair a bola com a altura atingida no primeiro ressalto</p> <p>_ Actividade Laboratorial O atrito e a variação da energia mecânica. Que materiais poderão ser usados nas superfícies de rampas?</p> <p>_ Utilização, sempre que possível, de todos os recursos disponibilizados pelo manual virtual.</p>	
--	---	--	--

	_ Relacionar a dissipação de energia com um rendimento de sistemas mecânicos inferior a 100%.		