

UNIVERSO FQ

CADERNO DE APOIO AO PROFESSOR

Sandra Costa
Carlos Fiolhais
Manuel Fiolhais
Victor Gil
Carla Morais
João Paiva

Revisão científico-pedagógica
Graça Ventura

Dossier NEE
Ana Roque



Planificações



Planos de aula



Fichas de
diagnóstico



Fichas
diferenciadas



Fichas globais



Testes



Dossier NEE



Atividades
práticas



Guiões de recursos
multimédia



Recursos
extra

9.º Ano
Físico-Química



Texto

1. Apresentação do Projeto	3	Fichas de trabalho para NEE	108
2. Metas Curriculares	6	Ficha 1	108
3. Calendarização	7	Ficha 2	110
Calendarização anual	7	Ficha 3	112
Planificação a médio prazo	9	Ficha 4	114
Planos de aula	24	Ficha 5	116
4. Fichas de diagnóstico	48	Ficha 6	118
Ficha de diagnóstico n.º 1 – Movimentos e forças.....	48	Ficha 7	120
Ficha de diagnóstico n.º 2 – Eletricidade	49	Ficha 8	122
Ficha de diagnóstico n.º 3 – Classificação dos materiais.....	50	Ficha 9	124
5. Fichas diferenciadas	51	Ficha 10	126
Ficha 1A – Movimentos e forças	51	Testes de avaliação para NEE	128
Ficha 1B – Movimentos e forças	53	Teste de avaliação n.º 1 – Movimentos e forças	129
Ficha 1A – Eletricidade	55	Teste de avaliação n.º 2 – Movimentos e forças	132
Ficha 1B – Eletricidade	57	Teste de avaliação n.º 3 – Eletricidade	137
Ficha 1A – Classificação dos materiais	59	Teste de avaliação n.º 4 – Classificação dos materiais	142
Ficha 1B – Classificação dos materiais	61	Teste de avaliação n.º 5 – Classificação dos materiais	147
Ficha 2A – Classificação dos materiais	63	10. Documentos de ampliação	152
Ficha 2B – Classificação dos materiais	65	Documentos de ampliação	152
6. Fichas globais	67	Notícias	158
Ficha global n.º 1 – Movimentos e forças	67	Adivinhas	166
Ficha global n.º 2 – Eletricidade	71	11. Questões usadas em avaliações externas	167
Ficha global n.º 3 – Classificação dos materiais	73	12. Atividades prático-laboratoriais	180
7. Testes de avaliação	77	Atividade n.º 1 – Segurança e prevenção rodoviária	180
Teste de avaliação n.º 1 – Movimentos e forças	77	Atividade n.º 2 – Simulação do movimento de um submarino na água	182
Teste de avaliação n.º 2 – Movimentos e forças	80	Atividade n.º 3 – Vamos variar a luminosidade de uma lâmpada ..	182
Teste de avaliação n.º 3 – Eletricidade	83	Atividade n.º 4 – Vamos reduzir a fatura da eletricidade!.....	182
Teste de avaliação n.º 4 – Classificação dos materiais	86	Atividade n.º 5 – Regularidades na diversidade das substâncias ...	183
Teste de avaliação n.º 5 – Classificação dos materiais	90	Atividade n.º 6 – Tabela Periódica dos elementos	184
8. Grelhas de apoio à atividade docente	94	Atividade n.º 7 – Compostos iónicos	185
Grelha de observação de sala de aula	94	Atividade n.º 8 – Cristais de prata	185
Grelha de observação de atividade laboratorial	95	13. Propostas de «Ciência Divertida» para o «Dia Aberto» da escola	186
Grelha de avaliação de relatório de atividade laboratorial.....	96	Atividade n.º 1 – Flutua ou afunda?	186
Grelha de observação individual de projeto	97	Atividade n.º 2 – Corrida solar.....	187
Grelha de avaliação de projeto.....	98	Atividade n.º 3 – A outra fase/face do dióxido de carbono	188
9. Dossier NEE	99	14. Aula Digital: informação e guias de exploração	189
Enquadramento do aluno com Necessidades Educativas Especiais – NEE	99	15. Soluções	212
Articulação entre as Metas Curriculares e as fichas de trabalho	102	16. Bibliografia	224

1 Apresentação do Projeto

O projeto *Universo FQ* é constituído pelos seguintes elementos:

Aluno

- Manual
- Caderno de Atividades/Relatórios Orientados



Professor

- Manual do Professor
- Caderno de Apoio ao Professor



• Manual

O Manual está dividido em três capítulos, que correspondem aos três domínios das Metas Curriculares, e 22 pequenas secções. Apresenta os conteúdos de um modo claro, recorrendo frequentemente a **esquemas** para melhor sistematizar os diversos assuntos. Inclui **questões resolvidas** e diversos momentos de «paragem» ao longo de cada capítulo, momentos esses em que é feita uma síntese do que se aprendeu (Resumo) e em que são propostas diversas Questões e Tarefas. Pensando que estas questões podem ser usadas quer em sala de aula quer como trabalho de casa, disponibilizam-se as suas respostas apenas no Manual do Professor.



No final de cada capítulo é apresentado um Resumo geral e +Questões. Visando promover o estudo autónomo, e pensando que estas questões poderão ser usadas pelos alunos quando se preparam para os momentos de avaliação, disponibilizam-se as respostas no final do Manual.

No Manual do Professor encontram-se também remissões para os recursos disponíveis em **20 AULA DIGITAL**, facilitando assim a articulação de todos os componentes do projeto.

• Caderno de Atividades / Relatórios Orientados

Tal como o Manual, o Caderno de Atividades está dividido em três capítulos. Visando promover o estudo autónomo, inclui **resumos**, 22 **fichas de trabalho** e 4 **fichas globais**. No final, encontram-se as soluções das fichas.

As fichas do Caderno de Atividades têm espaços para resposta e picote, podendo ser facilmente destacadas e entregues ao professor para correção ou arquivadas num dossier.

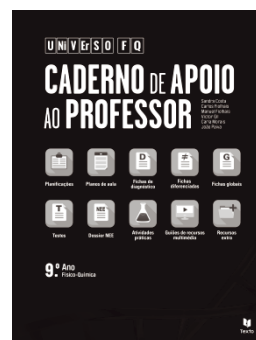
O Caderno de Atividades inclui, *upside down*, Relatórios Orientados para todas as atividades experimentais propostas no manual. Estes relatórios incluem um conjunto de **questões pré-laboratoriais**, o **protocolo** experimental e ainda **questões pós-laboratoriais**. Contêm espaços para resposta e são **destacáveis**, podendo cada aluno/grupo de trabalho acompanhar a aula pelo relatório, respondendo às questões e entregando-o ao professor no final.



• Caderno de Apoio ao Professor

O Caderno de Apoio ao Professor tem como objetivo fornecer informações e recursos complementares úteis para os professores que trabalham com o Manual *Universo FQ* – 9.º ano. Os recursos aqui disponibilizados pretendem auxiliar os docentes no ensino dos três domínios que integram as Metas Curriculares do 9.º ano da disciplina.

Este Caderno de Apoio ao Professor inicia-se com a apresentação integrada de todo o projeto *Universo FQ* – 9.º ano. No segundo tópico apresentam-se algumas considerações importantes sobre as **Metas Curriculares** para as Ciências Físico-Químicas no 3.º ciclo do ensino básico: 9.º ano. De seguida, apresenta-se uma proposta de **calendarização** anual e de planificação a médio prazo, bem como 22 planos de aula, de 90 + 45 min, que abrangem todos os conteúdos do Manual. Estes materiais, tal como todos os outros aqui disponibilizados, encontram-se também disponíveis, em formato editável, em **20 AULA DIGITAL**, para que o professor os possa adaptar às necessidades de cada turma.



Com o intuito de detetar a falta de pré-requisitos, assim como as ideias prévias dos alunos sobre alguns conteúdos a abordar, apresentam-se três **fichas de diagnóstico**, que poderão ser usadas pelo professor.

Disponibiliza-se em seguida um conjunto de oito **fichas** de trabalho **com grau de dificuldade diferenciado**, mais elementar (Fichas A) e mais exigente (Fichas B).

Há também três **fichas globais**, que podem ser usadas com o propósito de auxiliar o aluno no processo de aplicação e consolidação dos conhecimentos adquiridos.

Finalmente, disponibilizam-se cinco propostas de **testes de avaliação**. Todos os testes são acompanhados de **cotações**, assim como de uma **matriz** que relaciona as diferentes questões com as **Metas Curriculares**. Em **20 AULA DIGITAL** serão disponibilizados os **critérios de correção** para todos os testes. Depois apresentam-se algumas **grellhas** úteis para a atividade docente.

No **Dossier NEE** apresentam-se algumas **orientações**, 10 **fichas** e 5 **testes** adaptados, visando auxiliar o professor a dar resposta às necessidades de alunos integrados em Programas Educativos Individuais. Este *dossier* foi elaborado com a colaboração de uma professora de Físico-Química com uma pós-graduação em Educação Especial – Problemas de Cognição e Multideficiência.

Na secção de **Documentos de Ampliação** do Caderno de Apoio ao Professor podem encontrar-se: **textos** com aprofundamentos e extensões; **notícias de ciência** divulgadas pelos *media*; um conjunto de **adivinhas** sobre os temas abordados no capítulo 3.

Apresenta-se em seguida um conjunto de questões usadas em **avaliações externas** nacionais e internacionais e também algumas sugestões de **atividades práctico-laboratoriais** relacionadas com os três domínios em estudo, bem como algumas propostas de «**Ciência Divertida**» que poderão ser postas em prática no «Dia Aberto» da escola, por exemplo.

Na secção **Aula Digital** encontra uma lista de todos os recursos multimédia que integram o o projeto *Universo FQ* – 9.º ano. Para os recursos que integram a versão de demonstração, apresenta-se um guia de exploração de recursos multimédia detalhado. Na versão final, os professores terão ao seu dispor o guia de exploração detalhado para todos os recursos multimédia do projeto. Serão ainda facultadas fichas extra para todas as animações e simulações, tal como se apresenta neste Caderno para as que integram a versão de demonstração.

Finalmente, disponibilizam-se **soluções** e sugestões de **bibliografia**.

Todo o Caderno de Apoio ao Professor é disponibilizado em **formato editável (Word)** em **20 AULA DIGITAL**, para que o professor possa adequar os recursos nele contidos às suas turmas.

- **20 AULA DIGITAL**

A Aula Digital possibilita a fácil exploração do projeto *Universo FQ*. Trata-se de uma ferramenta que lhe permitirá tirar o melhor partido do seu projeto escolar, simplificando o seu trabalho diário.

Projete e explore as páginas do Manual na sala de aula e aceda a um vasto conjunto de conteúdos multimédia integrados com o Manual, para tornar a sua aula mais dinâmica:

- Animações
- Simuladores
- Vídeos temáticos
- Apresentações *PowerPoint*
- Protocolos projetáveis
- Vídeos das atividades experimentais
- Testes interativos
- Atividades interativas

Em **20 AULA DIGITAL** dispõe também da ferramenta **Planificação de aulas** – são-lhe fornecidas, em formato editável, todas as planificações (médio prazo e aula a aula), permitindo a sua adaptação ao contexto de cada turma. Poderá utilizar as sequências de recursos digitais feitas de acordo com os Planos de Aula criados para si, que o apoiarão nas suas aulas com recurso a projetor ou quadro interativo.

Em **20 AULA DIGITAL** encontra ainda uma base de cerca de 150 questões a partir da qual poderá utilizar testes predefinidos ou criar testes à sua medida.

2 Metas Curriculares

Segundo o Despacho n.º 15971/2012, de 14 de dezembro, as Metas Curriculares «identificam a aprendizagem essencial a realizar pelos alunos (...), realçando o que dos programas deve ser objeto primordial de ensino».

As Metas Curriculares permitem:

- identificar os desempenhos que traduzem os conhecimentos a adquirir e as capacidades que se querem ver desenvolvidas;
- identificar o referencial para a avaliação interna e externa;
- orientar a ação do professor na planificação do seu ensino e na produção de materiais didáticos;
- facilitar o processo de autoavaliação pelo aluno.

As Metas Curriculares visam os resultados a atingir pelo aluno mas não definem nem restringem as opções metodológicas do professor (ver, por exemplo, **USING LEARNING OUTCOMES** em http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/eqf/note4_en.pdf).

Estas metas têm por base os elementos essenciais das «Orientações Curriculares para o 3.º ciclo do Ensino Básico: Ciências Físicas e Naturais», 2001. Traduzem o essencial das aprendizagens que os alunos devem alcançar, pelo que os professores poderão ir além do que está indicado. Há metas obrigatórias de caráter prático-laboratorial.

Na tabelas seguinte, para o 9.º ano de escolaridade:

- indicam-se os domínios definidos no documento das metas correspondentes aos temas organizadores das Orientações Curriculares, 2001;
- destacam-se as principais alterações.

Orientações curriculares (2001): temas organizadores		Metas Curriculares	
		Domínio	Conteúdos
Viver melhor na Terra	Em trânsito	Movimentos e forças	Estudam-se movimentos definindo distância percorrida, rapidez média, posição e gráficos posição-tempo e velocidade-tempo apenas para trajetórias retilíneas e sem inversão de sentido. Conteúdos não obrigatórios: Deslocamento e velocidade média Efeito rotativo de uma força Conteúdos introduzidos no 9º ano: Energia cinética e energia potencial; transformações de energia; designação de trabalho à energia transferida por ação de forças.
	Sistemas elétricos e eletrónicos	Elettricidade	Conteúdos não obrigatórios: Distinção entre corrente contínua e corrente alternada Dependência da resistência de condutores filiformes com as suas características geométricas Eletromagnetismo Circuitos eletrónicos e aplicações Nota: de acordo com normas do IPQ (http://www1.ipq.pt/PT/Metrologia/Pages/SI00.aspx) e DL 128 de 3 de dezembro de 2010, a grandeza «intensidade de corrente (I) elétrica» passou a designar-se por «corrente elétrica».
	Classificação dos materiais	Classificação dos materiais	Conteúdos não obrigatórios: • Massa molecular relativa • Comprimento de ligação, ângulo de ligação, geometria molecular, polaridade das moléculas • Comparação entre propriedades das substâncias moleculares, iónicas e metálicas • Compostos orgânicos: álcoois, cetonas e aldeídos, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas; lípidos, hidratos de carbono, proteínas; fibras têxteis e plásticos.

Calendarização anual

O início do ano letivo exige um imenso trabalho de planificação e calendarização por parte do professor.

A elaboração de um plano é tão importante quanto a capacidade de se afastar criticamente dele se assim o exigirem as necessidades e/ou interesses da turma à sua frente. Uma aula deve ser viva e dinâmica, tendo em conta a trama complexa de inter-relações humanas, a diversidade de interesses e as características dos alunos. Mas tal não implica que se perca o fio condutor de uma planificação: significa que o plano deve ser flexível de modo que permita ao professor inserir novos elementos, mudar de rumo se assim o determinarem as circunstâncias de ensino-aprendizagem.

Sem prejuízo de uma salutar flexibilidade curricular, apresenta-se a seguir uma calendarização que pode servir de base ao trabalho de planificação anual do professor.

O estudo da Físico-Química no 9.º ano irá desenrolar-se ao longo de aproximadamente 32 semanas. Cabe ao professor adaptar esta proposta de grelha às suas circunstâncias, incluindo Avaliação (A), Atividades Complementares (AC), bem como Situações Imprevistas (SI), etc.

	A/AC/SI	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3
Semana 1	x									
Semana 2		x								
Semana 3			x							
Semana 4				x						
Semana 5					x					
Semana 6	x									
Semana 7										
Semana 8										
Semana 9										
Semana 10										
Semana 11										
Semana 12	x									
Semana 13		x								
Semana 14	x									

Planificação a médio prazo

Apresenta-se uma proposta de planificação a médio prazo dos três domínios de ensino, cujas linhas estruturantes são:

- identificar e ordenar os conteúdos, bem como os respetivos descritores das Metas Curriculares que lhes correspondem;
- identificar os recursos que visam contribuir para a consecução das metas delineadas, bem como a sua localização no Manual, Caderno de Atividades + Relatórios Orientados, Caderno de Apoio ao Professor e **20 AULA DIGITAL**.

Domínio	Movimentos e forças	
Subdomínio	Movimentos na Terra	
Objetivo geral	1. Compreender movimentos no dia a dia, descrevendo-os por meio de grandezas físicas.	
Conteúdos	Metas Curriculares	Recursos
• Movimento e repouso em relação a um referencial • Instante, intervalo de tempo e trajetória • Rapidez média • Movimento retilíneo: gráficos posição-tempo • Velocidade de um corpo • Movimentos uniformes, acelerados e retardados; gráficos velocidade-tempo • Aceleração média	1.1 Concluir que a indicação da posição de um corpo exige um referencial. 1.2 Distinguir movimento do repouso e concluir que estes conceitos são relativos. 1.3 Definir trajetória de um corpo e classificá-la em retilínea ou curvilínea. 1.4 Distinguir instante de intervalo de tempo e determinar intervalos de tempos. 1.5 Definir distância percorrida (espaço percorrido) como o comprimento da trajetória, entre duas posições, em movimentos retilíneos ou curvilíneos sem inversão de sentido. 1.6 Definir a posição como a abcissa em relação à origem do referencial. 1.7 Distinguir, para movimentos retilíneos, posição de um corpo num certo instante da distância percorrida num certo intervalo de tempo. 1.8 Interpretar gráficos posição-tempo para trajetórias retilíneas com movimentos realizados no sentido positivo, podendo a origem das posições coincidir ou não com a posição no instante inicial. 1.9 Concluir que um gráfico posição-tempo não contém informação sobre a trajetória de um corpo. 1.10 Medir posições e tempos em movimentos reais, de trajetória retilínea sem inversão do sentido, e interpretar gráficos posição-tempo assim obtidos. 1.11 Definir rapidez média, indicar a respetiva unidade SI e aplicar a definição em movimentos com trajetórias retilíneas ou curvilíneas, incluindo a conversão de unidades. 1.12 Caracterizar a velocidade num dado instante por um vetor, com o sentido do movimento, direção tangente à trajetória e valor, que traduz a rapidez com que o corpo se move, e indicar a sua unidade SI. 1.13 Indicar que o valor da velocidade pode ser medido com um velocímetro. 1.14 Concluir que as mudanças da direção da velocidade ou do seu valor implicam uma variação na velocidade.	• Manual: Apresentação dos conteúdos: pp. 8-43 Resumo geral: p. 84 +Questões: pp. 85-89 • Caderno de Atividades: Resumo global Fichas de trabalho n.ºs 1, 2, 3 e 4 • Relatórios orientados • Caderno de Apoio ao Professor: Ficha de diagnóstico n.º 1 Teste de avaliação n.º 1 • Recursos 20 AULA DIGITAL Animações: «Movimento, repouso e referencial»

• Movimentos retilíneos com aceleração constante e respetivos gráficos velocidade-tempo • Determinação da distância percorrida • Segurança rodoviária e distância de segurança	1.15 Classificar movimentos retilíneos no sentido positivo em uniformes, acelerados ou retardados a partir dos valores da velocidade, da sua representação vetorial ou ainda de gráficos velocidade-tempo. 1.16 Definir aceleração média, indicar a respetiva unidade SI, e representá-la por um vetor, para movimentos retilíneos sem inversão de sentido. 1.17 Relacionar, para movimentos retilíneos acelerados e retardados, realizados num certo intervalo de tempo, os sentidos dos vetores aceleração média e velocidade ao longo desse intervalo. 1.18 Determinar valores da aceleração média, para movimentos retilíneos no sentido positivo, a partir de valores de velocidade e intervalos de tempo, ou de gráficos velocidade-tempo, e resolver problemas que usem esta grandeza. 1.19 Concluir que, num movimento retilíneo acelerado ou retardado, existe aceleração num dado instante, sendo o valor da aceleração, se esta for constante, igual ao da aceleração média. 1.20 Distinguir movimentos retilíneos uniformemente variados (acelerados ou retardados) e identificá-los em gráficos velocidade-tempo. 1.21 Determinar distâncias percorridas usando um gráfico velocidade-tempo para movimentos retilíneos, sempre no sentido positivo, uniformes e uniformemente variados. 1.22 Concluir que os limites de velocidade rodoviária, embora sejam apresentados em km/h, se referem à velocidade e não à rapidez média. 1.23 Distinguir, numa travagem de um veículo, tempo de reação de tempo de travagem, indicando os fatores de que depende cada um deles. 1.24 Determinar distâncias de reação, de travagem e de segurança, a partir de gráficos velocidade-tempo, indicando os fatores de que dependem.	«Trajetória e distância percorrida» «Posição e gráficos posição-tempo» «Velocidade de um corpo» «Aceleração média» Apresentações PowerPoint: «Trajetória e distância percorrida» «Velocidade de um corpo» «Movimentos e gráficos velocidade-tempo» Atividades: «Posição e gráficos posição-tempo» • «Gráficos velocidade-tempo e distância percorrida» Simuladores: «Rapidez média e velocidade» «Classificação de movimentos» Vídeo experimental: «Obter e interpretar o gráfico de posição-tempo (sensores)»
---	---	---

Domínio	Movimentos e forças
Subdomínio	Forças e movimentos
Objetivo geral	2. Compreender a ação das forças, prever os seus efeitos usando as leis da dinâmica de Newton e aplicar essas leis na interpretação de movimentos e na segurança rodoviária.
Conteúdos	Metas Curriculares 2.1 Representar uma força por um vetor, caracterizá-la pela sua direção, sentido e intensidade, indicar a unidade SI e medi-la com um dinamómetro. 2.2 Identificar as forças como o resultado da interação entre corpos, concluindo que atuam sempre aos pares, em corpos diferentes, enunciar a lei da ação-reação (3.ª Lei de Newton) e identificar pares ação-reação. 2.3 Definir resultante das forças e determinar a sua intensidade em sistemas de forças com a mesma direção (sentidos iguais ou opostos) ou com direções perpendiculares. 2.4 Interpretar a Lei Fundamental da Dinâmica (2.ª Lei de Newton), relacionando a direção e o sentido da resultante das forças e da aceleração e identificando a proporcionalidade direta entre os valores destas grandezas. 2.5 Associar a inércia de um corpo à sua massa e concluir que corpos com diferentes massas têm diferentes acelerações sob a ação de forças de igual intensidade. 2.6 Concluir, com base na Lei Fundamental da Dinâmica, que a constante de proporcionalidade entre peso e massa é a aceleração gravítica e utilizar essa relação no cálculo do peso a partir da massa. 2.7 Aplicar a Lei Fundamental da Dinâmica em movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente acelerados ou uniformemente retardados). 2.8 Interpretar a Lei da Inércia (1.ª Lei de Newton). 2.9 Identificar as forças sobre um veículo que colide e usar a lei fundamental da dinâmica no cálculo da força média que o obstáculo exerce sobre ele. 2.10 Justificar a utilização de apoios de cabeça, cintos de segurança, <i>airbags</i>, capacetes e materiais deformáveis nos veículos com base nas leis da dinâmica. 2.11 Definir pressão, indicar a sua unidade SI, determinar valores de pressões e interpretar situações do dia a dia com base na sua definição, designadamente nos cintos de segurança. 2.12 Definir a força de atrito como a força que se opõe ao deslizamento ou à tendência para esse movimento, que resulta da interação do corpo com a superfície em contacto, e representá-la por um vetor. 2.13 Dar exemplos de situações do dia-a-dia em que se manifestam forças de atrito, avaliar se são úteis ou prejudiciais, assim como o uso de superfícies rugosas ou superfícies polidas e lubrificadas, justificando a obrigatoriedade da utilização de pneus em bom estado. 2.14 Concluir que um corpo em movimento no ar está sujeito a uma força de resistência que se opõe ao movimento.
	Recursos • Manual: Apresentação dos conteúdos: pp. 44-67 Resumo geral: p. 84 + Questões: pp. 89-92 • Caderno de Atividades: Resumo global Ficha de trabalho n.ºs 5, 6 e 7 • Caderno de Apoio ao Professor: Atividade prático-laboratorial n.º 1 Teste de avaliação n.º 2 • Relatórios Orientados • Recursos 20 AULA DIGITAL Animações: «Par ação-reação (3.ª Lei de Newton)» «Inércia de um corpo e Lei da Inércia» «Pressão e segurança rodoviária»

	Simuladores: «Resultante das forças» «Lei Fundamental da Dinâmica (2.ª Lei de Newton)» «A força de atrito» Vídeo experimental: «Obter experimentalmente a resultante das forças» Apresentações PowerPoint: «Par ação-reação. 3.ª Lei de Newton» «Segunda Lei de Newton (Lei Fundamental da Dinâmica)» «1.ª Lei de Newton» «Forças e Pressão» Atividade: «Representação vetorial de forças»
--	---

Domínio	Movimentos e forças	
Subdomínio	Forças, movimentos e energia	
Objetivo geral	3. Compreender que existem dois tipos fundamentais de energia, podendo um transformar-se no outro, e que a energia se pode transferir entre sistemas por ação de forças.	
Conteúdos	Metas Curriculares 3.1 Indicar que as manifestações de energia se reduzem a dois tipos fundamentais: energia cinética e energia potencial. 3.2 Indicar de que fatores depende a energia cinética de um corpo e estabelecer relações entre valores dessa grandeza para corpos com igual massa e diferente velocidade ou com igual velocidade e diferente massa. 3.3 Indicar de que fatores depende a energia potencial gravítica de um corpo e estabelecer relações entre valores dessa grandeza para corpos com igual massa colocados a alturas diferentes do solo ou colocados a igual altura e com massas diferentes. 3.4 Concluir que as várias formas de energia usadas no dia a dia, cujos nomes dependem da respetiva fonte ou manifestações, se reduzem aos dois tipos fundamentais. 3.5 Identificar os tipos fundamentais de energia de um corpo ao longo da sua trajetória, quando é deixado cair ou quando é lançado para cima na vertical, relacionar os respetivos valores e concluir que o aumento de um tipo de energia se faz à custa da diminuição de outro (transformação da energia potencial gravítica em cinética e vice-versa), sendo a soma das duas energias constante, se se desprezar a resistência do ar. 3.6 Concluir que é possível transferir energia entre sistemas através da atuação de forças e designar esse processo de transferência de energia por trabalho.	Recursos • Manual: Apresentação dos conteúdos: pp. 68-75 Resumo geral: p. 84 + Questões: pp. 92 • Caderno de Atividades: Resumo global Ficha de trabalho n.º 8 • Recursos 20 AULA DIGITAL Animação: «Tipos fundamentais de energia: energia cinética e energia potencial» Simulador: «Transformação de energia»

Domínio	Movimentos e forças	
Subdomínio	Forças e fluidos	
Objetivo geral	4. Compreender situações de flutuação ou afundamento de corpos em fluidos.	
Conteúdos	Metas Curriculares 4.1 Indicar que um fluido é um material que flui: líquido ou gás. 4.2 Concluir, com base nas Leis de Newton, que existe uma força vertical dirigida para cima sobre um corpo quando este flutua num fluido (impulsão) e medir o valor registado num dinamómetro quando um corpo nele suspenso é imerso num líquido. 4.3 Verificar a Lei de Arquimedes numa atividade laboratorial e aplicar essa lei em situações do dia a dia. 4.4 Determinar a intensidade da impulsão a partir da massa ou do volume de líquido deslocado (usando a definição de massa volúmica) quando um corpo é nele imerso. 4.5 Relacionar as intensidades do peso e da impulsão em situações de flutuação ou de afundamento de um corpo. 4.6 Identificar os fatores de que depende a intensidade da impulsão e interpretar situações de flutuação ou de afundamento com base nesses fatores.	Recursos • Manual: Apresentação dos conteúdos: pp. 74-81 Resumo geral: p. 82 + Questões: pp. 90-91 • Caderno de Atividades: Resumo global Ficha de trabalho n.º 9 Ficha Global n.º 1 • Relatórios Orientados • Caderno de Apoio ao Professor: Fichas 1A e 1B Ficha global n.º 1 Atividade prático-laboratorial n.º 2 Teste de avaliação n.º 2 • Recursos 20 AULA DIGITAL Vídeo experimental: «Verificação da Lei de Arquimedes» • Simulador: «Determinar a intensidade da impulsão» • Apresentações PowerPoint: «Impulsão»

Domínio	Eletricidade	
Subdomínio	Corrente elétrica e circuitos elétricos	
Objetivo geral	1. Compreender fenômenos elétricos do dia a dia, descrevendo-os por meio de grandezas físicas, e aplicar esse conhecimento na montagem de circuitos elétricos simples (de corrente contínua), medindo essas grandezas.	
Conteúdos	Metas Curriculares 1.1 Dar exemplos do dia a dia que mostrem o uso da eletricidade e da energia elétrica. 1.2 Associar a corrente elétrica a um movimento orientado de partículas com carga elétrica (eletrões ou iões) através de um meio condutor. 1.3 Dar exemplos de bons e maus condutores (isoladores) elétricos. 1.4 Distinguir circuito fechado de circuito aberto. 1.5 Indicar o sentido convencional da corrente e o sentido do movimento dos eletrões num circuito. 1.6 Identificar componentes elétricos, num circuito ou num esquema, pelos respetivos símbolos e esquematizar e montar um circuito elétrico simples. 1.7 Definir tensão (ou diferença de potencial) entre dois pontos, exprimi-la em V (unidade SI), mV ou kV, e identificar o gerador como o componente elétrico que cria tensão num circuito. 1.8 Descrever o primeiro gerador eletroquímico: a pilha de Volta. 1.9 Indicar que a corrente elétrica num circuito exige uma tensão, que é fornecida por uma fonte de tensão (gerador). 1.10 Identificar o voltímetro como um aparelho que mede tensões, instalá-lo num circuito escolhendo escalas adequadas, e medir tensões. Concluir que a indicação da posição de um corpo exige um referencial. 1.11 Definir a grandeza corrente elétrica e exprimi-la em A (unidade SI), mA ou kA. 1.12 Identificar o amperímetro como o aparelho que mede a corrente elétrica, instalá-lo num circuito escolhendo escalas adequadas e medir correntes elétricas. 1.13 Representar e construir circuitos com associações de lâmpadas em série e paralelo, indicando como varia a tensão e a corrente elétrica. 1.14 Ligar pilhas em série e indicar a finalidade dessa associação. 1.15 Definir resistência elétrica e exprimir valores de resistência em Ω (unidade SI), mΩ ou kΩ. 1.16 Medir a resistência de um condutor diretamente com um ohmímetro ou indiretamente com um voltímetro e um amperímetro. 1.17 Concluir que, para uma tensão constante, a corrente elétrica é inversamente proporcional à resistência do condutor. 1.18 Enunciar a Lei de Ohm e aplicá-la, identificando condutores óhmicos e não óhmicos. 1.19 Associar um reóstato a um componente elétrico com resistência variável. Definir a grandeza corrente elétrica e exprimi-la em A (unidade SI), mA ou kA.	Recursos • Manual: Apresentação dos conteúdos: pp. 94-125 Resumo geral: p. 135 + Questões: pp. 136-140 • Caderno de Atividades: Fichas de trabalho 10, 11 e 12 • Caderno de Apoio ao Professor: Atividade prático-laboratorial n.º 3 • Relatórios Orientados • Recursos 20 AULA DIGITAL • Animações: «A corrente elétrica e bons e maus condutores elétricos» «Grandeza diferença de potencial e corrente elétrica» • Atividade: «Componentes elétricos num circuito»

	Apresentações PowerPoint: «Componentes elétricos num circuito» «Grandeza corrente elétrica e choques elétricos» «Resistência elétrica» Simuladores: «Construção de circuitos elétricos» «Medir a resistência elétrica e a Lei de Ohm» Vídeos experimentais: «Construção de circuitos em série e em paralelo» «Determinação de valores de resistências»	
--	--	--

Domínio	Eletricidade	
Subdomínio	Efeitos da corrente elétrica e energia elétrica	
Objetivo geral	2. Conhecer e compreender os efeitos da corrente elétrica, relacionando-a com a energia, e aplicar esse conhecimento.	
Conteúdos	Metas Curriculares 2.1 Descrever os efeitos térmico (efeito Joule), químico e magnético da corrente elétrica e dar exemplos de situações em que eles se verificuem. 2.2 Indicar que os receptores elétricos, quando sujeitos a uma tensão de referência, se caracterizam pela sua potência, que é a energia transferida por unidade de tempo, e identificar a respetiva unidade SI. 2.3 Comparar potências de aparelhos elétricos e interpretar o significado dessa comparação. 2.4 Determinar energias consumidas num intervalo de tempo, identificando o kW h como a unidade mais utilizada para medir essa energia. 2.5 Identificar os valores nominais de um recetor e indicar o que acontece quando ele é sujeito a diferentes tensões elétricas. 2.6 Distinguir, na rede de distribuição elétrica, fase de neutro e associar perigos de um choque elétrico a corrente elétrica superior ao valor máximo que o organismo suporta. 2.7 Identificar regras básicas de segurança na utilização de circuitos elétricos, indicando o que é um curto-circuito, formas de o prevenir e a função dos fusíveis e dos disjuntores.	Recursos • Manual: Apresentação dos conteúdos: pp. 126-134 Resumo geral: p. 135 + Questões: pp. 140-141 • Caderno de Atividades: Resumo global Ficha de trabalho n.º 13 Ficha global n.º 2 • Caderno de Apoio ao Professor: Ficha global n.º 2 Atividade prático-laboratorial n.º 4 Teste de avaliação n.º 3 • Recursos 2D AULA DIGITAL Apresentações PowerPoint: «Efeitos da corrente elétrica» Simulador: «Potência e energia elétrica consumida»

Domínio	Classificação dos materiais	
Subdomínio	Estrutura atômica	
Objetivo geral	1. Reconhecer que o modelo atômico é uma representação dos átomos e compreender a sua relevância na descrição de moléculas e iões.	
Conteúdos	Metas Curriculares	Recursos
• Evolução do modelo atômico • Constituição dos átomos • Massa dos átomos e núcleo atômico • Modelos atômicos: evolução histórica • Número atômico e número de massa • Elementos químicos e número de prótons • Constituição dos átomos e representação simbólica • Carga de iões monoatômicos • Representação simbólica de iões na forma • ${}^A_ZX^{n+}$ ou ${}^A_ZX^{n-}$ • Isótopos • Massa atômica relativa • Níveis de energia e distribuição eletrónica	1.1 Identificar marcos importantes na história do modelo atômico. 1.2 Descrever o átomo como o conjunto de um núcleo (formado por prótons e neutrões) e de eletrões que se movem em torno do núcleo. 1.3 Relacionar a massa das partículas constituintes do átomo e concluir que é no núcleo que se concentra quase toda a massa do átomo. 1.4 Indicar que os átomos dos diferentes elementos químicos têm diferente número de prótons. 1.5 Definir número atômico (Z) e número de massa (A). 1.6 Concluir qual é a constituição de um certo átomo, partindo dos seus número atômico e número de massa, e relacioná-la com a representação simbólica A_ZX 1.7 Explicar o que é um isótopo e interpretar o contributo dos vários isótopos para o valor da massa atômica relativa do elemento químico correspondente. 1.8 Interpretar a carga de um ião como o resultado da diferença entre o número total de eletrões dos átomos ou grupo de átomos que lhe deu origem e o número dos seus eletrões. 1.9 Representar iões monoatômicos pela forma simbólica ${}^A_ZX^{n+}$ ou ${}^A_ZX^{n-}$ 1.10 Associar a nuvem eletrónica de um átomo isolado a uma forma de representar a probabilidade de encontrar eletrões em torno do núcleo e indicar que essa probabilidade é igual para a mesma distância ao núcleo, diminuindo com a distância. 1.11 Associar o tamanho dos átomos aos limites convencionados da sua nuvem eletrónica. 1.12 Indicar que os eletrões de um átomo não têm, em geral, a mesma energia e que só determinados valores de energia são possíveis. 1.13 Indicar que, nos átomos, os eletrões se distribuem por níveis de energia caracterizados por um número inteiro. 1.14 Escrever as distribuições eletrónicas dos átomos dos elementos ($Z \leq 20$) pelos níveis de energia, atendendo ao princípio da energia mínima e às ocupações máximas de cada nível de energia. 1.15 Definir eletrões de valência, concluindo que estes estão mais afastados do núcleo. 1.16 Indicar que os eletrões de valência são responsáveis pela ligação de um átomo com outros átomos e, portanto, pelo comportamento químico dos elementos. 1.17 Relacionar a distribuição eletrónica de um átomo ($Z \leq 20$) com a do respetivo ião mais estável.	• Manual: Apresentação dos conteúdos, resumo, tarefas e questões de aplicação intercalares: pp. 146-165 Resumo geral: p. 218 + Questões: pp. 219-221 • Caderno de Atividades: Resumo global Ficha de trabalho n.ºs 14, 15 e 16 • Caderno de Apoio ao Professor: Ficha de diagnóstico n.º 3 Questões usadas em avaliações externas Documentos de ampliação Adivinhas • Recursos 20 AULA DIGITAL Animações: «Evolução do modelo atómico» «Átomos, elementos químicos e isótopos» «Tamanho dos átomos» «Eletrões de valência» Simulador: «Distribuição eletrónica»

• Nuvem eletrónica: tamanho do átomo e probabilidade de encontrar eletrões • Níveis de energia • Princípio de energia mínima • Distribuições eletrónicas de átomos e iões • Eletrões de valência • Átomos e iões mais estáveis	Atividade: «Número atómico e número de massa» Apresentações PowerPoint: «Evolução do modelo atómico» «Número atómico e número de massa» «Níveis de energia e distribuição eletrónica» Testes interativos do aluno: «Evolução do modelo atómico» «Número atómico e número de massa» «Níveis de energia e distribuição eletrónica»
---	--

Domínio	Classificação dos materiais	
Subdomínio	Propriedades dos materiais e Tabela Periódica	
Objetivo geral	2. Compreender a organização da Tabela Periódica e a sua relação com a estrutura atômica e usar informação sobre alguns elementos para explicar certas propriedades físicas e químicas das respectivas substâncias elementares.	
Conteúdos	Metas Curriculares	Recursos
• Tabela Periódica dos elementos • Regularidade do número atômico na Tabela Periódica • Constituição da Tabela Periódica • Elementos químicos naturais e artificiais • Evolução da Tabela Periódica • Distribuição eletrónica e posição dos elementos na Tabela Periódica • Metais e Não-metais • Elementos químicos metálicos e não metálicos • Substâncias elementares: metais e não-metais • Propriedades físicas e químicas das substâncias elementares: metais e não-metais	2.1 Identificar contributos de vários cientistas para a evolução da Tabela Periódica até à atualidade. 2.2 Identificar a posição dos elementos químicos na Tabela Periódica a partir da ordem crescente do número atômico e definir período e grupo. 2.3 Determinar o grupo e o período de elementos químicos ($Z \leq 20$) a partir do seu valor de Z ou conhecendo o número de eletrões de valência e o nível de energia em que estes se encontram. 2.4 Identificar, na Tabela Periódica, elementos que existem na natureza próxima de nós e outros que na Terra só são produzidos artificialmente. 2.5 Identificar, na Tabela Periódica, os metais e os não metais. 2.6 Identificar, na Tabela Periódica, elementos pertencentes aos grupos dos metais alcalinos, metais alcalino-terrosos, halogéneos e gases nobres. 2.7 Distinguir informações na Tabela Periódica relativas a elementos químicos (número atômico, massa atômica relativa) e às substâncias elementares correspondentes (ponto de fusão, ponto de ebulição e massa volúmica). 2.8 Distinguir, através de algumas propriedades físicas (condutividade elétrica, condutibilidade térmica, pontos de fusão e pontos de ebulição) e químicas (reações dos metais e dos não-metais com o oxigénio e reações dos óxidos formados com a água), duas categorias de substâncias elementares: metais e não metais. 2.9 Explicar a semelhança de propriedades químicas das substâncias elementares correspondentes a um mesmo grupo (1, 2 e 17) atendendo à sua estrutura atômica. 2.10 Justificar a baixa reatividade dos gases nobres. 2.11 Justificar, recorrendo à Tabela Periódica, a formação de iões estáveis a partir de elementos químicos dos grupos 1 (lítio, sódio e potássio), 2 (magnésio e cálcio), 16 (oxigénio e enxofre) e 17 (flúor e cloro). 2.12 Identificar os elementos que existem em maior proporção no corpo humano e outros que, embora existindo em menor proporção, são fundamentais à vida.	• Manual: Apresentação dos conteúdos, resumo, tarefas e questões de aplicação intercalares: pp. 166-197 Resumo geral: p. 218 + Questões: pp. 221-223 • Caderno de Atividades: Resumo global Fichas de trabalho n.ºs 17, 18 e 19 Ficha global n.º 3 • Caderno de Apoio ao Professor: Teste de avaliação n.º 4 – Classificação dos materiais Questões usadas em avaliações externas Atividades prático-laboratoriais n.ºs 5 e 6 Textos de apoio, adivinhas, notícias Documentos de ampliação Adivinhas • Relatórios Orientados

Domínio	Classificação dos materiais	
Subdomínio	Ligação química	
Objetivo geral	3. Compreender que a diversidade das substâncias resulta da combinação de átomos dos elementos químicos através de diferentes modelos de ligação: covalente, iónica e metálica.	
Conteúdos	Metas Curriculares 3.1 Indicar que os átomos estabelecem ligações químicas entre si formando moléculas (com dois ou mais átomos) ou redes de átomos. 3.2 Associar a ligação covalente à partilha de pares de eletrões entre átomos e distinguir ligações covalentes simples, duplas e triplas. 3.3 Representar as ligações covalentes entre átomos de elementos químicos não metálicos usando a notação de Lewis e a regra do octeto. 3.4 Associar a ligação covalente à ligação entre átomos de não metais quando estes formam moléculas ou redes covalentes, originando, respetivamente, substâncias moleculares e substâncias covalentes. 3.5 Dar exemplos de substâncias covalentes e de redes covalentes de substâncias elementares com estruturas e propriedades diferentes (diamante, grafite e grafenos). 3.6 Associar ligação iónica à ligação entre iões de cargas opostas, originando substâncias formadas por redes de iões. 3.7 Associar ligação metálica à ligação que se estabelece nas redes de átomos de metais em que há partilha de eletrões de valência deslocalizados. 3.8 Identificar o carbono como um elemento químico que entra na composição dos seres vivos, existindo nestes uma grande variedade de substâncias onde há ligações covalentes entre o carbono e elementos como o hidrogénio, o oxigénio e o nitrogénio. 3.9 Definir o que são hidrocarbonetos e distinguir hidrocarbonetos saturados de insaturados. 3.10 Indicar que nas estruturas de Lewis dos hidrocarbonetos o número de pares de eletrões partilhados pelo carbono é quatro, estando todos estes pares de eletrões envolvidos nas ligações que o átomo estabelece. 3.11 Identificar, a partir de informação selecionada, as principais fontes de hidrocarbonetos, evidenciando a sua utilização na produção de combustíveis e de plásticos.	Recursos • Manual: Apresentação dos conteúdos, resumo, tarefas e questões de aplicação intercalares: pp. 198-217 Resumo geral: p. 218 + Questões: pp. 223-225 • Caderno de Atividades: Resumo global Fichas de trabalho n.ºs 20, 21 e 22 Ficha global n.º 4 • Caderno de Apoio ao Professor: Fichas 2A e 2B Ficha global n.º 3 Teste de avaliação n.º 5 – Classificação dos materiais Questões usadas em avaliações externas Atividades prático-laboratoriais n.ºs 7 e 8. Textos de apoio, adivinhas, notícias Documentos de ampliação Adivinhas • Relatórios Orientados

- Os compostos de carbono e os seres vivos - Hidrocarbonetos saturados e insaturados Estruturas de Lewis dos hidrocarbonetos - Fontes de hidrocarbonetos	
Recursos	20 AULA DIGITAL Animações: «Ligação química» «Hidrocarbonetos» Atividade: «Notação de Lewis e a regra do octeto» «Ligações iónicas e covalentes» Apresentações PowerPoint: «Tipos de ligação química» «Ligação iónica e ligação metálica» «O carbono e os hidrocarbonetos» Testes interativos do aluno: «Tipos de ligação química» «Ligação iónica e ligação metálica» «O carbono e os hidrocarbonetos» Teste interativo do professor: «Classificação dos materiais»

Planos de aula

Privilegia-se, no início da aula e sempre que oportuno, a revisão dos conteúdos mais relevantes já abordados. Essa atenção aos conhecimentos anteriores dos alunos radica-se no reconhecimento de que a aprendizagem é fortemente influenciada pelos conhecimentos prévios dos alunos. Sem prejuízo de outros contextos, recorre-se frequentemente a exemplos do quotidiano, por esta ser uma estratégia que aproxima a física e a química à realidade dos alunos. Deste modo, os alunos tenderão a assimilar melhor os conteúdos estudados e a aplicá-los mais e melhor no espaço fora da sala de aula.

Procura-se a criação de situações de aprendizagem que contribuam para o desenvolvimento dos alunos, permitindo-lhes observar, experimentar, manipular materiais, relacionar, conjecturar, argumentar, concluir, comunicar e avaliar. Enfatiza-se a realização de trabalhos prático-laboratoriais por estas atividades serem centrais na formação científica dos jovens.

Apresentam-se 22 planos de aula de 90 + 45 minutos, sendo esta gestão flexível e variável de escola para escola, adaptando-os às necessidades de cada turma.

Estes planos encontram-se em papel e em formato editável, para que o professor lhes possa imprimir o seu cunho pessoal e os possa adaptar às necessidades de cada turma.

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Movimentos e forças

SUBDOMÍNIO: Movimentos na Terra

CONTEÚDOS: Movimento e repouso: trajetória e distância percorrida; rapidez média

Metas Curriculares	1.1 Concluir que a indicação da posição de um corpo exige um referencial. 1.2 Distinguir movimento do repouso e concluir que estes conceitos são relativos. 1.3 Definir trajetória de um corpo e classificá-la em retilínea ou curvilínea. 1.4 Distinguir instante de intervalo de tempo e determinar intervalos de tempos. 1.5 Definir distância percorrida (espaço percorrido) como o comprimento da trajetória, entre duas posições, em movimentos retilíneos ou curvilíneos sem inversão de sentido. 1.11 Definir rapidez média, indicar a respetiva unidade SI e aplicar a definição em movimentos com trajetórias retilíneas ou curvilíneas, incluindo a conversão de unidades.	
Sumário	Movimento e repouso em relação a um referencial. Instante, intervalo de tempo e trajetória. Rapidez média.	
Atividades	- Em diálogo com os alunos referir a relevância da compreensão e movimentos no dia a dia, descrevendo-os por grandezas físicas. - Mantendo o diálogo, solicitar-lhes exemplos de situações em que seja necessário prever percursos e a duração de movimentos (conceitos a explicitar mais tarde mas os alunos deverão ter já uma ideia do seu significado) – viagens de automóvel, de avião, etc. - Indicar a mecânica como a parte da física que estuda os movimentos - Explorar a animação «Movimento, repouso e referencial» para, com os alunos, distinguir entre movimento e repouso e concluir, através de exemplos, que é preciso introduzir um referencial ligado a um corpo para indicar a sua posição. - Recorrer à animação «Trajetória e distância percorrida» para definir trajetória e pedir aos alunos diferentes exemplos para classificar as trajetórias em retilíneas e curvilíneas. - Introduzir a noção de distância percorrida num movimento como o comprimento medido sobre a trajetória. - Em diálogo com os alunos distinguir instantes e intervalos de tempo. Recorrer, por exemplo, ao horário de um transportes públicos (comboio, autocarro), interpretando os dados. - Através de exemplos, levar aos alunos a concluir da importância da rapidez média para descrever um movimento. - Definir a rapidez média. Dar exemplos na unidade SI e noutras e fazer conversões de unidades. - Referir que, num carro, a rapidez média se pode obter recorrendo ao conta-quilómetros (este não deve ser confundido com o velocímetro), que dá a distância percorrida, e a um relógio, que dá a duração da viagem. - Resolver algumas questões que ajudem a consolidar o conceito de rapidez média, usando diferentes unidades. - Descrever a tarefa indicada no manual que permite obter valores de rapidez média em situações que podem ser recriadas na escola.	
Recursos	Manual - Apresentação dos conteúdos: pp. 8 a 15 - Resumo: p. 16 - Questões: p. 17	20 AULA DIGITAL Animações: «Movimento, repouso e referencial» e «Trajetória e distância percorrida»
TPC	Manual: Tarefa da p. 16 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 1 Caderno de Apoio ao Professor: Ficha de diagnóstico n.º 1	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Trajetória e distância percorrida»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Movimentos e forças

SUBDOMÍNIO: Movimentos na Terra

CONTEÚDOS: Movimento retilíneo; gráficos posição-tempo; velocidade de um corpo

Metas Curriculares	1.6 Definir a posição como a abcissa em relação à origem do referencial. 1.7 Distinguir, para movimentos retilíneos, posição de um corpo num certo instante da distância percorrida num certo intervalo de tempo. 1.8 Interpretar gráficos posição-tempo para trajetórias retilíneas com movimentos realizados no sentido positivo, podendo a origem das posições coincidir ou não com a posição no instante inicial. 1.9 Concluir que um gráfico posição-tempo não contém informação sobre a trajetória de um corpo. 1.10 Medir posições e tempos em movimentos reais, de trajetória retilínea sem inversão do sentido, e interpretar gráficos posição-tempo assim obtidos. 1.12 Caracterizar a velocidade num dado instante por um vetor, com o sentido do movimento, direção tangente à trajetória e valor, que traduz a rapidez com que o corpo se move, e indicar a sua unidade SI. 1.13 Indicar que o valor da velocidade pode ser medido com um velocímetro. 1.15 Concluir que as mudanças da direção da velocidade ou do seu valor implicam uma variação da velocidade.	
Sumário	Movimento retilíneo e sua representação num gráfico posição-tempo. Velocidade e rapidez média. Velocidade em vários movimentos retilíneos e curvilíneos.	
Atividades	- Rever a matéria da aula anterior usando o PowerPoint «Trajetória e distância percorrida» - Em diálogo com os alunos identificar movimentos retilíneos no dia a dia. Identificar as posições de um corpo (um veículo, por exemplo), ao longo de uma trajetória retilínea, associando um instante a cada uma das posições. - Indicar que as posições são abcissas num eixo que coincide com a trajetória, sendo expressas em metros no SI. - Distinguir posição, relativa a um instante, de distância percorrida, relativa a um intervalo de tempo. - Introduzir o gráfico posição-tempo para representar o movimento, dando exemplos que tornem claro que esse gráfico não se confunde com a trajetória. - Usar a animação «Posição e gráficos posição-tempo» para realçar a informação contida num gráfico posição-tempo: posição num instante e distância percorrida num intervalo de tempo (que permite obter a rapidez média). - Realizar a atividade experimental indicada no manual, obtendo o traçado de um gráfico posição-tempo (esse gráfico não tem a ver com a trajetória descrita). Ver o vídeo «Obter e interpretar o gráfico de posição-tempo (sensores)». - Realizar com os alunos a atividade «Posição e gráficos posição-tempo». - Recorrer à animação «Velocidade de um corpo» para, em diálogo com os alunos, concluir que a velocidade é também um conceito importante na descrição um movimento. - Explorar a simulação «Rapidez média e velocidade» para mostrar uma diferença entre rapidez média e velocidade: a primeira refere-se a um intervalo de tempo; a segunda a um instante. Num automóvel o seu valor é dado pelo velocímetro. - Caracterizar a velocidade como uma grandeza vetorial, que tem o sentido do movimento. - Concluir que a velocidade varia quando se altera a sua grandeza ou direção. Dar exemplos de vetores velocidade em movimentos retilíneos e em movimentos curvilíneos (por exemplo, as órbitas dos planetas), concluindo qual é a direção, o sentido e o valor da velocidade. - Resolver questões que ajudem a consolidar os conceitos apresentados. - Discutir a tarefa descrita no manual sobre segurança rodoviária.	
Recursos	Manual Apresentação dos conteúdos: pp.18 a 23 Resumo: p. 24 Questões: p. 25 Relatórios Orientados: Tarefa 1	20 AULA DIGITAL PowerPoint: «Trajetória e distância percorrida» Animações: «Posição e gráficos posição-tempo» e «Velocidade de um corpo» Atividade: «Posição e gráficos posição-tempo» Simulador: «Rapidez média e velocidade» Vídeo experimental: «Obter e interpretar o gráfico de posição-tempo (sensores)»
TPC	Manual: Tarefa da p. 24 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 2	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Velocidade de um corpo»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Movimentos e forças

SUBDOMÍNIO: Movimentos na Terra

CONTEÚDOS: Movimentos uniformes, acelerados e retardados; gráficos velocidade-tempo

Metas Curriculares	1.14 Classificar movimentos retilíneos no sentido positivo em uniformes, acelerados ou retardados a partir dos valores da velocidade, da sua representação vetorial ou ainda de gráficos velocidade-tempo. 1.16 Definir aceleração média, indicar a respetiva unidade SI, e representá-la por um vetor, para movimentos retilíneos sem inversão de sentido. 1.17 Relacionar para movimentos retilíneos acelerados e retardados, realizados num certo intervalo de tempo, os sentidos dos vetores aceleração média e velocidade ao longo desse intervalo. 1.18 Determinar valores da aceleração média, para movimentos retilíneos no sentido positivo, a partir de valores de velocidade e intervalos de tempo, ou de gráficos velocidade-tempo, e resolver problemas que usem esta grandeza.
Sumário	• Movimentos retilíneos com velocidade constante, retardados e acelerados. Definição de aceleração média. Representação do movimento em gráficos velocidade-tempo.
Atividades	• Fazer uma revisão da matéria da aula anterior usando o <i>PowerPoint</i> «Velocidade de um corpo». • Em diálogo com os alunos, e fazendo um paralelo com a indicação da posição sobre uma trajetória (retilínea), indicar a velocidade nessas posições. • Apresentar o movimento uniforme: o corpo percorre distâncias iguais em intervalos de tempo iguais, observando representações estroboscópicas. • Representar esse movimento recorrendo a um gráfico velocidade tempo, fazendo uma analogia com gráficos espaço-tempo, realçando que no eixo dos yy se representa agora a velocidade. • Em diálogo com os alunos concluir que, em certos movimentos retilíneos, a velocidade aumenta (movimentos acelerados), e mostrar em representações estroboscópicas que se percorrem distâncias cada vez maiores em intervalos de tempo iguais. • Identificar gráficos velocidade-tempo que representem movimentos acelerados. Seguir uma estratégia idêntica para abordar movimentos retardados • Recorrendo a exemplos de movimentos de veículos mostrar que, em geral, os movimentos podem ser acelerados, retardados ou uniformes. Representar um movimento com todas estas características num gráfico velocidade-tempo. • Sublinhar a necessidade de se definir uma grandeza física que indique a variação temporal da velocidade, chegando à definição de aceleração média. • Através da animação «Aceleração média», mostrar o caráter vetorial da aceleração média e relacionar os sentidos relativos da velocidade e da aceleração média em movimentos retilíneos acelerados e retardados. • Calcular acelerações médias em vários movimentos acelerados e retardados, apoiando os exemplos em gráficos velocidade-tempo mostrando que as maiores acelerações médias correspondem a maiores variações de velocidade. • Resolver questões que consolidem o conceito de aceleração média, assim como a representação dos vetores aceleração média e velocidade nos diferentes movimentos. • Descrever a tarefa descrita no manual que permite relacionar acelerações médias em diferentes meios de transporte.
Recursos	• Manual Apresentação dos conteúdos: pp.26 a 31 Resumo: p. 32 Questões: p. 33 • AULA DIGITAL <i>PowerPoint</i>: «Velocidade de um corpo» Animação: «Aceleração média»
TPC	• Manual: Tarefa da p. 32 • Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 3 • AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Aceleração média»
Avaliação	• Observação direta dos alunos na aula. • Participação e empenho nas tarefas propostas.

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Movimentos e forças

SUBDOMÍNIO: Movimentos na Terra

CONTEÚDOS: Movimentos retilíneos uniformemente variados; segurança rodoviária

Metas Curriculares	1.19 Concluir que, num movimento retilíneo acelerado ou retardado, existe aceleração num dado instante, sendo o valor da aceleração, se esta for constante, igual ao da aceleração média. 1.20 Distinguir movimentos retilíneos uniformemente variados (acelerados ou retardados) e identificá-los em gráficos velocidade-tempo. 1.21 Determinar distâncias percorridas usando um gráfico velocidade-tempo para movimentos retilíneos, no sentido positivo, uniformes e uniformemente variados. 1.22 Concluir que os limites de velocidade rodoviária, embora sejam apresentados em km/h, se referem à velocidade e não à rapidez média. 1.23 Distinguir, numa travagem de um veículo, tempo de reação de tempo de travagem, indicando os fatores de que depende cada um deles. 1.24 Determinar distâncias de reação, de travagem e de segurança, a partir de gráficos velocidade-tempo, indicando os fatores de que dependem.	
Sumário	Movimentos retilíneos com aceleração constante e respetivos gráficos velocidade-tempo. Determinação da distância percorrida. Segurança rodoviária e distância de segurança.	
Atividades	- Rever a matéria dada na aula anterior usando o <i>PowerPoint</i> «Movimentos e gráficos velocidade-tempo». - Em diálogo com os alunos recorrer a um exemplo de um veículo em movimento retilíneo que aumenta a sua velocidade de valores iguais em intervalos de tempo iguais e caracterizar esse movimento como uniformemente acelerado, concluindo que a aceleração média é sempre a mesma. - Usar idêntica estratégia para introduzir o movimento uniformemente retardado. - Indicar que em cada instante há uma aceleração instantânea e que esta, no caso dos movimentos uniformemente variados, é igual à aceleração média (constante). - Explorar a simulação «Classificação dos movimentos» para identificar, num gráfico velocidade-tempo: um movimento uniformemente acelerado e outro uniformemente retardado. - Realizar a atividade «Gráficos velocidade-tempo e distância percorrida» para, em diálogo com os alunos, concluir que os gráficos velocidade-tempo permitem obter as distâncias percorridas medindo as áreas entre a linha que representa o movimento e o eixo horizontal. - Mostrar a importância do estudo dos movimentos no contexto da segurança rodoviária, designadamente na travagem de um veículo. Introduzir, nesse contexto, o conceito de tempo de reação do condutor e sublinhar os fatores de que depende. Usar o diagrama velocidade-tempo para representar o movimento uniforme durante o tempo de reação e calcular a distância percorrida (área de um retângulo). - Introduzir o conceito de tempo de travagem e sublinhar os fatores de que depende. Usar o mesmo diagrama velocidade-tempo para representar o movimento uniformemente retardado durante o tempo de travagem e calcular a distância de travagem (área de um triângulo). - Definir a distância de segurança e resolver questões que envolvam o cálculo desta distância. - Apresentar sucintamente a tarefa descrita no manual.	
Recursos	Manual - Apresentação dos conteúdos: pp. 34 a 41 - Resumo: p. 42 - Questões: p. 43	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint</i>: «Movimentos e gráficos velocidade-tempo» Simulador: «Classificação de movimentos» Atividade: «Gráficos velocidade-tempo e distância percorrida»
TPC	Manual: Tarefa da p. 42 Caderno de Atividades Ficha de trabalho n.º 4 Caderno de Apoio ao Professor: Ficha 1A e 1B	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Trajetória e distância percorrida» Teste interativo do aluno: «Movimentos retilíneos uniformemente variados»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Movimentos e forças

SUBDOMÍNIO: Forças e movimentos

CONTEÚDOS: Forças e seus efeitos: Terceira lei de Newton; resultante de um sistema de forças

Metas Curriculares	2.1 Representar uma força por um vetor, caracterizá-la pela direção, sentido e intensidade, indicar a unidade SI e medi-la com um dinamómetro. 2.2 Identificar as forças como o resultado da interação entre corpos, concluindo que atuam sempre aos pares, em corpos diferentes, enunciar a Lei da Ação-reação (3.ª Lei de Newton) e identificar pares ação-reação. 2.3 Definir resultante das forças e determinar a sua intensidade em sistemas de forças com a mesma direção (sentidos iguais ou opostos) ou com direções perpendiculares.	
Sumário	A força como interação entre corpos. Pares ação-reação e 3.ª Lei de Newton. Resultante de forças.	
Atividades	- Fazer uma revisão da matéria dada na aula anterior usando o <i>PowerPoint</i> «Movimentos retilíneos uniformemente variados». - Recordar que uma força resulta de uma interação entre corpos: um corpo exerce a força e outro sofre-a. - Recordar, através de exemplos, que as forças se exercem por contacto ou à distância. - Identificar a força como uma grandeza vetorial, recordando as características das grandezas vetoriais, e representá-la por um vetor. - Recordar que um dinamómetro mede a intensidade das forças. - Resumir os efeitos da ação de uma força, destacando o facto de este ser responsável pela alteração do movimento (ou do repouso) de um corpo e pela sua deformação. - Usar o exemplo de um muro numa mesa para concluir que as forças se exercem aos pares; identificar o corpo que exerce a força e o corpo que sofre a ação da força. - Recorrer à animação «Par ação-reação. 3.ª Lei de Newton» para introduzir a noção de par ação-reação e, com exemplos, representar as forças identificando os corpos onde estão aplicadas. - Identificar características das forças que constituem um par ação-reação e enunciar a 3.ª Lei de Newton, realçando que essas forças estão sempre aplicadas em corpos diferentes. - Resolver questões de aplicação. - Mantendo o diálogo com os alunos, solicitar-lhes que apresentem exemplos de situações em que existam várias forças a atuar no mesmo objeto. - Introduzir a noção de resultante das forças, dando exemplos de forças aplicadas numa mesma direção e no mesmo sentido ou em sentidos opostos, ou em direções perpendiculares. Explorar a simulação «Resultante das forças» para indicar como se obtém a resultante das forças em diferentes situações. - Ver o vídeo «Obter experimentalmente a resultante das forças» para preparar a atividade experimental descrita no manual, que visa obter a resultante de forças com a mesma direção e sentido, consolidando alguns procedimentos como a identificação do alcance do instrumento e o de leitura da respetiva escala. Rever o vídeo anterior caso se revele pertinente na análise e discussão dos resultados. - Descrever brevemente a tarefa referida no manual que permite reconhecer a grande intensidade das forças envolvidas numa colisão de veículos e a sua dependência com a velocidade.	
Recursos	Manual Apresentação dos conteúdos: pp.44 a 49 Resumo: p. 50 Questões: p. 51 Relatórios Orientados: Tarefa 2	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint:</i> «Movimentos retilíneos uniformemente variados» Animação: «Par ação-reação (3.ª Lei de Newton)» Simulador: «Resultante das forças» Vídeo experimental: «Obter experimentalmente a resultante das forças»
TPC	Manual: Tarefa da p. 50 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 5	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Par ação-reação 3.ª Lei de Newton»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Movimentos e forças

SUBDOMÍNIO: Forças e movimentos

CONTEÚDOS: Segunda Lei de Newton; força numa colisão; Primeira Lei de Newton

Metas Curriculares	2.4 Interpretar a lei fundamental da dinâmica (2.ª Lei de Newton), relacionando a direção e o sentido da resultante das forças e da aceleração e identificando a proporcionalidade direta entre os valores destas grandezas. 2.5 Associar a inércia de um corpo à sua massa e concluir que corpos com diferentes massas têm diferentes acelerações sob a ação de forças de igual intensidade. 2.6 Concluir, com base na Lei Fundamental da Dinâmica, que a constante de proporcionalidade entre peso e massa é a aceleração gravítica e utilizar essa relação no cálculo do peso a partir da massa. 2.7 Aplicar a Lei Fundamental da Dinâmica em movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente acelerados ou uniformemente retardados). 2.8 Interpretar a Lei da Inércia (1.ª Lei de Newton). 2.9 Identificar as forças sobre um veículo que colide e usar a Lei Fundamental da Dinâmica no cálculo da força média que o obstáculo exerce sobre ele.
Sumário	Segunda Lei de Newton. Proporcionalidade entre força e aceleração. Aceleração gravítica. Intensidade da força numa colisão. 1.ª Lei de Newton.
Atividades	- Rever a matéria da aula anterior usando o PowerPoint «Par ação-reação. 3.ª Lei de Newton», recordando o caráter vetorial da força e o seu efeito na alteração do movimento de um corpo. - Realizar a atividade «Representação vetorial das forças» para, com os alunos, concluir que terá de haver uma relação entre a força e o efeito que ela causa no movimento de um corpo, indicando que esse efeito se traduz-se na aceleração que ele adquire. - Evocar algumas situações de forças diferentes aplicadas a um mesmo corpo que ajudem a compreender a 2.ª Lei de Newton. - Explorar a simulação «Lei Fundamental da Dinâmica». «2.ª Lei de Newton (Lei Fundamental da Dinâmica)» para concluir que, para o mesmo corpo, a resultante das forças é diretamente proporcional à aceleração adquirida pelo corpo. Enunciar a 2.ª Lei de Newton, escrevendo a equação que a traduz. - Representar a força em função da aceleração e identificar a massa como a constante de proporcionalidade, que se relaciona com o declive da reta. - Indicar que a resultante das forças e a aceleração do corpo têm sempre a mesma direção e sentido. - A partir da 2.ª Lei de Newton interpretar o efeito de resultantes de forças iguais em objetos de massas diferentes, concluindo que o objeto de maior massa adquire menor aceleração. - Identificar a razão entre o peso e a massa de um corpo como a aceleração gravítica e indicar o seu valor. - Em diálogo com os alunos, identificar os fatores de que depende a intensidade da força sobre um carro numa colisão, com base na 2.ª Lei de Newton. - Numa colisão de um carro identificar, para além da força de colisão, as outras duas forças – peso e reação normal. - Calcular a força média de colisão em veículos a partir da expressão da 2.ª Lei de Newton e da definição de aceleração média. - Considerar situações em que a resultante das forças é nula e usar a 2.ª Lei de Newton para concluir qual é o valor da aceleração, levando à introdução da 1.ª Lei de Newton. - Recorrer à animação «Inércia de um corpo e Lei da Inércia» para enunciar e interpretar a 1.ª Lei de Newton e associar a inércia de um corpo à sua tendência para manter a velocidade. - Resolver questões que ajudem a consolidar os conceitos apresentados.
Recursos	Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 52 a 57 Resumo: p. 58 Questões: p. 59 20 AULA DIGITAL PowerPoint: «Par ação-reação. 3.ª Lei de Newton» Atividade: «Representação vetorial de forças» Simulador: «Lei Fundamental da Dinâmica (2.ª Lei de Newton)» Animação: «Inércia de um corpo e Lei da Inércia»
TPC	Manual: Tarefa da p. 56 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 6 20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «2.ª Lei de Newton (Lei Fundamental da Dinâmica)» e «1.ª Lei de Newton»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Movimentos e forças

SUBDOMÍNIO: Forças e movimentos

CONTEÚDOS: Forças e pressão; forças e dispositivos de segurança rodoviária; forças de atrito

Metas Curriculares	2.10 Justificar a utilização de apoios de cabeça, cintos de segurança, <i>airbags</i>, capacetes e materiais deformáveis nos veículos com base nas leis da dinâmica. 2.11 Definir pressão, indicar a sua unidade SI, determinar valores de pressões e interpretar situações do dia a dia com base na sua definição, designadamente nos cintos de segurança. 2.12 Definir a força de atrito como a força que se opõe ao deslizamento ou à tendência para esse movimento, que resulta da interação do corpo com a superfície em contacto, e representá-la por um vetor num deslizamento. 2.13 Dar exemplos de situações do dia a dia em que se manifestam forças de atrito, avaliar se são úteis ou prejudiciais, assim como o uso de superfícies rugosas ou superfícies polidas e lubrificadas, justificando a obrigatoriedade da utilização de pneus em bom estado. 2.14 Concluir que um corpo em movimento no ar está sujeito a uma força de resistência que se opõe ao movimento	
Sumário	A pressão e sua relação com a força. Forças e dispositivos de segurança rodoviária. Forças de atrito e força de resistência do ar.	
Atividades	- Rever a matéria da aula anterior usando o <i>PowerPoint</i> «2.ª Lei de Newton (Lei Fundamental da Dinâmica). 1.ª Lei de Newton». - Em diálogo com os alunos referir, dando exemplos, que uma mesma força pode ter diferentes efeitos dependendo da área da superfície onde está aplicada, conduzindo à definição de pressão. - Ilustrar o conceito de pressão resolvendo questões. E dando exemplos. - Mostrar, através de exemplos, a utilidade dos apoios de cabeça nos veículos, explicando o que acontece ao ocupante sem apoios de cabeça com base na 1.ª Lei de Newton. - Recorrer à animação «Pressão e segurança rodoviária» para interpretar, com os alunos, o funcionamento e utilidade de cintos de segurança, <i>airbags</i> e capacetes, tendo em conta o que foi referido quanto à intensidade da força de colisão e à pressão devida às forças. - Apresentar as forças de atrito como forças que se opõem ao deslizamento ou à tendência para o deslizamento, mostrando -as quer em situações de movimento quer de repouso, e representá-las por um vetor. - Solicitar aos alunos que discutam situações em que o atrito é útil ou prejudicial, indicando formas de o diminuir só neste último caso. - Explorar a simulação «A força de atrito» para identificar a origem das forças de atrito a partir das características das superfícies em contacto. - Indicar as forças de resistência do ar como outro tipo de forças que se opõem ao movimento. - Dar exemplos de situações em que as forças de resistência do ar são úteis ou prejudiciais e representá-las por um vetor.	
Recursos	Manual - Apresentação dos conteúdos: pp. 60 a 65 - Resumo: p. 66 - Questões: p. 67	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint:</i> «2.ª Lei de Newton (Lei Fundamental da Dinâmica). 1.ª Lei de Newton» Animação: «Pressão e segurança rodoviária» Simulador: «A força de atrito»
TPC	Manual: Tarefa da p. 66 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 7	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Forças e Pressão»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	



Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Movimentos e forças**SUBDOMÍNIO:** Forças, movimentos e energia**CONTEÚDOS:** Forças e transferências de energia; transformações de energia

Metas Curriculares	3.1 Indicar que as manifestações de energia se reduzem a dois tipos fundamentais: energia cinética e energia potencial. 3.2 Indicar de que fatores depende a energia cinética de um corpo e estabelecer relações entre valores dessa grandeza para corpos com igual massa e diferente velocidade ou com igual velocidade e diferente massa. 3.3 Indicar de que fatores depende a energia potencial gravítica de um corpo e estabelecer relações entre valores dessa grandeza para corpos com igual massa colocados a alturas diferentes do solo ou colocados a igual altura e com massas diferentes. 3.4 Concluir que as várias formas de energia usadas no dia a dia, cujos nomes dependem da respetiva fonte ou manifestações, se reduzem aos dois tipos fundamentais. 3.5 Identificar os tipos fundamentais de energia de um corpo ao longo da sua trajetória, quando é deixado cair ou quando é lançado para cima na vertical, relacionar os respetivos valores e concluir que o aumento de um tipo de energia se faz à custa da diminuição de outro (transformação da energia potencial gravítica em cinética e vice-versa), sendo a soma das duas energias constante, se se desprezar a resistência do ar. 3.6 Concluir que é possível transferir energia entre sistemas através da atuação de forças e designar esse processo de transferência de energia por trabalho.	
Sumário	Energia cinética e energia potencial. Energia potencial gravítica e elástica. Transformação de energia cinética em energia potencial e vice-versa.	
Atividades	- Rever a matéria dada na aula anterior usando o PowerPoint «Forças e pressão». - Em diálogo com os alunos referir que são as forças, e não a energia, que causam os movimentos. - Indicar que a energia se pode transferir entre sistemas por ação de forças e que esse processo se chama trabalho. Dando um exemplo, identificar o corpo que cede a energia e o que a recebe. - Utilizar a animação «Tipos fundamentais de energia: energia cinética e energia potencial» para apresentar os dois tipos fundamentais de energia: cinética e potencial. - Identificar a energia cinética como a energia de corpos em movimento e, através de um exemplo, apresentar os fatores de que depende. - Identificar a energia potencial como energia relacionada com a potencialidade de o corpo se mover devido a forças. - Apresentar a energia potencial gravítica e indicar os fatores de que depende. - Apresentar a energia potencial elástica como a energia associada a deformações não permanentes de objetos. - Resolver questões para identificar a energia cinética e a energia potencial gravítica e relacionar os valores de cada uma em situações concretas. - Recorrer à simulação «Transformação de energia» para, dialogando com os alunos, concluir que os dois tipos fundamentais de energia se podem transformar um no outro, diminuindo o valor de uma energia e aumentando o valor da outra. - Dar exemplos de transformação de energia potencial em cinética e vice-versa com bolas em movimento vertical descendente e ascendente. - Enfatizar que a soma da energia cinética e potencial gravítica é constante em certas situações e resolver questões com esta ideia. - Realizar a tarefa descrita no manual que permite identificar transformações e transferências de energia e solicitar aos alunos que a repitam em casa.	
Recursos	Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 68 a 73 Resumo: p. 74 Questões: p. 75	20 AULA DIGITAL PowerPoint: «Forças e pressão» Animação: «Tipos fundamentais de energia: energia cinética e energia potencial» Simulador: «Transformação de energia»
TPC	Manual: Tarefa da p. 74 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 8	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Tipos fundamentais de energia: energia cinética e energia potencial»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Movimentos e forças

SUBDOMÍNIO: Forças e fluidos

CONTEÚDOS: Fluidos: **Impulsão**

Metas Curriculares	4.1 Indicar que um fluido é um material que flui: líquido ou gás. 4.2 Concluir, com base nas Leis de Newton, que existe uma força vertical dirigida para cima sobre um corpo quando este flutua num fluido (impulsão) e medir o valor registado num dinamómetro quando um corpo nele suspenso é imerso num líquido. 4.3 Verificar a Lei de Arquimedes numa atividade laboratorial e aplicar essa lei em situações do dia a dia. 4.4 Determinar a intensidade da impulsão a partir da massa ou do volume de líquido deslocado (usando a definição de massa volúmica) quando um corpo é nele imerso. 4.5 Relacionar as intensidades do peso e da impulsão em situações de flutuação ou de afundamento de um corpo. 4.6 Identificar os fatores de que depende a intensidade da impulsão e interpretar situações de flutuação ou de afundamento com base nesses fatores.	
Sumário	• Características dos fluidos. Impulsão e Lei de Arquimedes. Flutuação e afundamento de corpos. Fatores de que depende a impulsão.	
Atividades	• Rever a matéria dada na aula anterior usando o <i>PowerPoint</i> «Tipos fundamentais de energia: energia cinética e energia potencial». • Pedir aos alunos exemplos de situações de flutuação ou de afundamento de corpos mergulhados em água. • Definir fluidos e suas características, indicando que líquidos e gases são fluidos. • Perguntar aos alunos por que razão um corpo flutua, levando-os a concluírem que há uma força que anula o peso. • Indicar que todos os corpos imersos num fluido sofrem a ação de uma força exercida pelo fluido designada por impulsão. • Usar a 2.ª Lei de Newton para concluir que, num corpo que flutua, a impulsão tem de ter valor igual ao do peso mas de sentido oposto. Dar exemplos de forças de impulsão em corpos imersos no ar (balões). • Relatar a lenda da descoberta da força de impulsão por Arquimedes. • Ver o vídeo «Verificação da Lei de Arquimedes» para, com o seu auxílio, enunciar esta Lei. • Explorar a simulação «Determinar a intensidade da impulsão» para indicar como obter experimentalmente a intensidade da força de impulsão, com referência ao peso aparente de um corpo ou ao peso do fluido deslocado pelo corpo. • Realizar a atividade experimental e rever o vídeo anterior caso se revele pertinente na análise e discussão. • Indicar, a partir de exemplos, os fatores de que depende a impulsão que um fluido exerce num corpo nele mergulhado. • Resolver uma questão que ajude a compreender a ação da impulsão num corpo que flutua. • Descrever as condições em que há flutuação dos corpos e em que há afundamento. • Em diálogo com os alunos resumir os fatores de que depende a impulsão, designadamente o volume imerso (referir os navios e os icebergues) e a densidade do fluido onde se dá a imersão. • Discutir a tarefa proposta no manual sobre submersão e emersão de submarinos.	
Recursos	• Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 76 a 81 Resumo: p. 82 Questões: p. 83 • Relatórios Orientados: Tarefa 3	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint:</i> «Tipos fundamentais de energia: energia cinética e energia potencial» Vídeo experimental: «Verificação da Lei de Arquimedes» Simulador: «Determinar a intensidade da impulsão»
TPC	• Manual: Tarefa da p. 82 • Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 9 • Caderno de Apoio ao Professor: Ficha 1A e 1B Ficha global n.º 1	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Impulsão» Teste interativo do professor: «Movimentos e forças»
Avaliação	• Observação direta dos alunos na aula. • Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Eletricidade

SUBDOMÍNIO: Corrente elétrica e circuitos elétricos

CONTEÚDOS: O fenómeno da corrente elétrica; bons e maus condutores elétricos; geradores de tensão

Metas Curriculares	1.1 Dar exemplos do dia a dia que mostrem o uso da eletricidade e da energia elétrica. 1.2 Associar a corrente elétrica a um movimento orientado de partículas com carga elétrica (eletrões ou iões) através de um meio condutor. 1.3 Dar exemplos de bons e maus condutores (isoladores) elétricos. 1.4 Distinguir circuito fechado de circuito aberto. 1.5 Indicar o sentido convencional da corrente e o sentido do movimento dos eletrões num circuito. 1.6 Identificar componentes elétricos, num circuito ou num esquema, pelos respetivos símbolos e esquematizar e montar um circuito elétrico simples. 1.7 Definir tensão (ou diferença de potencial) entre dois pontos, exprimi-la em V (unidade SI), mV ou kV, e identificar o gerador como o componente elétrico que cria tensão num circuito. 1.8 Descrever a constituição do primeiro gerador eletroquímico: a pilha de Volta. 1.9 Indicar que a corrente elétrica num circuito exige uma tensão, que é fornecida por uma fonte de tensão (gerador). 1.10 Identificar o voltímetro como o aparelho que mede tensões, instalá-lo num circuito escolhendo escalas adequadas, e medir tensões. Concluir que a indicação da posição de um corpo exige um referencial.
---------------------------	---

Sumário	Correntes elétricas e sua origem. Bons e maus condutores. Componentes de circuitos: fontes de tensão e recetores. Geradores de tensão e aparelho de medida. A pilha de Volta.
----------------	---

Atividades	- Rever a matéria dada na aula anterior usando o <i>PowerPoint</i> «Impulsão». - Em diálogo com os alunos referir a importância da eletricidade no dia a dia, realçando que antes de o Homem a utilizar em seu benefício ela já existia na natureza. - Alertar para o perigo da electricidade – há choques elétricos fatais – se não se tiverem em conta regras básicas de segurança. - Definir corrente elétrica como um movimento orientado de partículas com carga elétrica, distinguindo essas partículas nos sólidos e nos fluidos, e identificando exemplos. - Recorrendo à animação «A corrente elétrica e bons e maus condutores elétricos» concluir que, nos sólidos bons condutores, o movimento orientado é de eletrões e que, nos líquidos e nos gases, o movimento orientado é de iões. - Identificar materiais em que essas cargas elétricas se podem mover facilmente ou não, classificados como bons ou maus condutores, realçando a vantagem de existirem, por vezes num mesmo utensílio (chave de fendas, alicate), bons e maus condutores elétricos. - Identificar uma pilha como um dispositivo capaz de forçar as cargas elétricas a um movimento orientado, gerando uma corrente elétrica, que fornece energia ao circuito. Por isso se chama fonte ou gerador de tensão. - Referir os sentidos real e convencional da corrente, dando conta que este último se continua a usar por razões históricas. - Solicitar aos alunos exemplos de outros componentes elétricos, identificando-os como recetores, pois recebem energia fornecida pela fonte de tensão. - Fazer uma lista de vários tipos de fontes (pilhas, baterias, fontes de tensão de laboratório, etc.) e de recetores (lâmpadas, motores, etc.); nos circuitos há também fios de ligação e interruptores. - Mencionar que as pilhas têm a indicação de um valor em volts e identificar esse valor com a diferença de potencial ou tensão que elas pode fornecer. - Recorrer à animação «Grandeza diferença de potencial e corrente elétrica» para indicar o significado físico da diferença de potencial como a energia que o gerador fornece ao circuito por unidade de carga que o atravessa. - Indicar que, nos terminais dos recetores percorridos por uma corrente, existe uma diferença de potencial e apresentar igualmente, por analogia com o caso da fonte, o significado física dessa grandeza. - Referir que volt é a unidade SI de diferença de potencial e mencionar os múltiplos e submúltiplos mais utilizados. - Resolver questões com conversão de unidades de diferença de potencial elétrico. - Apresentar o voltímetro como o instrumento de medida da diferença de potencial e o modo como se liga a um componente elétrico. - Apresentar a construção da primeira pilha – a pilha de Volta.
-------------------	---

	• Realizar a atividade experimental que permite medir diferenças de potencial e construir uma pilha de Volta. • Realizar com os alunos a atividade «Componentes elétricos num circuito» mostrando as funções e o modo como se ligam num circuito os vários componentes.	
Recursos	• Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 94 a 105 Resumo: p. 106 Questões: p. 107 • Relatórios Orientados: Tarefa 4	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint:</i> «Impulsão» Animação: «A corrente elétrica e bons e maus condutores elétricos» e «Grandeza diferença de potencial e corrente elétrica» Atividade: «Componentes elétricos num circuito»
TPC	• Manual: Tarefa da p. 106 • Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 10 • Caderno de Apoio ao Professor: Ficha de diagnóstico n.º 2	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Componentes elétricos num circuito»
Avaliação	• Observação direta dos alunos na aula. • Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Eletricidade

SUBDOMÍNIO: Corrente elétrica e circuitos elétricos

CONTEÚDOS: Grandeza corrente elétrica e choques elétricos; associações em série e paralelo

Metas Curriculares	1.11 Definir a grandeza corrente elétrica e exprimi-la em A (unidade SI), mA ou kA. 1.12 Identificar o amperímetro como o aparelho que mede a corrente elétrica, instalá-lo num circuito escolhendo escalas adequadas e medir correntes elétricas. 1.13 Representar e construir circuitos com associações de lâmpadas em série e paralelo, indicando como varia a tensão e a corrente elétrica. 1.14 Ligar pilhas em série e indicar a finalidade dessa associação.	
Sumário	Corrente elétrica, sua unidade e aparelho de medida. Associações de componentes em série e em paralelo.	
Atividades	- Rever a matéria dada na aula anterior usando o <i>PowerPoint</i> «Componentes elétricos num circuito» e recordando aspetos relacionados com os circuitos elétricos e com a corrente elétrica, como movimento orientado de eletrões nos sólidos bons condutores. - Fazer uma analogia do movimento dos eletrões com o dos veículos numa estrada, referindo que o perigo de uma corrente elétrica, num choque elétrico, reside na intensidade da corrente e não na tensão elétrica. - Usando a analogia com o tráfego rodoviário, relacionar a maior ou menor corrente elétrica com o maior ou menor número de eletrões que passam por uma secção de um condutor, por unidade de tempo. - Definir a corrente elétrica como a grandeza física que indica se a corrente é muito ou pouco intensa (a grandeza física tem o mesmo nome do fenómeno a que essa grandeza se refere). - Referir que ampere é a unidade SI de corrente e mencionar os múltiplos e submúltiplos mais utilizados, fazendo conversões. - Apresentar o amperímetro como o instrumento de medida da corrente. - Identificar os vários graus de perigo dos choques elétricos dependendo das correntes. - Indicar como se associam pilhas em série e qual é o seu objetivo. - Explorar a simulação «Construção de circuitos elétricos» para, recorrendo a associações de lâmpadas em série e em paralelo, identificar as características de cada associação. - Mencionar a forma como deve ser intercalado um amperímetro num circuito para medir a corrente num ramo desse circuito. - Traduzir diversos circuitos por esquemas. - Resolver questões de cálculo de tensões e de correntes usando vários circuitos simples. - Ver o vídeo «Construção de circuitos em série e em paralelo» para preparar a atividade experimental, montando circuitos em série e em paralelo e verificando as suas características. - Discutir a tarefa descrita no manual e rever o vídeo anterior caso se revele pertinente na análise e discussão dos resultados.	
Recursos	Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 108 a 113 Resumo: p. 114 Questões: p. 115 Relatórios Orientados: Tarefa 5	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint:</i> «Componentes elétricos num circuito» <i>Simulador:</i> «Construção de circuitos elétricos» <i>Vídeo experimental:</i> «Construção de circuitos em série e em paralelo»
TPC	Manual: Tarefa da p. 114 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 11	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Grandeza corrente elétrica e choques elétricos»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Eletricidade

SUBDOMÍNIO: Corrente elétrica e circuitos elétricos

CONTEÚDOS: Resistência elétrica; Lei de Ohm; condutores ôhmicos e não ôhmicos; resistências variáveis

Metas Curriculares	1.15 Definir resistência elétrica e exprimir valores de resistência em Ω (unidade SI), mΩ ou kΩ. 1.16 Medir a resistência de um condutor diretamente com um ohmímetro ou indiretamente com um voltímetro e um amperímetro. 1.17 Concluir que, para uma tensão constante, a corrente elétrica é inversamente proporcional à resistência do condutor. 1.18 Enunciar a Lei de Ohm e aplicá-la, identificando condutores ôhmicos e não ôhmicos. 1.19 Associar um reóstato a um componente elétrico com resistência variável. Definir a grandeza corrente elétrica e exprimi-la em A (unidade SI), mA ou kA.
---------------------------	---

Sumário	Definição de resistência elétrica e forma de a medir. Lei de Ohm e condutores ôhmicos. Condutores não ôhmicos. Resistências fixas e variáveis.
----------------	--

Atividades	- Rever a matéria dada na aula anterior usando o PowerPoint «Grandeza corrente elétrica e choques elétricos». - Em diálogo com os alunos referir que há riscos grandes quando se manipulam circuitos elétricos em ambientes húmidos, já que a água facilita a passagem da corrente. - Indicar os fatores de que depende a corrente elétrica que passa num componente de um circuito. - Mantendo o diálogo, concluir que, entre os materiais que conduzem a corrente, uns fazem-no mais facilmente do que outros. - Definir a grandeza resistência elétrica, dando o seu significado físico e apresentando a correspondente expressão matemática. - Referir que ohm é a unidade SI de resistência e mencionar os múltiplos e submúltiplos mais usados, fazendo conversões. - Apresentando a definição de resistência, concluir que, de dois aparelhos sujeitos à mesma tensão elétrica, terá maior corrente o que tiver menor resistência, ou seja, estas duas grandezas são inversamente proporcionais. - Apresentar o ohmímetro como o aparelho que permite medir diretamente a resistência elétrica. Referir que a resistência pode ser obtida por um processo indireto medindo a diferença de potencial e a corrente. - Explorar a simulação «Medir a resistência elétrica e a Lei de Ohm» para discutir como varia a corrente com a resistência para uma tensão constante e enunciar a Lei de Ohm. - Distinguir entre condutores ôhmicos e não ôhmicos através da análise de gráficos da intensidade da corrente em função da diferença de potencial. - Referir que há resistências de valor fixo e outras, como os reóstatos, de valor variável. Apresentar os símbolos que representam estes diferentes tipos de resistências. - Ver o vídeo «Determinação de valores de resistências» para preparar a realização de uma atividade experimental que permita obter valores de resistência a partir de diferenças de potencial e de correntes, verificando se a resistência variável é um condutor ôhmico. - Realizar a tarefa descrita no manual que permite conhecer o valor da resistência de carvão através do código de cores nela impressa. Rever o vídeo anterior caso se revele pertinente na análise e discussão dos resultados.
-------------------	---

Recursos	Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 116 a 123 Resumo: p. 124 Questões: p. 125 Relatórios Orientados: Tarefa 5	20 AULA DIGITAL PowerPoint: «Grandeza corrente elétrica e choques elétricos» Simulador: «Medir a resistência elétrica e a Lei de Ohm» Vídeo experimental: «Determinação de valores de resistências»
-----------------	---	--

TPC	Manual: Tarefa da p. 124 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 12 Caderno de Apoio ao Professor: Ficha 2A e 2B	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Resistência elétrica»
------------	--	--

Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.
------------------	--

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Eletricidade

SUBDOMÍNIO: Efeitos da corrente elétrica e energia elétrica

CONTEÚDOS: Efeitos da corrente elétrica; potência elétrica; energia elétrica; eletricidade em casa e prevenção de acidentes

Metas Curriculares	2.1 Descrever os efeitos térmico (efeito Joule), químico e magnético da corrente elétrica e dar exemplos de situações em que eles se verifiquem. 2.2 Indicar que os recetores elétricos, quando sujeitos a uma tensão de referência, se caracterizam pela sua potência, que é a energia transferida por unidade de tempo, e identificar a respetiva unidade SI. 2.3 Comparar potências de aparelhos elétricos e interpretar o significado dessa comparação. 2.4 Determinar energias consumidas num intervalo de tempo, identificando o kW h como a unidade mais utilizada para medir essa energia. 2.5 Identificar os valores nominais de um recetor e indicar o que acontece quando ele é sujeito a diferentes tensões elétricas. 2.6 Distinguir, na rede de distribuição elétrica, fase de neutro e associar perigos de um choque elétrico a corrente elétrica superior ao valor máximo que o organismo suporta. 2.7 Identificar regras básicas de segurança na utilização de circuitos elétricos, indicando o que é um curto-circuito, formas de o prevenir e a função dos fusíveis e dos disjuntores.
Sumário	Efeito térmico, luminoso, magnético e químico da corrente elétrica. Potência, energia elétrica e consumos energéticos. Eletricidade em casa e prevenção de acidentes.
Atividades	- Fazer uma revisão da matéria dada na aula anterior usando o PowerPoint «Resistência elétrica». - Em diálogo com os alunos referir os vários efeitos de uma corrente elétrica e as vantagens que daí podemos retirar. - Recorrer ao PowerPoint «Efeitos da corrente elétrica» para classificar esses efeitos em efeito térmico, luminoso, que devem ser familiares aos alunos, e acrescentar o efeito magnético e o efeito químico. - Definir e interpretar o conceito de potência elétrica de um aparelho, a partir de exemplos, e indicar a respetiva unidade SI. - Dar exemplos de aparelhos elétricos domésticos e apresentar valores da sua potência. - Recorrer à simulação «Potência elétrica e energia consumida» e, em diálogo com os alunos, chegar à conclusão que a energia pode ser expressa pelo produto da potência pelo intervalo de tempo de utilização do aparelho. - Introduzir a unidade kW h que, embora fora do SI, é muito utilizada na medição de consumos elétricos. - Resolver questões que ajudem a consolidar o cálculo da energia consumida em que haja conversões de unidades. - Referir valores nominais de eletrodomésticos e discutir o que se passa quando os aparelhos são ligados em locais em que o valor da tensão difere do nominal. - Discutir genericamente aspetos relativos a instalações elétricas domésticas, como o significado das cores dos plásticos (isoladores) que revestem os fios de cobre das ligações elétricas. - Dizer em que consiste um curto-circuito e alertar para os seus perigos. - Indicar o papel dos fusíveis e dos disjuntores na proteção contra sobrecargas. - Mencionar a tarefa descrita no manual e dar pistas para a sua exploração.
Recursos	Manual - Apresentação dos conteúdos: pp. 126 a 132 - Resumo: p. 133 - Questões: p. 134 20 AULA DIGITAL PowerPoints: «Resistência elétrica» e «Efeitos da corrente elétrica» Simulador: «Potência e energia elétrica consumida»
TPC	Manual: Tarefa da p. 133 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 13 Caderno de Apoio ao Professor: Ficha 2A e 2B Ficha global n.º 2 20 AULA DIGITAL - Teste interativo do aluno: «Efeitos da corrente elétrica» - Teste interativo do professor: «Eletricidade»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Classificação dos materiais

SUBDOMÍNIO: Estrutura atómica

CONTEÚDOS: Evolução do modelo atómico: constituição dos átomos; massa dos átomos e núcleo atómico; modelos atómicos: evolução histórica

Metas Curriculares	1.1 Identificar marcos importantes na história do modelo atómico. 1.2 Descrever o átomo como o conjunto de um núcleo (formado por protões e neutrões) e de eletrões que se movem em torno do núcleo. 1.3 Relacionar a massa das partículas constituintes do átomo e concluir que é no núcleo que se concentra quase toda a massa do átomo.	
Sumário	Constituição e massa dos átomos. Modelos atómicos e sua evolução histórica.	
Atividades	- Em diálogo com os alunos começar por recordar que no 8.º ano já aprenderam que a matéria é constituída por átomos e que estes estão na base da constituição das moléculas e dos iões. - De igual forma recordar a impossibilidade de observar os átomos diretamente, por serem muito pequenos, tendo de se recorrer a microscópios especiais. - Solicitar aos alunos a resolução da Ficha de diagnóstico n.º 3 – Classificação dos materiais. - Avançar para o estudo da constituição do átomo e colocar a seguinte questão: «Qual é a constituição dos átomos?». Incentivar a participação ordenada dos alunos e reforçar participações enriquecedoras. - Apresentar a Fig. 2, da p. 146 do manual, para conduzir os alunos à compreensão de que os átomos são constituídos pelo núcleo (protões e neutrões) e pela nuvem eletrónica (eletrões). - Recorrendo à interpretação da Tabela 1 da p. 147 do manual, dar a conhecer melhor cada uma das partículas constituintes do átomo, em particular, a sua descoberta, carga elétrica, massa e localização no átomo. - Tendo como inspiração o esquema da p. 147 do manual, construir um esquema equivalente do quadro, contando para tal com a participação dos alunos. Incentivar a participação ordenada dos alunos. - Resumir, em conjunto com os alunos, as principais ideias sobre o modelo atómico atual. - Enfatizar a importância de se conhecer a evolução histórica da ciência. Para tal colocar a seguinte questão: «Sempre se terá tido este conhecimento sobre a constituição dos átomos?». - Avançar, desde logo, com a ideia de que a construção desse conhecimento foi um processo lento, que ficou a dever-se ao trabalho de vários cientistas, desde meados do século XIX até meados do século XX. Assim, recorrendo à animação: «Evolução do modelo atómico» apresentar as principais ideias desde o atomismo (século V a. C.) até ao modelo da nuvem eletrónica, sublinhando as pertinentes contribuições do modelo atómico de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr.	
Recursos	Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 146 a 149 Resumo: p. 150 Questões: p. 151 Caderno de Apoio ao Professor Ficha de diagnóstico n.º 3	20 AULA DIGITAL Animação: «Evolução do modelo atómico»
TPC	Manual: Tarefa 1 da p. 150 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 14	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Evolução do modelo atómico»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Classificação dos materiais

SUBDOMÍNIO: Estrutura atómica

CONTEÚDOS: Número atómico e número de massa: elementos químicos e número de prótons; constituição dos átomos e representação simbólica; carga de iões monoatômicos; representação simbólica de iões. Isótopos. Massa atómica relativa.

Metas Curriculares	1.4 Indicar que os átomos dos diferentes elementos químicos têm diferente número de prótons. 1.5 Definir número atómico (Z) e número de massa (A). 1.6 Concluir qual é a constituição de um certo átomo, partindo dos seus número atómico e número de massa, e relacioná-la com a representação simbólica A_ZX 1.7 Explicar o que é um isótopo e interpretar o contributo dos vários isótopos para o valor da massa atómica relativa do elemento químico correspondente. 1.8 Interpretar a carga de um ião como o resultado da diferença entre o número total de eletrões dos átomos ou grupo de átomos que lhe deu origem e o número dos seus eletrões. 1.9 Representar iões monoatômicos pela forma simbólica ${}^A_ZX^{n+}$ ou ${}^A_ZX^{n-}$	
Sumário	Número atómico e número de massa. Isótopos. Massa atómica relativa.	
Atividades	- Fazer uma revisão da matéria dada na aula anterior usando o <i>PowerPoint</i> «Evolução do modelo atómico». - Recorrendo à Fig. 12, da p. 152 do manual, explicitar que os átomos dos diferentes elementos químicos têm diferente número de prótons e avançar para a definição de número atómico (Z) e número de massa (A), recorrendo sempre à apresentação de alguns exemplos concretos. - Explicar a seguinte representação simbólica: A_ZX. - Tendo como inspiração o esquema da p. 153 do manual, sobre a informação que é possível retirar do número atómico e do número de massa, construir um esquema equivalente do quadro, contando para tal com a participação dos alunos. Incentivar a participação ordenada dos mesmos e reforçar participações enriquecedoras. - Em conjunto com os alunos realizar a atividade: «Número atómico e número de massa». - Recorrendo aos exemplos do átomo de potássio e do respetivo ião monoatômico, bem como do átomo de cloro e do ião cloreto, orientar os alunos na interpretação da carga de um ião como o resultado da diferença entre o número total de eletrões dos átomos ou grupo de átomos que lhe deu origem e o número dos seus eletrões. - Representar alguns iões monoatômicos pela forma simbólica ${}^A_ZX^{n+}$ ou ${}^A_ZX^{n-}$ solicitando a participação dos alunos. - Recorrer à animação: «Átomos, elementos químicos e isótopos» para apresentar o conceito de isótopo. - Ver alguns exemplos de isótopos usando o esquema da p. 155 do manual. - Introduzir o conceito de massa atómica relativa, usando como exemplo os isótopos do cloro e a abundância desses isótopos na natureza. - Usando a tabela 3, da p. 157 do manual, apresentar as massas atómicas relativas de alguns elementos e fazer exemplos de cálculos com vista à sua determinação.	
Recursos	Manual Apresentação dos conteúdos: pp.152 a 157 Resumo: p. 158 Questões: p. 159	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint</i>: «Evolução do modelo atómico» Atividade: «Número atómico e número de massa» Animação: «Átomos, elementos químicos e isótopos»
TPC	Manual: Tarefa da p. 158 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 15	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Número atómico e número de massa»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Classificação dos materiais

SUBDOMÍNIO: Estrutura atómica

CONTEÚDOS: Níveis de energia e distribuição eletrónica: tamanho do átomo e probabilidade de encontrar eletrões; níveis de energia; princípio de energia mínima; distribuições eletrónicas de átomos e iões; eletrões de valência; átomos e iões mais estáveis.

Metas Curriculares	1.10 Associar a nuvem eletrónica de um átomo isolado a uma forma de representar a probabilidade de encontrar eletrões em torno do núcleo e indicar que essa probabilidade é igual para a mesma distância ao núcleo, diminuindo com a distância. 1.11 Associar o tamanho dos átomos aos limites convencionados da sua nuvem eletrónica. 1.12 Indicar que os eletrões de um átomo não têm, em geral, a mesma energia e que só determinados valores de energia são possíveis. 1.13 Indicar que, nos átomos, os eletrões se distribuem por níveis de energia caracterizados por um número inteiro. 1.14 Escrever as distribuições eletrónicas dos átomos dos elementos ($Z \leq 20$) pelos níveis de energia, atendendo ao princípio da energia mínima e às ocupações máximas de cada nível de energia. 1.15 Definir eletrões de valência, concluindo que estes estão mais afastados do núcleo. 1.16 Indicar que os eletrões de valência são responsáveis pela ligação de um átomo com outros átomos e, portanto, pelo comportamento químico dos elementos. 1.17 Relacionar a distribuição eletrónica de um átomo ($Z \leq 20$) com a do respetivo ião mais estável.	
Sumário	Níveis de energia e distribuição eletrónica.	
Atividades	- Fazer uma revisão da matéria dada na aula anterior usando a apresentação <i>PowerPoint</i> «Número atómico e número de massa». - Levar os alunos a compreender que a nuvem eletrónica é uma forma de representar a probabilidade de encontrar eletrões em torno do núcleo, diminuindo quando aumenta a distância ao núcleo. - Recorrer à animação «Tamanho dos átomos» para explicitar que o tamanho de um átomo está relacionado com o tamanho da sua nuvem eletrónica. - Avançar para a discussão da questão: «Como é a energia dos eletrões nos átomos?», criando contexto para introduzir os conceitos de níveis de energia, princípio da energia mínima e ocupações máximas de cada nível de energia e distribuição eletrónica. - Recorrer à simulação «Distribuição eletrónica» para consolidar conhecimentos. - Com base na animação «Eletrões de valência», introduzir o conceito de eletrões de valência, concluindo que estes estão mais afastados do núcleo. Além disso enfatizar que os eletrões de valência são responsáveis pela ligação de um átomo com outros átomos e, portanto, pelo comportamento químico dos elementos. - Analisar as questões resolvidas e solicitar a resolução das questões intercalares 1 a 3 da p. 165 do manual. - Recorrer a exemplos para relacionar a distribuição eletrónica dos átomos com a do respetivo ião mais estável.	
Recursos	Manual - Apresentação dos conteúdos: pp. 160 a 163 - Resumo: p. 164 - Questões: p. 165	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint:</i> «Número atómico e número de massa» Animação: «Tamanho dos átomos» Simulador: «Distribuição eletrónica» Animação: «Eletrões de valência»
TPC	Manual: Tarefa da p. 164 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 16	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Níveis de energia e distribuição eletrónica»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	



Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Classificação dos materiais.**SUBDOMÍNIO:** Propriedades dos materiais e Tabela Periódica.**CONTEÚDOS:** Tabela Periódica dos elementos: regularidade do número atómico e constituição da Tabela Periódica; elementos químicos naturais e artificiais; evolução da Tabela Periódica.

Metas Curriculares	2.1 Identificar contributos de vários cientistas para a evolução da Tabela Periódica até à atualidade. 2.2 Identificar a posição dos elementos químicos na Tabela Periódica a partir da ordem crescente do número atómico e definir período e grupo. 2.3 Determinar o grupo e o período de elementos químicos ($Z \leq 20$) a partir do seu valor de Z ou conhecendo o número de eletrões de valência e o nível de energia em que estes se encontram. 2.4 Identificar, na Tabela Periódica, elementos que existem na natureza próxima de nós e outros que na Terra só são produzidos artificialmente.	
Sumário	Tabela Periódica dos elementos: regularidade do número atómico e constituição. Elementos químicos naturais e artificiais. Evolução da Tabela Periódica.	
Atividades	- Fazer uma revisão da matéria dada na aula anterior usando a apresentação <i>PowerPoint</i> «Níveis de energia e distribuição eletrónica». - Em diálogo com os alunos referir que a enorme diversidade de materiais da natureza é resultado das variadas associações de alguns milhões de substâncias conhecidas. Contudo, é muito reduzido o número de elementos químicos que as constituem, que se encontram organizados na Tabela Periódica dos elementos. - Usando o vídeo «A Tabela (é mesmo) Periódica» e a Fig. 17 da p. 166 do manual, apresentar a Tabela Periódica dos elementos. Observar e analisar a sua organização. - Usando o quadro síntese da página 167 do manual, introduzir a ideia de que os elementos que estão no mesmo grupo têm propriedades químicas semelhantes e que alguns desses grupos têm designação própria. - Explicitar a posição especial que o hidrogénio ocupa na Tabela Periódica e mantendo a apresentação da Fig. 17 destacar os 118 elementos conhecidos, referindo os naturais e os produzidos em laboratório. - Enfatizar a importância de se conhecer a evolução histórica da ciência. Para tal colocar a seguinte questão: «Sempre se terá tido este conhecimento sobre a Tabela Periódica dos elementos?». - Procurar, desde logo, identificar contributos de vários cientistas para a evolução da Tabela Periódica até à atualidade, recorrendo à dupla página de destaque no manual (p. 168 e 169) e à animação «Evolução da Tabela Periódica». - Uma vez conhecida a constituição e a evolução da Tabela Periódica, colocar aos alunos a seguinte questão: «Como se relaciona a distribuição eletrónica com a posição de um elemento químico na Tabela Periódica?» - Fazer a distribuição eletrónica para elementos do mesmo grupo e do mesmo período visando demonstrar que o número do grupo de um elemento se relaciona com o número de eletrões de valência e que o número do período de um elemento é igual ao número de níveis de energia pelos quais se distribuem os seus eletrões.	
Recursos	Manual - Apresentação dos conteúdos: pp. 166 a 171 - Resumo: p. 172 - Questões: p. 173	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint</i>: «Níveis de energia e distribuição eletrónica» Vídeo: «A Tabela (é mesmo) periódica» Animação: «Evolução da Tabela Periódica»
TPC	Manual: Tarefa da p. 172 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 17 e Ficha global n.º 3 Caderno de Apoio ao Professor: Ficha 1A e 1B	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Tabela Periódica dos elementos»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Classificação dos materiais

SUBDOMÍNIO: Propriedades dos materiais e Tabela Periódica

CONTEÚDOS: Metais e não-metais: elementos químicos metálicos e não metálicos; substâncias elementares: metais e não-metais; propriedades físicas e químicas das substâncias elementares: metais e não-metais.

Metas Curriculares	2.5 Identificar, na Tabela Periódica, os metais e os não metais. 2.6 Identificar, na Tabela Periódica, elementos pertencentes aos grupos dos metais alcalinos, metais alcalino-terrosos, halogéneos e gases nobres. 2.7 Distinguir informações na Tabela Periódica relativas a elementos químicos (número atómico, massa atómica relativa) e às substâncias elementares correspondentes (ponto de fusão, ponto de ebulição e massa volúmica). 2.8 Distinguir, através de algumas propriedades físicas (condutividade elétrica, condutibilidade térmica, pontos de fusão e pontos de ebulição) e químicas (reações dos metais e dos não metais com o oxigénio e reações dos óxidos formados com a água), duas categorias de substâncias elementares: metais e não metais.	
Sumário	• Metais e Não-metais. Propriedades físicas e químicas das substâncias elementares.	
Atividades	• Fazer uma revisão da matéria dada na aula anterior usando a apresentação <i>PowerPoint</i> «Tabela Periódica dos elementos». • Recorrer à Tabela Periódica para identificar elementos químicos em três grandes categorias: metais, não-metais e semimetais. • Com base na tabela da p. 174 do manual, identificar certos elementos metálicos – pertencentes ao grupo dos metais alcalinos e alcalino terrosos – e não-metálicos – dos grupos dos halogéneos e gases nobres. • Usando a Fig. 24, da página 175 do manual, apresentar alguns exemplos de substâncias elementares metálicas e não-metálicas. • Com o auxílio da Fig. 25, da p. 178 do manual, avançar para o estudo das propriedades físicas (condutividade elétrica, condutibilidade térmica, pontos de fusão e pontos de ebulição) e propriedades químicas (reações dos metais e dos não metais com o oxigénio e reações dos óxidos formados com a água), das substâncias elementares: metais e não metais. Enfatizar a importância destas propriedades na distinção entre um metal e um não-metal. • Recorrendo à Fig. 26, da p. 179 do manual, que apresenta o exemplo do metal ferro, distinguir informações na Tabela Periódica relativas a elementos químicos (número atómico, massa atómica relativa) e às substâncias elementares correspondentes (ponto de fusão, ponto de ebulição e massa volúmica). • Em jeito de consolidação de conhecimentos visualizar com os alunos a animação: «Tabela Periódica». • Para avançar no estudo das propriedades químicas dos metais e dos não-metais, colocar aos alunos a seguinte questão: «Qual é o carácter químico dos óxidos resultantes da combustão de metais e de não-metais?». • Realizar com os alunos a Tarefa 1 e 2 das pp. 180 e 182 do manual. • Partilhar e discutir os resultados obtidos nas atividades laboratoriais realizadas, nomeadamente o facto de os produtos da combustão de metais originarem soluções aquosas com carácter básico e os produtos da combustão de não-metais originam soluções aquosas com carácter químico ácido. • Se oportuno, visualizar os vídeos destas atividades destacando algum aspeto importante e solicitar aos alunos a realização dos relatórios orientados presentes no Caderno de Laboratório relativas a estas atividades.	
Recursos	• Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 174 a 183 Resumo: p. 184 • Relatórios Orientados Tarefas 1 e 2	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint:</i> «Tabela Periódica dos elementos» <i>Animação:</i> «Tabela Periódica» <i>Vídeos experimentais:</i> «Combustão de metais e carácter químico dos seus óxidos» e «Combustão de não-metais e carácter químico dos seus óxidos»
TPC	• Manual: Tarefa da p. 184 e questões da p. 185 • Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 18	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Metais e não-metais»
Avaliação	• Observação direta dos alunos na aula. • Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Classificação dos materiais

SUBDOMÍNIO: Propriedades dos materiais e Tabela Periódica

CONTEÚDOS: Duas famílias de metais: metais alcalinos e metais alcalino-terrosos. Duas famílias de não-metais: halogéneos e gases nobres. Substâncias de elementos do grupo 16. Elementos químicos no corpo humano.

Metas Curriculares	2.9 Explicar a semelhança de propriedades químicas das substâncias elementares correspondentes a um mesmo grupo (1, 2 e 17) atendendo à sua estrutura atómica. 2.10 Justificar a baixa reatividade dos gases nobres. 2.11 Justificar, recorrendo à Tabela Periódica, a formação de iões estáveis a partir de elementos químicos dos grupos 1 (lítio, sódio e potássio), 2 (magnésio e cálcio), 16 (oxigénio e enxofre) e 17 (flúor e cloro). 2.12 Identificar os elementos que existem em maior proporção no corpo humano e outros que, embora existindo em menor proporção, são fundamentais à vida.	
Sumário	• Duas famílias de metais: metais alcalinos e metais alcalino-terrosos. Duas famílias de não-metais: halogéneos e gases nobres. Substâncias de elementos do grupo 16. Elementos químicos no corpo humano	
Atividades	• Fazer uma revisão da matéria dada na aula anterior usando a apresentação <i>PowerPoint</i> «Metais e não-metais». • Iniciar o estudo mais aprofundado das famílias dos metais alcalinos, alcalino-terrosos, halogéneos e gases nobres, bem como das substâncias de elementos do grupo 16. • Usar a Fig. 31, da p. 186 do manual, para recordar alguns dos metais que integram o grupo. • Para conhecer melhor as propriedades químicas das suas substâncias elementares colocar aos alunos a seguinte questão: «O que existe em comum entre os metais lítio, sódio e potássio?». Incentivar a participação ordenada dos alunos e reforçar participações enriquecedoras. • Realizar com os alunos a Tarefa 3 da p. 186 do manual. • Partilhar e discutir os resultados obtidos na atividade laboratorial realizada. • Se oportuno, visualizar o vídeo da atividade para destacar algum aspeto que se revele importante e solicitar aos alunos a realização do relatório orientado relativo a esta atividade. • Recordar a distribuição eletrónica para os átomos dos metais alcalinos e orientar a interpretação para as seguintes ideias-chave: as propriedades químicas semelhantes num grupo devem-se à semelhança na sua estrutura atómica. Os elementos do grupo 1 (metais alcalinos) formam facilmente iões monopositivos. • Usar uma estratégia pedagógica análoga à anteriormente descrita – incluindo a realização da Tarefa 4 – para o estudo dos metais alcalino-terrosos, halogéneos, gases nobres e substâncias de elementos do grupo 16. • Recorrendo à Fig. 38, da página 194 do manual, e à tabela presente na mesma página identificar os elementos que existem em maior e em menor proporção no corpo humano. • Recorrer à atividade «Localiza os elementos químicos» para aplicar e consolidar os conhecimentos.	
Recursos	• Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 186 a 195 Resumo: p. 196	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint:</i> «Metais e não-metais» Vídeos experimentais: «O que existe em comum entre os metais lítio, sódio e potássio?» e «Haverá alguma reação química entre o ferro e o iodo?» Atividade: «Localiza os elementos químicos»
TPC	• Manual: Tarefa da p. 196 e questões: p. 197 • Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 19 • Relatórios Orientados: Tarefas 3 e 4	20 AULA DIGITAL Testes interativos do aluno: «Duas famílias de metais: metais alcalinos e metais alcalino-terrosos» e «Duas famílias de não-metais: halogéneos e gases nobres»
Avaliação	• Observação direta dos alunos na aula. • Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Classificação dos materiais**SUBDOMÍNIO:** Ligação química**CONTEÚDOS:** Tipos de ligação química: ligação covalente; ligação covalente em moléculas; notação de Lewis; regra do octeto; ligação covalente simples, dupla e tripla; ligação covalente em substâncias de redes covalentes.

Metas Curriculares	3.1 Indicar que os átomos estabelecem ligações químicas entre si formando moléculas (com dois ou mais átomos) ou redes de átomos. 3.2 Associar a ligação covalente à partilha de pares de eletrões entre átomos e distinguir ligações covalentes simples, duplas e triplas. 3.3 Representar as ligações covalentes entre átomos de elementos químicos não metálicos usando a notação de Lewis e a regra do octeto. 3.4 Associar a ligação covalente à ligação entre átomos de não metais quando estes formam moléculas ou redes covalentes, originando, respetivamente, substâncias moleculares e substâncias covalentes. 3.5 Dar exemplos de substâncias covalentes e de redes covalentes de substâncias elementares com estruturas e propriedades diferentes (diamante, grafite e grafenos).	
Sumário	Tipos de ligação química: ligação covalente, notação de Lewis e regra do octeto.	
Atividades	- Fazer uma revisão da matéria dada na aula anterior usando as apresentações <i>PowerPoint</i> «Duas famílias de metais: metais alcalinos e metais alcalino-terrosos/Duas famílias de não-metais: halogéneos e gases nobres». - Visualizar e debater com os alunos a animação «Ligação química», recordando que os principais responsáveis pelas ligações químicas entre os átomos são os eletrões de valência. Estes podem ser partilhados pelos átomos ou transferidos de um átomo para outro. Por isso existem três tipos de ligações: ligação covalente, ligação iónica e ligação metálica. - Usando a Fig. 39, da p. 198 do manual, que apresenta a nuvem eletrónica de uma molécula de hidrogénio, apresentar a ligação covalente como uma ligação que se estabelece entre átomos de não-metais e na qual há partilha de eletrões entre os átomos. - Introduzir o conceito de notação de Lewis e de regra do octeto e a sua utilidade na representação de uma ligação química. - Recorrendo às tabelas das pp. 200, 201 e 202 analisar com os alunos os exemplos de moléculas que apresentam ligações covalentes simples duplas e triplas. - Realizar as atividades «Notação de Lewis» e «A regra do octeto» e as questões da p. 205 do manual. - Em diálogo com os alunos referir que há substâncias que não são constituídas por moléculas, mas por átomos ligados sucessivamente uns aos outros por ligações covalentes, formando estruturas gigantes. Estas são substâncias de redes covalentes, em que a unidade estrutural é o átomo. - Apresentar o diamante, a grafite, o grafeno e a sílica como exemplos de substâncias de redes covalentes e referir algumas das suas propriedades.	
Recursos	Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 198 a 203 Resumo: p. 204 Questões: p. 205	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoints:</i> «Duas famílias de metais: metais alcalinos e metais alcalino-terrosos» e «Duas famílias de não-metais: halogéneos e gases nobres» Animação: «Ligação química» Atividade: «Notação de Lewis e a regra do octeto»
TPC	Manual: Tarefa da p. 198 Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 20	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «Tipos de ligação química»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Classificação dos materiais

SUBDOMÍNIO: Ligação química

CONTEÚDOS: Tipos de ligação química: ligação iónica e ligação metálica.

Metas Curriculares	3.6 Associar ligação iónica à ligação entre iões de cargas opostas, originando substâncias formadas por redes de iões. 3.7 Associar ligação metálica à ligação que se estabelece nas redes de átomos de metais em que há partilha de eletrões de valência deslocalizados.
---------------------------	---

Sumário	Tipos de ligação química: ligação iónica e ligação metálica.
----------------	--

Atividades	- Fazer uma revisão da matéria dada na aula anterior usando a apresentação <i>PowerPoint</i> «Tipos de ligação química». - Recorrendo à Fig. 43, da p. 206 do manual, apresentar o cloreto de sódio como um exemplo de uma substância iónica e com base nela apresentar a ligação iónica como uma ligação química que estabelece, geralmente, entre átomos de metais e alguns não-metais, na qual se formam iões positivos e negativos (unidades estruturais), originando substâncias iónicas. - Uma vez definida a ligação iónica, apresentar algumas propriedades das substâncias iónicas. - Para conhecer melhor as propriedades das suas substâncias iónicas colocar aos alunos a seguinte questão: «Em que circunstâncias ocorre a condução elétrica em sais?». Incentivar a participação ordenada dos alunos e reforçar participações enriquecedoras. - Realizar com os alunos a Tarefa 5 da p. 207 do manual. - Partilhar e discutir os resultados obtidos na atividade laboratorial realizada. - Se oportuno, visualizar o vídeo que retrata esta atividade para destacar algum aspeto que se revele importante e solicitar aos alunos a realização do relatório orientado relativo a esta atividade. - Recorrendo à Fig. 47 e 48, da p. 208 do manual, apresentar o cobre como um exemplo de uma substância metálica e com base nela apresentar a ligação metálica como uma ligação química que estabelece, entre átomos do mesmo metal. Há atração entre iões positivos e eletrões livres (que são os eletrões de valência). Há partilha dos eletrões livres (que estão deslocalizados) por todos os átomos, formando-se redes de átomos de metais, originando substâncias metálicas. - Uma vez definida a ligação metálica, apresentar algumas propriedades dos metais. - Tendo como inspiração a tabela da p. 209 do manual, reproduzir uma equivalente no quadro e preenche-la com a colaboração dos alunos. - Recorrer à atividade «Ligações iónicas e covalentes» e às questões intercalares da p. 211 do manual para aplicar e consolidar os conhecimentos.
-------------------	---

Recursos	• Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 206 a 209 Resumo: p. 210 Questões: p. 211	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoint:</i> «Tipos de ligação química» <i>Atividade:</i> «Ligações iónicas e covalentes»
-----------------	--	---

TPC	• Manual: Tarefa da p. 210 • Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 21 • Relatórios Orientados: Tarefa 5	20 AULA DIGITAL Testes interativos do aluno: «Ligação iónica e ligação metálica»
------------	--	--

Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.
------------------	--

Escola _____

Ano _____ Turma _____ Aula n.º _____ Data ____/____/____

DOMÍNIO: Classificação dos materiais**SUBDOMÍNIO:** Ligação química**CONTEÚDOS:** O carbono e os hidrocarbonetos: os compostos de carbono e os seres vivos; hidrocarbonetos saturados e insaturados; estruturas de Lewis dos hidrocarbonetos; fontes de hidrocarbonetos.

Metas Curriculares	3.8 Identificar o carbono como um elemento químico que entra na composição dos seres vivos, existindo nestes uma grande variedade de substâncias onde há ligações covalentes entre o carbono e elementos como o hidrogénio, o oxigénio e o nitrogénio. 3.9 Definir o que são hidrocarbonetos e distinguir hidrocarbonetos saturados de insaturados. 3.10 Indicar que nas estruturas de Lewis dos hidrocarbonetos o número de pares de eletrões partilhados pelo carbono é quatro, estando todos estes pares de eletrões envolvidos nas ligações que o átomo estabelece. 3.11 Identificar, a partir de informação selecionada, as principais fontes de hidrocarbonetos, evidenciando a sua utilização na produção de combustíveis e de plásticos.	
Sumário	O carbono e os hidrocarbonetos: os compostos de carbono e os seres vivos; hidrocarbonetos saturados e insaturados; fontes de hidrocarbonetos.	
Atividades	- Fazer uma revisão da matéria dada na aula anterior usando as apresentações <i>PowerPoint</i> «Ligação iónica e ligação metálica». - Apresentando a Fig. 50, da p. 212 do manual, e em diálogo com os alunos colocar a seguinte questão: «Como se justifica a grande importância do elemento carbono?». Incentivar a participação ordenada dos alunos e levá-los a associar a importância do carbono ao facto de ser o único elemento que pode ligar-se a si próprio, formando moléculas de cadeias longas ou em anel, através de ligações covalentes. Além disso liga-se frequentemente ao hidrogénio (H), oxigénio (O) e nitrogénio (N) através de ligações covalentes (e menos frequentemente a outros elementos). - Introduzir o estudo dos hidrocarbonetos através da visualização e análise da animação «Hidrocarbonetos», enfatizando que as suas principais fontes são os combustíveis fósseis e distinguindo entre hidrocarbonetos saturados e insaturados. - Recorrendo às tabelas das pp. 214 e 215 conhecer alguns exemplos de hidrocarbonetos com ligações simples, duplas e triplas entre os átomos de carbono. - Sistematizar as conclusões globais da aula com o apoio do resumo contido no manual e do <i>PowerPoint</i>: «O carbono e os hidrocarbonetos». - Recorrer às questões intercalares do manual, p. 217, para aplicar e consolidar os conhecimentos.	
Recursos	Manual Apresentação dos conteúdos: pp. 212 a 215 Resumo: p. 216 Questões: p. 217	20 AULA DIGITAL <i>PowerPoints</i>: «Ligação iónica e ligação metálica» e «O carbono e os hidrocarbonetos» Animação: «Hidrocarbonetos»
TPC	Manual: Tarefa da p. 216, Resumo geral p. 218, + Questões da pp. 219 -225. Caderno de Atividades: Ficha de trabalho n.º 22 e Ficha global n.º 4 Caderno de Apoio ao Professor: Fichas 2A e 2B Ficha global n.º 3	20 AULA DIGITAL Teste interativo do aluno: «O carbono e os hidrocarbonetos» Teste interativo do professor: «Classificação dos materiais»
Avaliação	- Observação direta dos alunos na aula. - Participação e empenho nas tarefas propostas.	

4 Fichas de diagnóstico

Ficha de diagnóstico n.º 1 – Movimentos e forças

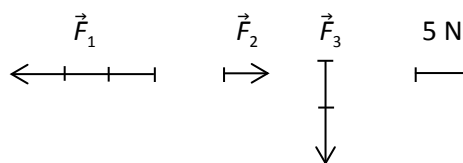
- O André passa de automóvel pela Leonor, que se encontra sentada num banco de jardim. Assinala a opção correta:
 - O André está em movimento em relação à Leonor mas em repouso em relação ao banco do jardim.
 - O André está em movimento em relação ao automóvel e em relação à Leonor.
 - Em relação ao automóvel, o André está em repouso e a Leonor está em movimento.
 - O André e a Leonor estão ambos em repouso em relação ao automóvel.
- Seleciona a afirmação correta:
 - O conta-quilómetros de um automóvel indica a sua velocidade.
 - O velocímetro de um automóvel indica a distância que ele percorre.
 - Um cometa descreve uma trajetória curvilínea.
 - Um automóvel que sobe uma montanha descreve uma trajetória retilínea.
- Um autocarro sai às 12 h 57 min de uma localidade e chega a outra às 14 h 12 min. Quanto tempo dura a viagem em minutos?
- Completa a tabela seguinte:

Grandeza física		Unidade SI	
Nome	Símbolo	Nome	Símbolo
Tempo			
Distância percorrida			
Força			
Massa			
Energia			

- Seleciona a opção correta:
 - Só se exercem forças entre corpos em contacto.
 - A Terra exerce forças magnéticas de atração sobre os satélites.
 - A massa de um mesmo corpo é maior na Terra do que na Lua.
 - A força gravítica que a Terra exerce sobre um corpo chama-se peso.

- Observa a figura, onde se representam forças:

- Qual pode representar o peso de um corpo?
- Que aparelho pode medir uma força?
- Completa a tabela seguinte:

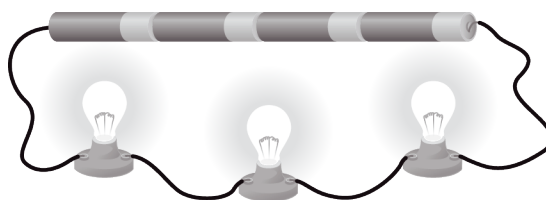


	Direção	Sentido	Intensidade
$\vec{F}_1$			
$\vec{F}_2$			
$\vec{F}_3$			

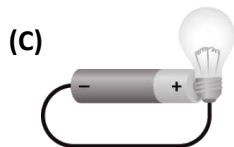
Ficha de diagnóstico n.º 2 – Eletricidade

1. Das frases seguintes, seleciona a que é incorreta.
(A) Há correntes elétricas em materiais sólidos.
(B) Uma corrente elétrica pode provocar reações químicas.
(C) Não há correntes elétricas em fluidos.
(D) Um relâmpago é uma corrente elétrica.
2. Qual dos seguintes conjuntos contém só materiais maus condutores elétricos?
(A) Cortiça, lã, cobre, alumínio.
(B) Cortiça, lã, borracha, cobre.
(C) Cobre, alumínio, latão, grafite.
(D) Madeira, plástico, borracha, lã.

3. Observa o circuito da figura ao lado. Se uma das lâmpadas fundir, as outras continuarão a brilhar? Justifica.



4. Em qual dos circuitos a lâmpada acende?



5. Em qual dos circuitos a lâmpada acende? Justifica.



6. Um aquecedor tem 1000 W de potência e uma torradeira tem apenas 500 W. Se estiverem ligados durante um quarto de hora, qual deles consumirá mais energia elétrica?

Ficha de diagnóstico n.º 3 – Classificação dos materiais

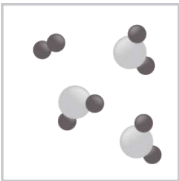
- Os átomos são constituídos por (seleciona a opção correta):
 - Um núcleo com prótons e eletrões e, à volta dele, uma nuvem de neutrões.
 - Um núcleo com neutrões e, à volta dele, prótons e eletrões.
 - Uma nuvem de prótons e neutrões e, à volta dela, um núcleo onde se encontram os eletrões.
 - Uma nuvem de eletrões no centro da qual se encontra um núcleo com prótons e neutrões.
- Considera a transformação representada pela seguinte equação química:
$$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + \text{K}_2\text{CrO}_4 (\text{aq}) \rightarrow \text{PbCrO}_4 (\text{s}) + 2 \text{KNO}_3 (\text{aq})$$
 - Faz a leitura da reação apresentada.
 - Numa reação química, indica a designação dada:
 - às substâncias iniciais de que se parte;
 - às substâncias que se formam.
- Representa esquematicamente a afirmação: O sulfato de cobre, em solução aquosa, reage com o ferro, no estado sólido, originando sulfato de ferro, em solução aquosa, e cobre no estado sólido.
- Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações:
 - Uma solução com pH = 9 é mais básica do que uma com pH = 3.
 - Uma solução com pH = 5 é mais ácida do que uma com pH = 1.
 - Uma solução concentrada de ácido clorídrico tem pH superior a 7.
 - Uma solução de hidróxido de potássio tem pH inferior a 3.
 - Podemos conhecer o carácter ácido-base de uma solução usando solução alcoólica de fenolftaleína.
- Indica o tipo de reações químicas que são responsáveis pelo magnífico aspeto das grutas calcárias.
- Seleciona o fator que, em geral, pode provocar a diminuição da velocidade de uma reação química:
 - Usar um catalisador.
 - Usar pedaços menores de reagente sólido.
 - Diminuir a temperatura.
 - Aumentar a concentração dos reagentes.
- Considera as seguintes representações esquemáticas de amostras materiais.

Indica qual, ou quais das amostras representa(m):

 - uma substância elementar;
 - uma substância composta;
 - uma mistura de substâncias.



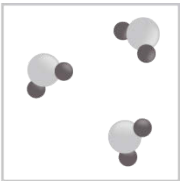
A



B



C



D
- Explica, por palavras tuas, qual é a diferença entre as representações simbólicas O_2 e 2O .
- Escreve as fórmulas químicas das seguintes substâncias: água; ozono; amoníaco; cloreto de sódio.
- Acerta as seguintes equações químicas, de acordo com a Lei de Lavoisier:
 - $\text{NO} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2 (\text{g})$
 - $\text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq}) \rightarrow \text{O}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

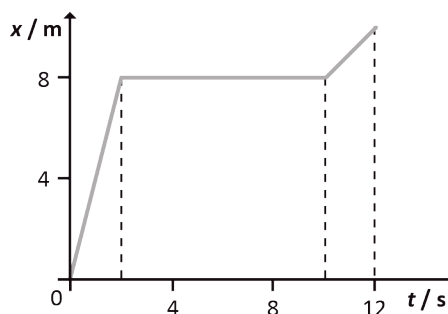
Ficha 1A – Movimentos e forças

1. Um automóvel vai de um lugar **A** para um lugar **B**, dentro de uma localidade, seguindo duas trajetórias distintas: a primeira trajetória é uma linha reta, e a segunda trajetória uma linha curva. Assinala a frase verdadeira:

- (A) A distância percorrida em ambas as trajetórias é a mesma.
- (B) A distância percorrida na trajetória curva é maior do que na trajetória retilínea.
- (C) A distância percorrida na trajetória curva é menor do que na trajetória retilínea.
- (D) Se a rapidez média numa das viagens tiver sido 50 km/h, então a velocidade do automóvel foi sempre 50 km/h, nunca excedendo o limite de velocidade permitido.

2. Um carrinho descreve uma trajetória retilínea e a sua posição, ao longo do tempo, é dada pelo gráfico em baixo. Assinala a opção verdadeira:

- (A) O carrinho esteve sempre em movimento.
- (B) O carrinho percorreu 4 m nos primeiros 2 s de movimento.
- (C) O carrinho andou 10 m durante os 12 s de movimento.
- (D) O carrinho esteve parado 4 s.



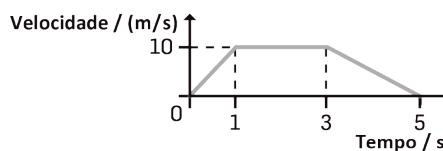
3. Um comboio sai da localidade **A** às 8 h e chega à localidade **B** às 10 h, percorrendo 150 km. Qual é a rapidez média da viagem em km/h?
4. A cada elemento da coluna I faz corresponder um elemento da coluna II e um elemento da coluna III.

Coluna I	Coluna II	Coluna III
A. Um automóvel move-se com velocidade sempre igual a 50 km/h.	1. Movimento acelerado	a) O automóvel percorre distâncias cada vez menores no mesmo intervalo de tempo.
B. Um automóvel aumenta a sua velocidade de 50 km/h para 70 km/h.	2. Movimento retardado	b) O automóvel percorre distâncias iguais no mesmo intervalo de tempo.
C. Um automóvel diminui a sua velocidade de 90 km/h para 50 km/h.	3. Movimento uniforme	c) O automóvel percorre distâncias cada vez maiores no mesmo intervalo de tempo.

5. Selecciona a opção correta:

- (A) A aceleração é uma grandeza escalar.
- (B) Quando há aceleração, a velocidade de um corpo pode ser constante.
- (C) No movimento retilíneo uniforme existe aceleração.
- (D) No movimento uniformemente variado a aceleração média é constante.

6. Observa o gráfico velocidade-tempo da figura do movimento de um objeto.



a) Selecciona a opção correta:

- (A) O movimento foi acelerado entre $t = 3$ s e $t = 5$ s.
- (B) Houve uma travagem no primeiro segundo de movimento.
- (C) O movimento foi uniforme entre $t = 0$ s e $t = 3$ s.
- (D) O movimento foi acelerado entre $t = 0$ s e $t = 1$ s.

b) Determina a aceleração média do movimento nos últimos 2 s de movimento.

c) Determina a distância percorrida no primeiro segundo de movimento.

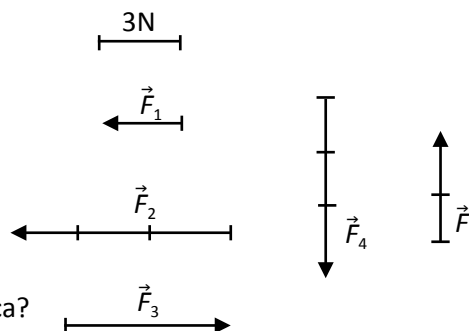
7. Observa a representação das forças na figura.

a) Indica as forças que têm:

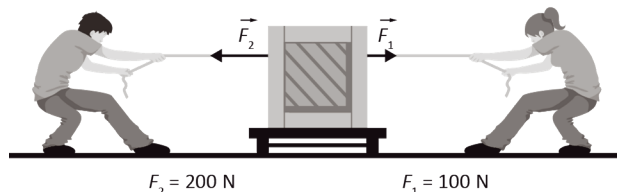
- i. direção vertical;
- ii. direção horizontal;
- iii. sentido da direita para a esquerda;
- iv. intensidade 9 N.

b) Que força pode representar o peso de um corpo?

c) Com que aparelho se pode medir a intensidade de uma força?



8. Dois rapazes puxam um caixote, como mostra a figura.



a) Qual é a intensidade e o sentido da resultante das duas forças aplicadas?

b) Em que situação o caixote exerce maior pressão sobre o plano de apoio, quando está cheio de objetos ou quando está vazio? Justifica.

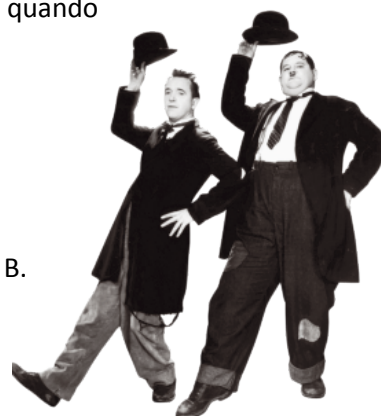
9. Nas situações seguintes, indica o corpo que tem mais energia cinética:

- (A) O Bucha corre à mesma velocidade do que o Estica.
- (B) O Bucha corre mais depressa do que o Estica.
- (C) Dois automóveis, A e B, são iguais mas A tem maior velocidade do que B.

10. Completa a afirmação com uma das opções indicadas em baixo:

A impulsão é uma força...

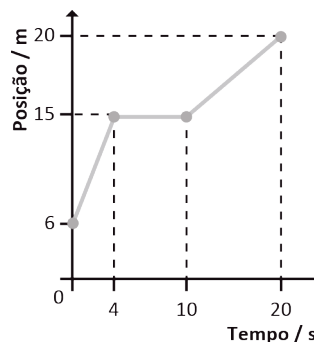
- (A) que só existe quando um corpo está mergulhado no ar.
- (B) que só existe quando um corpo está mergulhado na água.
- (C) vertical, dirigida para cima e sempre de intensidade igual à do peso do corpo.
- (D) vertical, dirigida para cima e de intensidade igual à do peso do corpo se este flutuar.



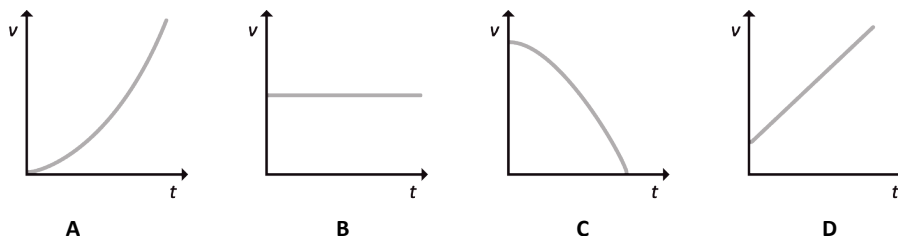
Ficha 1B – Movimentos e forças

1. Uma criança, a 6 m da porta da sua casa, começa a correr sobre um passeio, em linha reta, afastando-se da sua casa. O gráfico da figura traduz o seu movimento.

- a) Nos 20 s de movimento a criança regressa a casa? Justifica.
- b) A que distância ficou a criança do ponto de partida ao fim de 20 s de movimento?
- c) A criança teve de parar para descansar.
Em que intervalo de tempo foi essa paragem?
- d) Em que intervalo de tempo a criança teve maior rapidez média? Justifica.
- e) Apresenta a rapidez média nos 20 s de movimento em km/h.



2. Observa os gráficos seguintes referentes a movimentos retilíneos de um objeto.



Indica um ou mais gráficos que traduzam um movimento:

- a) acelerado;
 - b) uniformemente acelerado;
 - c) com velocidade inicial diferente de zero;
 - d) com aceleração média igual à aceleração instantânea;
 - e) com aceleração média nula;
 - f) em que os vetores velocidade e aceleração tenham a mesma direção mas sentidos contrários;
 - g) em que o objeto percorra distâncias cada vez menores em intervalos de tempo iguais;
 - h) em que a resultante das forças que atuam sobre o objeto seja nula.
3. Um condutor viajava com o seu automóvel a 54 km/h quando avistou um pedregulho no meio da estrada a 60 m de distância.
- 3.1 O condutor demorou 0,7 s a pôr o pé no travão e só após 5,3 s o automóvel parou. Considera o movimento de travagem uniformemente retardado.
- a) Qual foi o tempo de travagem? Indica um fator que pode aumentar esse tempo.
 - b) Determina a aceleração média do automóvel na travagem.
 - c) Constrói o gráfico velocidade-tempo, determina a distância de segurança e verifica que o automóvel não colidiu com o pedregulho.
 - d) O automóvel tem uma tonelada de massa. Determina o seu peso.

3.2 Um outro automóvel vinha com maior velocidade e acabou por colidir com o pedregulho.

a) Completa a afirmação com uma das opções em baixo:

A força que o automóvel exerceu no pedregulho...

- (A) é maior do que a força que o pedregulho exerceu no automóvel, porque a massa do automóvel é maior do que a massa do pedregulho.
- (B) tem a mesma direção mas sentido oposto ao da força que o pedregulho exerceu no automóvel, de acordo com a Primeira Lei de Newton.
- (C) é simétrica da força que o pedregulho exerceu no automóvel, por isso o efeito de uma força anula o efeito da outra.
- (D) está aplicada no pedregulho, enquanto a força que o pedregulho exerceu no automóvel está aplicada neste, por isso uma não anula o efeito da outra.

b) O condutor deste automóvel não tinha cinto de segurança e foi projetado para a frente. Explica por que razão isso aconteceu.

4. Um caixote está sobre um chão de madeira. Um aluno tenta puxá-lo com uma força $\vec{F}$, como mostra a figura, mas não consegue que ele se mova.

a) Explica por que razão o caixote não sai do mesmo sítio.

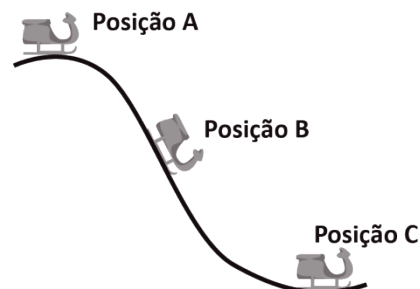
b) Desenha e identifica as outras forças que estão aplicadas ao caixote, tendo em conta as respetivas intensidades.



5. Um banco tem quatro pernas e uma pessoa fica em pé sobre ele. O peso total do conjunto (*banco + pessoa*) é 750 N. Cada perna do banco assenta no chão numa área de 5 cm². Qual é a pressão que o conjunto exerce sobre o chão?

6. Um trenó desliza sobre um monte gelado, como mostra a figura, e parte sem velocidade da posição A, atingindo sucessivamente as posições B e C. Assinala a afirmação correta:

- (A) Na posição A o trenó tem energia cinética e energia potencial gravítica.
- (B) Na posição C o trenó tem energia potencial gravítica máxima.
- (C) Durante a descida a energia cinética aumenta e a energia potencial diminui.
- (D) Na posição B a energia cinética é máxima.



7. Uma esfera metálica foi colocada num copo completamente cheio de água, afundando-se. O copo verteu 50 cm³ de água.

a) Compara as intensidades das duas forças exercidas sobre a esfera quando ela se afunda.

b) Determina a intensidade da impulsão quando a esfera está totalmente dentro da água a afundar-se, sabendo que $\rho_{\text{água}} = 1 \text{ g/cm}^3$.

Ficha 1A – Eletricidade

1. Selecciona a afirmação correta:

- (A) A madeira, a lã e a grafite são maus condutores elétricos.
- (B) Num relâmpago, a corrente elétrica é um movimento orientado de eletrões.
- (C) O sentido real da corrente num fio de cobre é dado pelo sentido do movimento dos eletrões.
- (D) Uma corrente elétrica é um movimento orientado de partículas com carga elétrica como, por exemplo, os prótons.

2. A cada grandeza elétrica da coluna I associa as características possíveis da coluna II.

Coluna I	Coluna II
A. Tensão elétrica	1. Mede-se em A, no Sistema Internacional. 2. Mede-se em V, no Sistema Internacional. 3. Mede-se em Ω , no Sistema Internacional. 4. Mede a maior ou menor oposição que um condutor oferece à passagem da corrente elétrica.
B. Resistência	5. Relaciona-se com o número de eletrões que atravessa uma dada secção de um condutor metálico numa unidade de tempo. 6. Relaciona-se com a energia que atravessa o condutor por unidade de carga elétrica.
C. Corrente elétrica	7. Mede-se com um amperímetro. 8. Mede-se com um voltímetro. 9. Mede-se com um ohmímetro.

3. Completa as seguintes igualdades:

- a) $5,7 \text{ V} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mV}$
- b) $150 \text{ mA} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ A}$
- c) $2,50 \text{ k}\Omega = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$
- d) $0,025 \text{ kV} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mV}$

4. Duas pilhas de 4,5 V foram associadas em série.

- a) Como se ligam as pilhas em série?
- b) Que tensão elétrica há nos terminais da associação?

5. Associa a cada elemento da coluna I um elemento da coluna II:

Coluna I	Coluna II
A. Efeito térmico da corrente elétrica	1. Desvio da agulha de uma bússola colocada junto ao circuito
B. Efeito químico da corrente elétrica	2. Luz emitida por uma lâmpada
C. Efeito magnético da corrente elétrica	3. Eletrólise da água
D. Efeito luminoso da corrente elétrica	4. Aquecimento da água numa chaleira elétrica

6. Observa o circuito da figura seguinte.

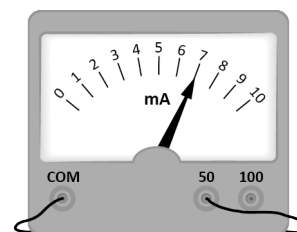


- a) Identifica os componentes do circuito.
- b) Faz a representação simbólica do circuito.

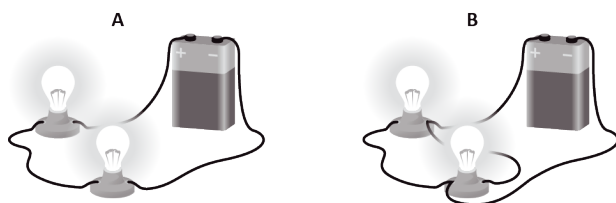
7. Observa o amperímetro da figura ao lado.

Seleciona a opção correta:

- (A) O aparelho tem um alcance máximo de 10 mA.
- (B) O aparelho tem um alcance de 10 mA na escala seleccionada.
- (C) O aparelho mede 7 mA, sendo o valor da menor divisão da escala igual a 1 mA.
- (D) O aparelho mede 35 mA, sendo o valor da menor divisão da escala igual a 5 mA.



8. Observa as figuras seguintes.



- a) Identifica o tipo de associação das lâmpadas em cada uma delas.
- b) Em qual dos circuitos uma lâmpada é desenroscada e a outra continua acesa?

9. Pode-se construir uma pilha usando (seleciona a opção correta):

- (A) Dois metais iguais e água destilada.
- (B) Dois metais iguais e uma solução ácida.
- (C) Dois metais diferentes e água destilada.
- (D) Dois metais diferentes e uma solução ácida.

10. Um secador tem os seguintes valores nominais: 1500 W, 230 V.

- a) Quando ligado a uma tomada e seleccionada a potência máxima é percorrido por uma corrente de 6,5 A. Qual é a resistência do secador?
- b) Que energia consome o secador quando está ligado 5 min?
- c) O que acontece se o secador for ligado num país onde a rede elétrica fornece apenas 110 V às tomadas?

Ficha 1B – Eletricidade

1. O António decidiu construir uma pilha para acender uma lâmpada de 3,8 V. Por isso cravou duas placas metálicas num limão. Ligou, através de fios, os terminais da lâmpada às placas, constituindo um circuito fechado.

a) Completa a frase seguinte com uma das opções em baixo:

Uma pilha de 3,8 V fornece...

- (A) 3,8 J de energia ao circuito.
- (B) 3,8 J de energia ao circuito por cada unidade de carga elétrica que a atravessa.
- (C) 3,8 J de energia ao circuito por segundo.
- (D) 3,8 J de energia ao circuito por minuto.

b) O João não conseguiu que a lâmpada acendesse. Indica um motivo que possa justificar esse facto e como ele poderá resolver o problema.

2. Três lâmpadas miniatura iguais têm como valor nominal 3 V.

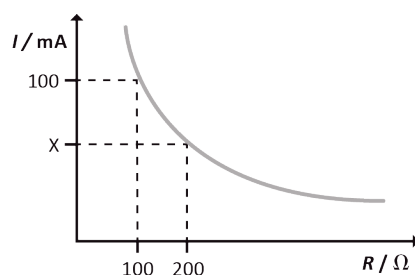
a) Diz, justificando, qual das ligações se podem fazer de modo a não danificar nenhuma lâmpada:

- (A) Associar as lâmpadas em série e ligar esta associação a uma pilha de 9 V.
- (B) Associar as lâmpadas em paralelo e ligar esta associação a uma pilha de 9 V.

b) Cada lâmpada é ligada a uma pilha de 3 V e tem um certo brilho. Em seguida colocam-se as três lâmpadas em paralelo e liga-se a associação a uma pilha. O que acontece ao brilho das lâmpadas relativamente ao anterior se a associação das lâmpadas for ligada:

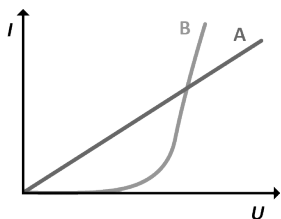
- i. a uma pilha de 3 V?
- ii. a uma pilha de 1,5 V?

3. Um reóstato foi ligado a uma fonte de tensão constante, a um amperímetro e a um voltímetro que media a diferença de potencial nos terminais do reóstato. O gráfico representa a corrente que passa no reóstato em função da sua resistência.

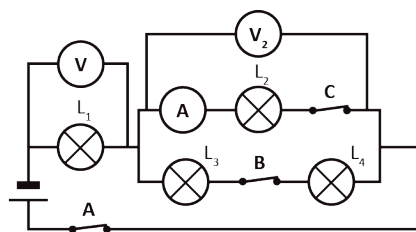


- a) O que é um reóstato?
- b) Faz o esquema do circuito e indica nele o sentido convencional da corrente elétrica.
- c) Qual é a diferença de potencial marcada no voltímetro?
- d) Qual é a diferença de potencial fornecida pela fonte de tensão?
- e) Qual é o valor de X, na unidade SI?

4. Um condutor, quando sujeito a uma tensão de 15 V, tem resistência de 100 Ω .
Quando sujeito a uma tensão de 30 V, à mesma temperatura, é atravessado por uma corrente de 250 mA.



- Qual é o valor da corrente que percorre o condutor quando está sujeito a 15 V?
 - Qual é a resistência do condutor quando está sujeito a 30 V?
 - Qual das representações gráficas, A ou B, pode traduzir o comportamento deste condutor? Justifica.
5. Observa o esquema de circuito da figura. A lâmpada L_1 é percorrida por 3 A e o amperímetro marca 1 A.
O voltímetro V_1 marca 30 V e a fonte de tensão fornece 70 V ao circuito.



- Qual dos interruptores permite desligar o menor número de lâmpadas?
 - Que tipo de associação existe entre as lâmpadas L_3 e L_4 ?
 - Qual é a corrente nas lâmpadas L_2 , L_3 e L_4 ?
 - Quanto marca o voltímetro V_2 ?
 - Qual é a resistência da lâmpada L_1 ?
6. Selecciona a opção correta:
- O funcionamento de um eletroímã baseia-se no efeito químico da corrente elétrica.
 - O efeito Joule é um inconveniente numa lâmpada.
 - O efeito Joule é um inconveniente numa torradeira.
 - Chama-se efeito Joule ao efeito luminoso da corrente elétrica.
7. A potência máxima de um eletrodoméstico é 3000 W.
- Indica o significado desse valor.
 - Quantos minutos terá de estar ligado por dia, em média, para consumir 90 kW h num ano?
 - Se o eletrodoméstico funcionar com metade da potência máxima, como varia o seu gasto energético?
 - Se o eletrodoméstico avariar, deixando de funcionar, os restantes eletrodomésticos ligados à rede continuam a funcionar. Porquê?

Ficha 1A – Classificação dos materiais

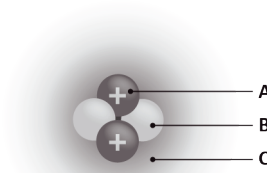
1. Completa corretamente as afirmações utilizando as palavras seguintes:

probabilidade, nuvem, Dalton, núcleo, energia, Thomson, ouro, massa

_____ foi o primeiro cientista a propor um modelo para o átomo. Quase um século mais tarde, _____, propôs um modelo que ficou conhecido como «bolo de passas». Com a experiência do bombardeamento das folhas de _____, feita por Rutherford, este cientista concluiu que o átomo possuía um _____ central onde estava concentrada praticamente toda a _____ do átomo. Mais tarde, Bohr propôs um modelo onde os eletrões se moviam em órbitas com valores bem definidos de _____. O modelo atualmente aceite afirma que os eletrões não possuem trajetórias bem definidas, mas que se distribuem no espaço à volta do núcleo, formando uma _____ eletrónica, sendo junto ao _____ que a _____ de haver eletrões por unidade de volume é maior.

2. A figura ao lado representa um átomo de hélio.

- Faz a legenda da figura, identificando as partículas constituintes do átomo.
- Indica qual é o número atómico e o número de massa deste átomo.
- Representa este átomo na forma ${}^4_2\text{X}$.
- Se se retirasse uma partícula deste átomo, representada pela letra B, continuaria a ser um átomo de hélio? Justifica.



3. Considera as seguintes informações:

- A representação do átomo de carbono é ${}^{12}_6\text{C}$.
- O átomo X tem mais 1 protão e mais 2 neutrões que B.
- O átomo Y tem mais 2 neutrões que C.
- O átomo Z tem igual número de massa que Y e mais 2 protões que C.

- Representa simbolicamente dos átomos X, Y e Z.
- Existe algum isótopo neste conjunto de átomos? Justifica.
- Indica o átomo com menor massa.

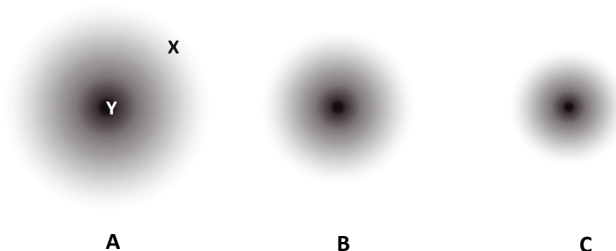
4. O ião cloreto pode ser representado como ${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$.

- Indica a constituição deste ião.
- O cloro-35, com uma massa isotópica relativa de cerca de 35, existe na natureza com uma abundância relativa de cerca de 76%, ao passo que o cloro-37, com uma massa isotópica relativa de cerca de 37, existe na natureza com uma abundância relativa de cerca de 24 %. Justifica o valor 35,5 encontrado nas tabelas para a massa atómica relativa do elemento cloro.

5. Um átomo de flúor tem 9 eletrões e mais um neutrão do que protões. Forma facilmente um ião mononegativo. Faz a representação simbólica deste ião.

6. As figuras seguintes pretendem representar átomos de:

Potássio, $_{19}\text{K}$; sódio, $_{11}\text{Na}$; e flúor, $_{9}\text{F}$



- a) Faz a correspondência correta entre as nuvens eletrónicas e os átomos referidos.
- b) No caso A indica em qual das zonas X ou Y é maior a probabilidade eletrónica por unidade de volume.
- c) Para qual dos pontos X, Y é maior a atração eletrão-núcleo? Justifica.
7. Relativamente à distribuição dos eletrões no átomo, seleciona a opção correta.
- (A) Os eletrões no átomo podem possuir quaisquer valores de energia.
- (B) Os eletrões distribuem-se por níveis de energia representados por números inteiros.
- (C) No primeiro nível de energia podem ser encontrados até 8 eletrões.
- (D) No nível de valência, a energia é menor do que no primeiro nível.
8. Considera as seguintes representações:

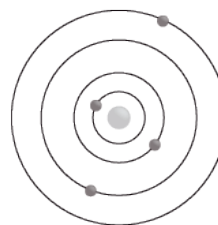
A: 2-4 B: 4-6 C: 2-8-1 D: 2-8-2 E: 1-10-3

Indica:

- a) Qual (quais) não corresponde(m) a uma distribuição eletrónica possível.
- b) Quantos eletrões de valência tem o átomo A.
- c) O grupo e o período a que pertence o átomo D.
- d) Um metal e um não metal.
- e) O elemento do grupo dos metais alcalinos.
- f) A distribuição eletrónica do ião que D facilmente forma.
9. Qual foi a grande inovação trazida pela Tabela Periódica de Mendeleev?
10. Consulta a Tabela Periódica e indica três elementos naturais e três elementos artificiais.

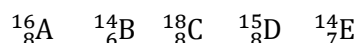
Ficha 1B – Classificação dos materiais

1. «Com os seus artigos, Bohr levou a cabo uma significativa mudança na forma de pensar a estrutura atómica, abrindo caminho a uma nova física que viria rapidamente a impor-se.»



Cardoso, A. C., Fiolhais, C., Formosinho, S. J. (2013).
«O Modelo Atómico de Bohr e a sua receção em Portugal». *SPQ*, 130, pp. 11-20.

- a) Qual foi o modelo atómico que precedeu o modelo de Bohr?
- b) Explica o que trouxe de novo o modelo de Bohr para a compreensão da estrutura atómica.
- c) Um átomo de um isótopo de magnésio, Mg, possui uma dúzia de eletrões e mais um neutrão do que protões. Indica:
- De acordo com o modelo de Bohr, como é constituído este átomo.
 - O seu número de massa.
 - O seu número atómico.
2. Considera os átomos representados abaixo (as letras não representam verdadeiros símbolos químicos):



- a) Indica quais os átomos que têm o mesmo número de neutrões.
- b) Estão representados átomos do mesmo elemento? Justifica.
- c) Comenta a afirmação: «Quando o átomo C captar um eletrão, transforma-se no átomo E.»
3. O nitrogénio, N, é o elemento mais abundante na nossa atmosfera. Na natureza existem dois átomos diferentes de nitrogénio: o nitrogénio-14, de massa isotópica aproximadamente 14 e abundância relativa de 99,6%, e o nitrogénio-15 de massa isotópica aproximadamente 15 e abundância relativa de 0,4%.
- a) Justifica, quantitativamente, que a massa atómica relativa do elemento nitrogénio seja 14,0.
- b) Explica por palavras tuas qual é o significado químico da massa atómica relativa.
- c) Se um átomo de nitrogénio perder um eletrão, a sua massa atómica é alterada? Justifica.
4. Os átomos de sódio-23 formam com facilidade iões monopositivos. Desta forma, o ião fica com 10 eletrões.
- a) Indica o número atómico do sódio.
- b) Representa simbolicamente o ião sódio referido.
- c) Considera o ião sódio e indica:
- a sua distribuição eletrónica;
 - por quantos níveis de energia se distribuem os seus eletrões;
 - o número de eletrões de valência que possui;
 - A justificação para a pequena reatividade do ião sódio.

- d) O ião sódio liga-se frequentemente ao ião cloreto (resultante do átomo $^{35}_{17}\text{Cl}$). Indica qual é a fórmula química deste composto.
- e) Localiza os átomos de sódio e de cloro na Tabela Periódica.

5. O surgimento da Tabela Periódica constituiu uma verdadeira revolução na química.

- a) Indica quem foi o responsável pelas relações de periodicidade com o número atómico dos elementos.
- b) Indica quantos grupos e quantos períodos tem a Tabela Periódica atual.
- c) Conhecendo a posição de um elemento na Tabela Periódica é possível indicar algumas das suas propriedades bem como das respetivas substâncias elementares.

Considera, por exemplo, o cálcio que se encontra no grupo 2 e no 4.º período da Tabela Periódica e indica:

- i. qual é o ião que forma facilmente;
- ii. se se trata de um elemento natural ou sintético;
- iii. se é um metal ou um não-metal;
- iv. duas propriedades do átomo cálcio e duas propriedades da respetiva substância elementar.

6. Os metais alcalinos são uma das famílias de substâncias elementares consideradas na Tabela Periódica.

- a) Indica três elementos que pertençam ao grupo dos metais alcalinos.
- b) Se colocarmos um desses metais em água, estes reagem violentamente.
- i. Qual é o carácter químico da solução resultante?
 - ii. Escreve a equação química que traduz a reação do elemento mais leve desta família com a água.

7. Num laboratório de química pretende-se testar o carácter químico do produto da reação de combustão do enxofre.

- a) Escreve a equação química que traduz a reação de combustão do enxofre.
- b) Qual é o indicador adequado para este teste? Justifica.
- c) Completa a afirmação:

Do lado direito da Tabela Periódica encontram-se os _____ que, por combustão, formam _____ não metálicos e que, quando colocados em solução aquosa, apresentam um carácter químico _____.

Ficha 2A – Classificação dos materiais

1. O sódio é dúctil e maleável, bom condutor elétrico e térmico, encontra-se no estado sólido à temperatura ambiente, tem um brilho característico e reage violentamente com a água. O número atómico do sódio é 11 e sua massa atómica relativa é 23.
 - a) Analisa o texto e indica as propriedades referentes ao sódio metálico e ao elemento químico.
 - b) O sódio é um metal ou um não-metal?
 - c) Sem consultares a Tabela Periódica, indica outro elemento com propriedades semelhantes às do sódio.
2. Compara os átomos de flúor, néon e sódio com número atómico 9, 10 e 11, respetivamente.
 - a) Indica que iões o flúor e o sódio formam facilmente.
 - b) Como interpretas o facto de o néon não formar iões facilmente?
3. Tendo em conta as abundâncias dos elementos no corpo humano, classifica as afirmações seguintes como verdadeiras (V) ou falsas (F).
 - (A) O nitrogénio, o carbono, o oxigénio e o cálcio são os quatro elementos mais abundantes.
 - (B) O flúor, o ferro e o cobre existem em quantidades residuais.
 - (C) O sódio e o potássio são essenciais apesar de serem dos elementos menos abundantes.
 - (D) O enxofre, o cobre e o hidrogénio são todos elementos que existem em menor quantidade.
 - (E) Apesar de existirem em quantidades muito diferentes, o oxigénio e o ferro são essenciais à vida.
4. Seleciona as opções corretas:
 - (A) As ligações covalentes ocorrem por partilha de pares de eletrões de valência.
 - (B) As redes covalentes são estruturas moleculares de grandes dimensões.
 - (C) Numa ligação covalente dupla participam 4 eletrões de valência.
 - (D) Numa substância molecular há ligações entre iões.
5. Representa através da notação de Lewis as moléculas de O_2 ($_8O$), HCl ($_1H$; $_{17}Cl$) e CH_4 ($_6C$; $_1H$) e caracteriza as ligações existentes em cada molécula.
6. Nas substâncias moleculares e nas redes covalentes existe o mesmo tipo de ligação química. Indica:
 - a) qual é o tipo de ligação química referida;
 - b) as diferenças entre os dois tipos de substâncias.

Ficha 2B – Classificação dos materiais

1. Considera as seguintes características pertencentes a elementos ou a substâncias elementares:

- i. Raio atómico
- ii. Estado físico sólido
- iii. Massa atómica relativa
- iv. Massa volúmica elevada
- v. Ponto de fusão baixo
- vi. Ponto de ebulição elevado
- vii. Brilho metálico
- viii. Condutividade elétrica elevada
- ix. Condutividade térmica baixa
- x. Óxidos resultantes com carácter ácido

- a) Quais correspondem a propriedades de elementos químicos e a propriedades de substâncias elementares?
- b) Quais se referem a metais ou a não metais?
- c) Quais correspondem a propriedades físicas ou a propriedades químicas?

2. Numa atividade laboratorial pretendeu-se verificar o carácter químico do produto da reação da combustão do carbono.

a) Seleciona a opção correta que indica o nome do produto da referida reação.

- (A) Dióxido de carbono.
- (B) Dióxido de enxofre.
- (C) Hidrogénio.
- (D) Carbono.

b) Escreve a equação que traduz a reação de combustão do carbono na presença do oxigénio.

c) Classifica as afirmações seguintes como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- (A) O produto desta reação de combustão tem carácter ácido.
- (B) Quando se dissolve o produto da reação em água, resulta uma solução com carácter básico.
- (C) O produto da reação encontra-se no estado gasoso.
- (D) Um dos reagentes encontra-se no estado sólido.

3. O potássio é um elemento essencial à vida e está presente no corpo humano. A respetiva substância elementar reage muito violentamente com a água.

- a) Por que razão não se verifica tal reação no corpo humano, apesar deste ser constituído maioritariamente por água?
- b) Indica se o potássio é um dos elementos mais abundantes no corpo humano.
- c) Dá exemplos de dois elementos mais abundantes e de dois elementos menos abundantes, mas essenciais à vida.
- d) Indica, justificando, qual é o ião que o potássio forma facilmente.

4. Considera as seguintes moléculas:

A: F₂ B: CO₂ C: CH₄ D: O₂ E: N₂

Se precisares, consulta a Tabela Periódica para responder às seguintes questões.

a) Indica em que moléculas existem ligações covalentes:

- i. simples;
- ii. duplas;
- iii. triplas.

b) Quantos eletrões de valência participam na ligação na molécula D?

c) Quantos eletrões de valência participam na ligação na molécula B?

d) Representa a molécula B na notação de Lewis.

5. Os átomos que se ligam através de ligações covalentes formam substâncias moleculares ou redes covalentes.

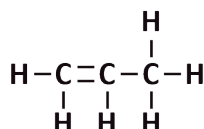
a) Dá dois exemplos de substâncias moleculares e de redes covalentes.

b) Indica duas propriedades de cada uma dessas substâncias.

6. Classifica as afirmações seguintes como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- (A) Numa ligação covalente simples existe a partilha de um eletrão.
- (B) Numa ligação covalente tripla participam três pares de eletrões.
- (C) A ligação metálica ocorre entre um anião e eletrões de valência livres.
- (D) A ligação iónica ocorre entre iões formados pela perda de eletrões de dois átomos.
- (E) Nas redes covalentes as ligações existentes são sempre ligações covalentes simples.

7. O propeno é um composto orgânico que está na base da produção de plásticos.



a) Explica, justificando, por que razão o propeno é um hidrocarboneto e indica se é um composto saturado ou insaturado.

b) Indica:

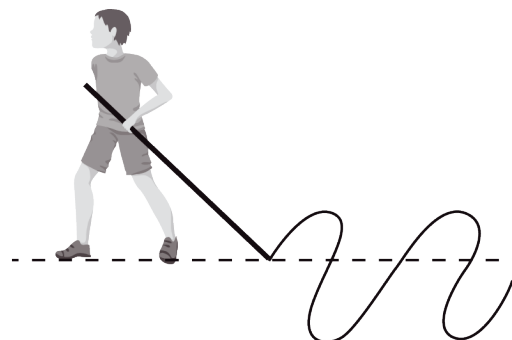
- i. quantos eletrões de valência existem nesta molécula;
- ii. quantos pares de eletrões participam nas ligações existentes na molécula.

Ficha global n.º 1 – Movimentos e forças

1. Um rapaz passeia sobre a praia, em linha reta, movendo uma vara sobre a areia.

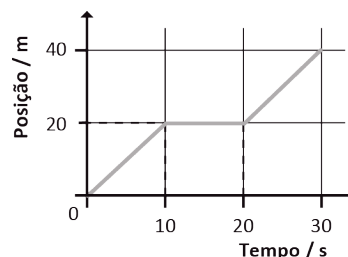
a) Das frases seguintes, indica a correta:

- (A) O rapaz tem uma trajetória curvilínea, em contraste com a trajetória descrita pela ponta da vara.
- (B) O rapaz está em repouso em relação à ponta da vara.
- (C) O rapaz está em repouso em relação ao Sol.
- (D) Tanto o rapaz como a ponta da vara estão em movimento em relação à areia da praia.

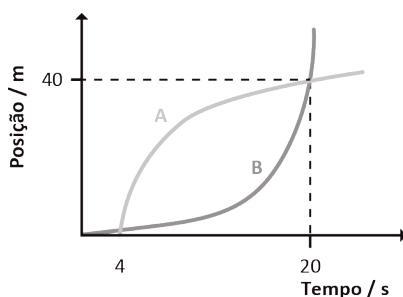


b) O movimento do rapaz é descrito pelo gráfico ao lado.

- i. Que distância percorreu o rapaz?
- ii. O rapaz esteve sempre em movimento? Justifica.
- iii. Em que intervalo de tempo é que o movimento foi mais rápido? Justifica.
- iv. Qual foi a rapidez média do percurso em km/h?



2. Observa o gráfico seguinte referente ao movimento retilíneo de dois alunos, A e B.



a) Comenta a seguinte frase: O gráfico mostra que os alunos subiram rampas.

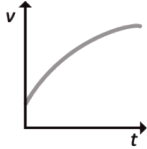
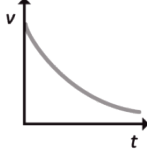
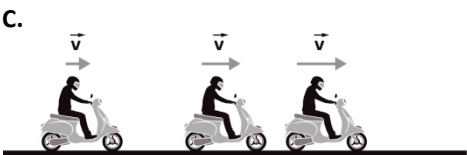
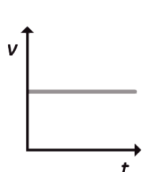
b) Assinala a opção correta:

- (A) Os dois alunos partiram no mesmo instante.
- (B) Os alunos partiram da mesma posição.
- (C) Ao fim de 20 s o aluno A percorreu mais distância do que o aluno B.
- (D) O aluno A percorreu 40 m em 20 s.

c) Qual dos dois alunos foi mais rápido? Justifica.

d) Determina a rapidez média do aluno A em km/h.

3. Faz a correspondência entre as colunas da tabela seguinte:

I	II	III
1. Movimento acelerado	A. 	i. 
2. Movimento retardado	B. 	ii. 
3. Movimento uniforme	C. 	iii. 

4. A cada movimento i, ii e iii faz as correspondências possíveis com as opções A, B,...

- i. Movimento retilíneo uniformemente acelerado.
- ii. Movimento retilíneo uniformemente retardado.
- iii. Movimento retilíneo uniforme.

- A. A velocidade permanece constante.
- B. O valor da velocidade aumenta.
- C. O valor da velocidade diminui.
- D. A aceleração é sempre constante.
- E. A aceleração é nula.
- F. A aceleração tem sentido contrário ao da velocidade.
- G. Percorre-se a cada vez maior distância no mesmo intervalo de tempo.
- H. O gráfico velocidade-tempo é sempre uma reta.

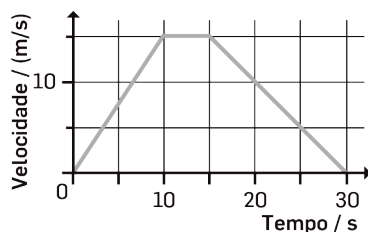
5. Considera as seguintes grandezas físicas:

- | | | | |
|----------|---------------|-------------------------|-------------|
| A. Força | B. Pressão | C. Aceleração | D. Peso |
| E. Massa | F. Velocidade | G. Distância percorrida | H. Potência |

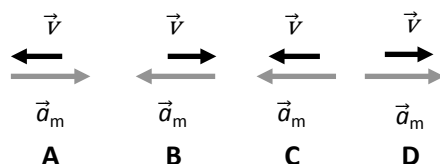
Indica a(s) grandeza(s):

- i. que tem(êm) uma direção, um sentido e um valor;
- ii. que pode ser medida com um dinamómetro;
- iii. que é a causa da origem ou da alteração de um movimento;
- iv. cuja unidade SI é igual à unidade de rapidez média;
- v. cujo valor é dado pelo velocímetro de um automóvel;
- vi. cujo valor é dado pela conta-quilómetros de um automóvel;
- vii. cuja unidade SI é o watt;
- viii. cuja unidade SI é o pascal;
- ix. cujo símbolo é p .

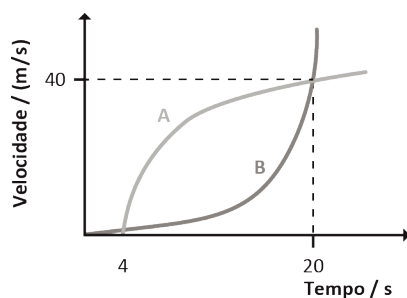
6. Considera o movimento de um carrinho que se move no chão, em linha reta, da direita para a esquerda, e que é descrito pelo gráfico seguinte:



- Caracteriza o movimento por intervalos de tempo.
- Determina a aceleração média do movimento durante a movimento de travagem.
- Determina a distância percorrida pelo corpo quando ele mantém a sua velocidade.
- Determina a rapidez média de todo o movimento.
- Qual dos seguintes pares de vetores pode representar os vetores velocidade e aceleração média entre $t = 15$ s e $t = 30$ s?



7. Observa o gráfico referente ao movimento de duas motos, **A** e **B**, que estavam num semáforo. O instante inicial corresponde ao momento em que o sinal ficou verde.



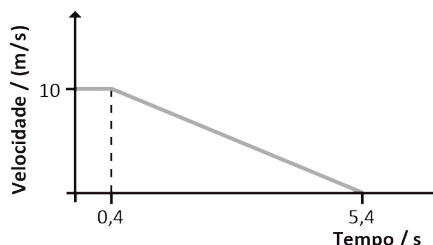
- Seleciona a opção correta:
 - A** e **B** partiram ao mesmo tempo quando o sinal ficou verde.
 - A** estava parado e **B** tinha velocidade quando o sinal ficou verde.
 - A** e **B** ocupam a mesma posição ao fim de 20 s.
 - Os velocímetros de **A** e de **B** marcaram o mesmo valor ao fim de 20 s.
- Determina a aceleração média de cada moto ao fim de 20 s.

8. O condutor de um automóvel viajava numa rua da cidade quando viu uma passeadeira e pessoas prestes a atravessá-la, tendo de fazer uma travagem.

- a) O condutor viajava com cinto de segurança. Qual é o efeito do cinto de segurança?
- b) Que outro dispositivo tem um efeito semelhante ao do cinto de segurança e complementa a segurança do ocupante do automóvel?

A partir do instante em que o condutor vê o peão, que estava a 60 m de distância, o movimento do automóvel foi descrito pelo gráfico seguinte.

- c) Verifica:
 - i. se o condutor viajava dentro dos limites de velocidade;
 - ii. se o automóvel se imobilizou antes de chegar à passeadeira.
- d) Outro automóvel que vinha atrás deste não conseguiu parar e acabou por atropelar um peão. Indica a opção correta:



- (A) Só o automóvel exerceu força sobre o peão.
- (B) O peão exerceu força sobre o automóvel de acordo com a Segunda Lei de Newton.
- (C) A força que um automóvel exerce numa colisão será tanto maior quanto maior for a sua velocidade e a sua massa.
- (D) A força de atrito nos pneus do automóvel é prejudicial para a sua travagem.

9. Dois automóveis, A e B, viajam na mesma estrada plana. A é um automóvel citadino e B é um automóvel de alta cilindrada, tendo maior massa do que A.

- a) Se viajarem à mesma velocidade e tiverem de travar, qual deles terá maior tendência para continuar em movimento? Justifica.
- b) Qual dos automóveis tem maior energia cinética? Justifica.

10. Para se pregar um prego é exercida uma força de 90 N sendo a pressão aplicada igual a 3×10^8 Pa. Qual é a área da ponta do prego, em mm^2 ?

11. Por que razão é pouco cómodo ir de sapatos altos para a neve?

12. Um objeto foi pendurado de um dinamómetro, marcando este 2,5 N. Em seguida, ainda pendurado do dinamómetro, foi imerso em água e o aparelho passou a marcar apenas 2,2 N.

- a) Que outra força passou a atuar sobre o corpo? Caracteriza-a em direção e sentido.
- b) Qual foi a sua intensidade?
- c) Qual foi o peso da água deslocada pelo objeto imerso?

13. Um icebergue tem muito peso mas flutua.

- a) Traça as forças, tendo em atenção a escala, que atuam num icebergue e caracteriza-as em direção e sentido.
- b) Qual é a resultante das forças que atuam no icebergue?
- c) Tendo em atenção a figura, explica por que razão o icebergue não se afunda apesar de o seu peso ser muito grande.



Ficha global n.º 2 – Eletricidade

1. Qual das seguintes afirmações é correta?

- (A) Os metais, as ligas metálicas, a grafite dos lápis e os plásticos são bons condutores elétricos.
- (B) O sentido convencional da corrente num fio metálico é igual ao sentido do movimento orientado dos eletrões e sai do polo positivo do gerador de tensão.
- (C) É possível medir a diferença de potencial nos terminais de qualquer componente elétrico com um amperímetro.
- (D) Todos os componentes elétricos aquecem, o que é conhecido por efeito Joule.

2. Considera as seguintes grandezas elétricas:

A. Corrente B. Diferença de potencial C. Resistência D. Potência elétrica

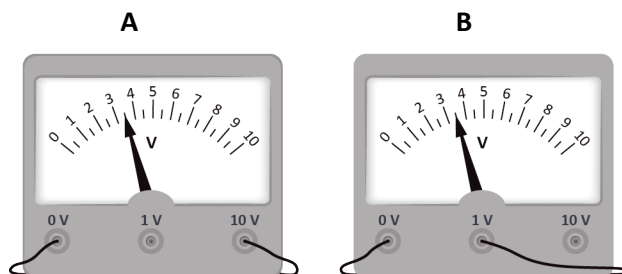
Indica:

- a) o símbolo da grandeza A., o nome da sua unidade SI e o símbolo dessa unidade;
- b) a grandeza que se relaciona com a energia que uma bateria fornece ao circuito por unidade de carga;
- c) a grandeza que se relaciona com a perigosidade de uma corrente elétrica no nosso corpo;
- d) a grandeza que traduz a energia cedida por um aparelho elétrico num segundo;
- e) a grandeza que se relaciona com o facto de um material ser bom ou mau condutor elétrico.

3. Completa as seguintes igualdades:

- a) $1,50 \text{ kA} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ A}$ b) $0,30 \text{ A} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$
- c) $5000 \Omega = \underline{\hspace{2cm}} \text{ k}\Omega$ d) $200 \text{ W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$

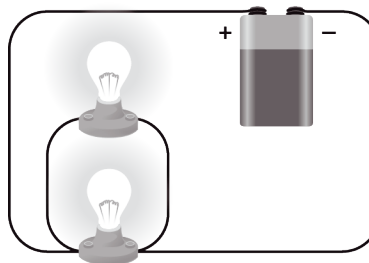
4. Observa os aparelhos de medida da figura.



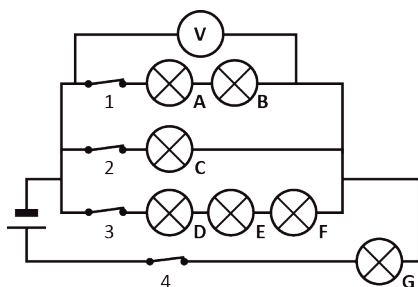
- a) Identifica os aparelhos **A** e **B**, indicando a grandeza física que eles medem.
- b) Como se instalam estes aparelhos num circuito com um componente desse circuito?
- c) Indica o alcance de cada aparelho.
- d) Indica o valor da menor divisão da escala no aparelho **B**.
- e) Exprime:
 - i. a medida do aparelho **A** em kV;
 - ii. a medida do aparelho **B** em mV.

5. Observa o circuito da figura ao lado:

- Identifica o gerador e os recetores de energia.
- Identifica o tipo de associação das lâmpadas.
- Dá um exemplo de utilização deste tipo de associação em componentes elétricos.
- Se uma lâmpada fundir, a outra continuará acesa?
- A pilha fornece uma tensão de 4,5 V ao circuito. Qual é a diferença de potencial nos terminais de cada lâmpada?
- As lâmpadas são iguais e a corrente que as percorre é 500 mA. Qual é a corrente à saída da pilha, em amperes?
- Supõe que querias medir a tensão nos terminais da pilha e a corrente que passa em cada lâmpada. Faz o esquema do circuito com os respetivos aparelhos de medida.



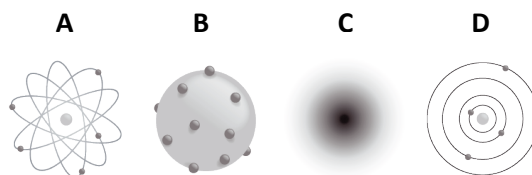
6. Observa o circuito da figura seguinte.



- Indica que lâmpadas acendem quando:
 - os interruptores 1 e 2 estão abertos e o interruptor 3 e 4 estão fechados;
 - o interruptor 4 está aberto e os outros estão fechados.
 - Identifica o tipo de associação das lâmpadas D, E e F.
 - Como se pode medir diretamente a resistência da lâmpada A?
 - Na lâmpada A passa uma corrente de 300 mA e a diferença de potencial nos seus terminais é 30 V.
 - Que corrente passa na lâmpada B, em amperes?
 - Qual é a resistência da lâmpada A, em $k\Omega$?
 - A diferença de potencial nos terminais da lâmpada B é 12 V. Quanto marca o voltímetro?
7. A potência elétrica de uma lâmpada e de uma torradeira são, respetivamente, 25 W e 500 W, tendo ambas sido projetadas para funcionar com uma tensão de 230 V.
- Que significa dizer que a potência da torradeira é 500 W?
 - Que aparelho tem um consumo maior no mesmo intervalo de tempo?
 - Que aparelho é percorrido por uma corrente mais perigosa para o ser humano?
 - Se estes componentes fossem ligados a uma tomada de 115 V, o que aconteceria à energia consumida por unidade de tempo?
 - Se a torradeira funcionar durante 15 min, que energia, em kW h, consumirá?
 - Se a lâmpada funcionar durante uma hora, que energia, em joules, consumirá?

Ficha global n.º 3 – Classificação dos materiais

1. Faz a legenda da figura, que representa alguns modelos atómicos.



2. Atendendo à constituição do átomo, seleciona a opção correta em cada caso:

a)

- (A) O núcleo atómico tem carga elétrica positiva (+).
- (B) À volta do núcleo existe uma zona sem carga elétrica.
- (C) A carga da nuvem eletrónica é igual à carga do núcleo.
- (D) O átomo é uma entidade eletricamente carregada.

b)

- (A) O átomo possui um núcleo central que ocupa quase todo o espaço do átomo.
- (B) A nuvem eletrónica é menos densa perto do núcleo onde a probabilidade de haver eletrões por unidade de volume é menor.
- (C) O núcleo atómico é responsável pela massa do átomo.
- (D) A nuvem eletrónica de um átomo coincide com a do respetivo ião.

3. O que significa dizer que a massa atómica relativa do cálcio é 40?

4. Classifica as afirmações seguintes como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- (A) Os eletrões no átomo distribuem-se por níveis com energia bem definida.
- (B) Os eletrões em média mais próximos do núcleo são mais energéticos do que os mais afastados.
- (C) Os eletrões de valência são os eletrões menos energéticos no átomo.
- (D) Quantos mais níveis de energia são ocupados num átomo, maior a sua nuvem eletrónica.

5. Considera o átomo de enxofre, com 16 eletrões e 16 neutrões.

- a) Indica o número atómico e o número de massa deste átomo.
- b) Representa simbolicamente esse átomo.
- c) Escreve a distribuição eletrónica para este átomo.
- d) Indica o número de eletrões de valência que o átomo possui.
- e) Indica o número de níveis de energia pelos quais se distribuem os eletrões deste átomo.
- f) Localiza o elemento enxofre na Tabela Periódica.
- g) Indica, justificando, que tipo de iões o enxofre forma facilmente.

6. Considera a tabela:

Representação A_ZX	Elemento químico	Número atômico	Número de massa	Número de prótons	Número de neutrões	Número de eletrões
${}^{19}_9F^-$	a)	b)	c)	d)	e)	f)
g)	Hidrogénio	h)	1	i)	0	j)
3_1H	k)	l)	m)	n)	o)	p)
q)	r)	7	14	s)	t)	u)
v)	Lítio	w)	x)	3	4	2

a) Completa a tabela.

b) Indica os isótopos representados. Em que diferem esses átomos?

c) Indica um ião mononegativo e um ião monopositivo.

7. Associa um dos dois itens da coluna I a cada um dos itens da coluna II.

Coluna I	Coluna II
A. Metais	1. São quase todos sólidos à temperatura ambiente e pressão normal. 2. Geralmente são baços. 3. No estado sólido são quebradiços. 4. Apresentam ductilidade e maleabilidade. 5. Apresentam elevada condutividade térmica e elétrica.
B. Não-metais	6. Têm baixos pontos de fusão e de ebulição. 7. Os seus óxidos têm um comportamento ácido na presença de água. 8. São quase todos muito reactivos. 9. Os seus átomos originam normalmente iões de carga positiva.

8. Selecciona a opção que completa corretamente a seguinte afirmação:

Os elementos na Tabela Periódica foram organizados por ordem crescente de _____ por Mendeleev que previu a existência de elementos _____. Mais tarde, _____, rearranjou os elementos por ordem crescente de _____, tal como ainda hoje utilizamos.

(A) número atômico ... sintéticos ... Moseley ... massa atômica

(B) número atômico ... desconhecidos ... Meyer ... massa atômica

(C) massa atômica ... desconhecidos ... Moseley ... número atômico

(D) massa atômica ... sintéticos ... Moseley ... número atômico

9. Observa atentamente a representação da Tabela Periódica, onde se indicam os elementos A, B, C, D, E, F, G e H (estas letras não representam símbolos químicos).

Indica a(s) letra(s) que representa(m) um:

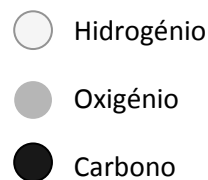
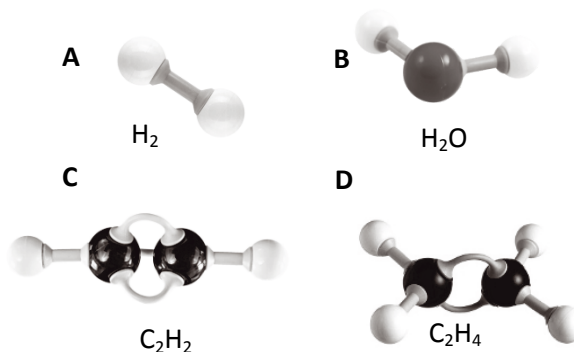
- metal;
 - não-metal;
 - metal alcalino;
 - metal alcalino-terroso;
 - halogéneo;
 - elemento quimicamente estável;
 - elemento com propriedades químicas semelhantes a C;
 - elemento do mesmo período que A;
 - elemento com o mesmo número de eletrões de valência que o elemento D;
 - elemento com oito eletrões de valência;
 - elemento cujos eletrões se encontram distribuídos por três níveis de energia;
 - elemento que forme iões monopositivos facilmente;
 - elemento natural;
 - elemento artificial;
 - elemento cujos óxidos originam soluções aquosas básicas.
10. Considera os seguintes modelos moleculares, que representam quatro moléculas evidenciando as ligações entre os seus átomos.

a) Indica:

- as moléculas com apenas ligações simples;
- a molécula com uma ligação dupla;
- a molécula com uma ligação tripla.

b) Quantos eletrões participam nas ligações em cada uma das moléculas?

c) Representa cada uma das moléculas usando a notação de Lewis.



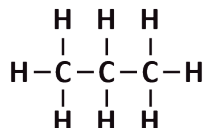
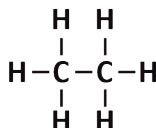
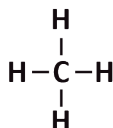
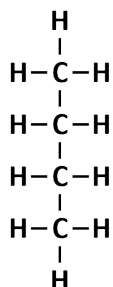
11. Considera as seguintes substâncias:

A. diamante B. grafite C. água pura D. cloreto de sódio E. ferro

Indica:

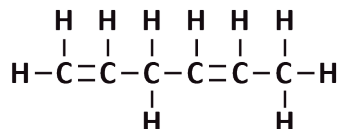
- a) que substância sofre destruição de estrutura quando se lhe junta água;
- b) que substâncias são más condutoras de eletricidade à temperatura ambiente;
- c) que substância é um cristal iónico;
- d) qual é o cristal covalente que se desfaz em pequenas lâminas;
- e) qual é a substância com uma estrutura muito rígida, sendo a mais dura que existe na Natureza;
- f) que substâncias não são cristais covalentes;
- g) qual é a substância que tem cada átomo ligado a outros quatro átomos, formando uma estrutura cristalina;
- h) qual é a substância que tem iões positivos dispostos de uma forma ordenada, rodeados por um «mar» de eletrões relativamente livres.

12. Considera os seguintes hidrocarbonetos:



- a) Estes são hidrocarbonetos saturados ou insaturados? Justifica.
- b) Representa a molécula de metano usando a notação de Lewis.
- c) Classifica as afirmações seguintes como verdadeiras (V) ou falsas (F):
 - (A) O carbono é um dos constituintes mais abundantes nos seres vivos.
 - (B) Os hidrocarbonetos podem ser constituídos por carbono, hidrogénio e oxigénio.
 - (C) Os plásticos são uma das aplicações dos hidrocarbonetos no dia a dia.
 - (D) Numa molécula, o carbono pode formar até 4 ligações covalentes simples.

13. Considera a molécula representada:



- a) Quantas ligações covalentes simples e duplas existem na molécula?
- b) Quantos eletrões participam nas ligações da molécula?

7 Testes de avaliação

Teste de avaliação n.º 1 – Movimentos e forças

Matriz do teste indexada às Metas Curriculares

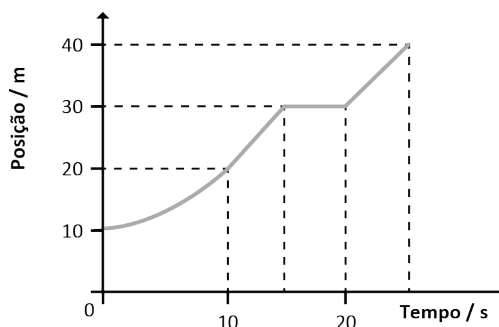
	Metas Curriculares (numeração dos descritores)	Questões do teste
Movimentos na Terra	1.1	1.
	1.2	1.
	1.3	2.
	1.4	1.
	1.5	1.
	1.6	1.
	1.7	1.
	1.8	1.
	1.11	1.; 3.; 4.
	1.12	1.; 2.
	1.13	1.
	1.14	2.; 3.
	1.15	1.
	1.16	2.
	1.17	2.
	1.18	2.
	1.19	2.
	1.20	2.; 3.
	1.21	3.
	1.23	4.
	1.24	4.

Cotações do teste

Questão	1.a)	1.b)	1.c)i.	1.c)ii.	2.a)	2.b)	2.c)	2.d)	2.e)
Cotação	6	15	6	4	5	4	3	3	3
Questão	3.a)	3.b)	3.c)	3.d)	3.e)	4.a)	4.b)		
Cotação	5	5	3	5	5	18	10		

Teste de avaliação n.º 1 – Movimentos e forças

1. A Maria sai de uma sala de aula às 10 h 55 min 03 s e segue um percurso retilíneo, no corredor, com a mochila às costas, dirigindo-se para outra sala. O seu movimento é descrito pelo gráfico ao lado.



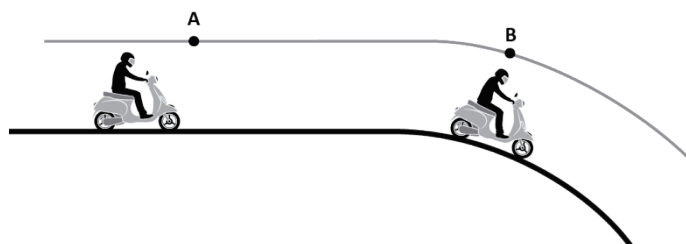
a) Indica um referencial em relação ao qual a mochila esteja em repouso e outro em relação ao qual esteja em movimento.

b) Indica:

- a posição de onde partiu a Maria;
- se a Maria parou durante o percurso e quanto tempo;
- o instante em que chegou à outra sala;
- a distância entre as duas salas;
- a rapidez média do percurso.

c) Depois de sair das aulas, a Maria foi na sua mota para casa. A figura mostra uma parte do seu percurso e a respetiva trajetória.

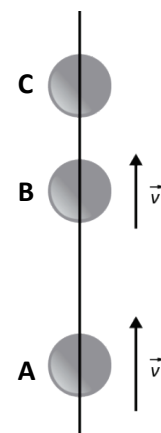
i. Marca, nos pontos A e B, os vetores velocidade, sabendo que o velocímetro da mota marca sempre o mesmo valor.



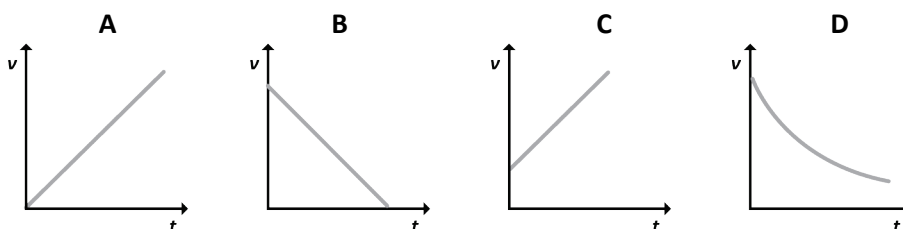
ii. A velocidade manteve-se igual entre A e B? Justifica.

2. Uma bola foi lançada verticalmente para cima e o seu movimento tem aceleração média constante e igual à aceleração gravítica.

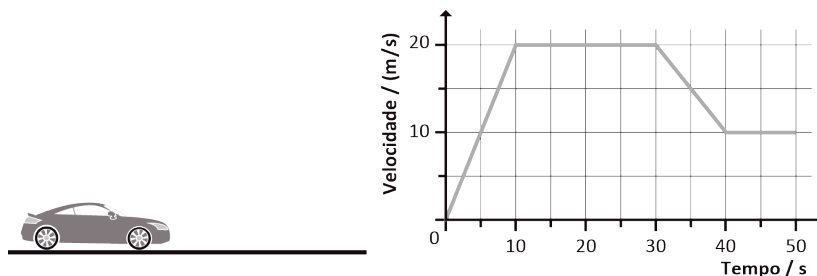
A figura mostra a posição da bola em intervalos de um segundo.



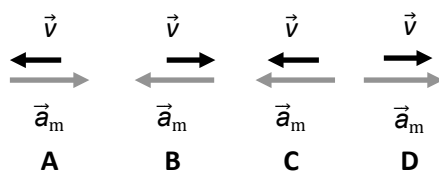
- Classifica o tipo de trajetória e de movimento da bola.
- Caracteriza a velocidade da bola em direção e sentido.
- Representa o vetor aceleração gravítica na figura ao lado.
- Determina a aceleração média do movimento sabendo que a velocidade em A é 20 m/s e em B passa para metade desse valor.
- Qual dos gráficos pode representar o movimento da bola?



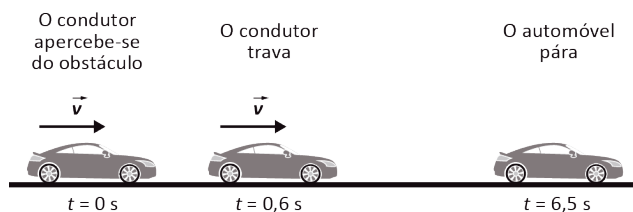
3. Um automóvel move-se numa estrada plana como mostra a figura. O movimento é descrito pelo gráfico seguinte:



- a) O automóvel viaja numa localidade. Verifica se cumpre os limites de velocidade.
- b) Assinala a opção correta:
- (A) O movimento é uniformemente acelerado nos últimos 10 s de movimento.
- (B) De $t = 0$ s a $t = 10$ s, o automóvel percorre distâncias cada vez maiores em intervalos de tempo iguais.
- (C) O automóvel esteve parado 30 s.
- (D) A aceleração do automóvel é nula nos primeiros 10 s de movimento.
- c) Qual dos seguintes pares de vetores pode representar a velocidade e a aceleração entre $t = 30$ s a $t = 40$ s?



- d) Calcula a distância percorrida pelo automóvel quando se move com movimento uniforme.
- e) Calcula a rapidez média do automóvel nos primeiros 10 s.
4. Um automobilista, que viaja a 54 km/h, tem de imobilizar o automóvel quando vê um obstáculo na estrada, como mostra a figura seguinte.



- a) Indica:
- a velocidade inicial do automóvel na unidade SI;
 - o tempo de reação do condutor;
 - um fator que possa aumentar o tempo de reação do condutor;
 - o tempo de travagem;
 - um fator que possa aumentar o tempo de travagem;
 - o tempo que o automóvel se moveu com movimento uniforme.
- b) Traça o gráfico velocidade-tempo, supondo que a travagem se faz com movimento uniformemente retardado, e calcula a distância de reação.

Teste de avaliação n.º 2 – Movimentos e forças

Matriz do teste indexada às Metas Curriculares

	Metas Curriculares (numeração dos descritores)	Questões do teste
Forças e movimentos	2.1	1.
	2.2	4.
	2.3	3.
	2.4	2.
	2.5	2.
	2.6	1.
	2.7	4.
	2.8	4.
	2.9	4.
	2.10	5.
	2.11	4.
	2.13	6.
Forças, movimentos e energia	3.2	3.; 7.
	3.3	7.
	3.5	8.
	3.6	3.
Forças e fluidos	4.1	9.
	4.3	10.; 11.
	4.4	11.
	4.5	10.; 11.
	4.6	10.

Cotações do teste

Questão	1.a)	1.b)	1.c)	2.	3.a)	3.b)	3.c)	4.a)	4.b)i.
Cotação	6	4	3	5	3	3	6	4	6
Questão	5.	6.a)	6.b)	7.	8.a)	8.b)	9.	10.	11.
Cotação	4	3	3	10	3	3	3	6	6

Teste de avaliação n.º 2 – Movimentos e forças

1. O dinamómetro da figura está a medir o peso de um corpo.

a) Indica:

- o alcance do aparelho;
- o valor da menor divisão da escala;
- o valor medido.

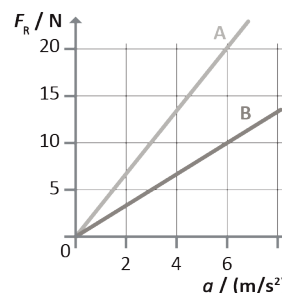
b) Representa o peso do corpo por um vetor, usando a escala em baixo, e caracteriza-o em direção e sentido.

c) Determina a massa do corpo suspenso. 0,25N



2. O gráfico seguinte indica a relação entre a resultante das forças que atuam em dois corpos, **A** e **B**, e a respetiva aceleração. Assinala a afirmação correta:

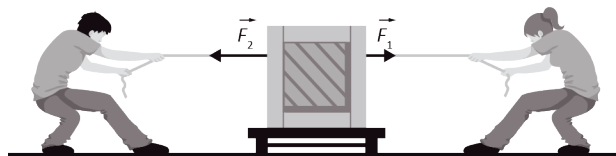
- Para a mesma resultante das forças, a aceleração de **A** é maior do que a aceleração de **B**.
- A resultante das forças que atuam num corpo e a aceleração que ele adquire são grandezas inversamente proporcionais.
- Quanto maior for a resultante das forças menor será a aceleração adquirida pelo corpo.
- A massa do corpo **A** é maior do que a massa do corpo **B**, pois para a mesma resultante de forças o corpo **A** adquire menor aceleração do que o corpo **B**.



3. Dois rapazes puxam um bloco de 10 kg, como mostra a figura, sendo

$F_1 = 20 \text{ N}$ e $F_2 = 40 \text{ N}$, pondo-o em movimento.

- Que tipo fundamental de energia adquiriu o bloco?
- Que nome se dá ao processo de transferir energia por ação de forças?
- Determina a aceleração média adquirida pelo bloco.



4. O Luís vai esquiar à serra da Estrela e fica sobre uma superfície plana gelada.

- Sendo o seu peso 640 N e a área da sola de cada sapato igual a 32 cm^2 , que pressão exerce o Luís sobre a superfície gelada?
- O Luís sentou-se num trenó e a Constança deu-lhe um empurrão ficando o conjunto sujeito a uma resultante de forças praticamente nula.
 - Que tipo de movimento passa a ter o conjunto? Enuncia a lei em que te baseaste.
 - O trenó acaba por colidir com um pedregulho. Traça os vetores que representam as forças que atuaram no trenó e no pedregulho, durante a colisão, tendo em atenção a respetiva escala. Em que lei te baseaste para dar a resposta?
 - A intensidade da força de colisão que atua sobre o trenó depende:
 - Apenas da massa do trenó e da sua velocidade.
 - Apenas da massa do conjunto *trenó + Luís* e da sua velocidade.
 - Da massa do conjunto *trenó + Luís*, da sua velocidade e do intervalo de tempo da colisão.
 - Apenas da massa do conjunto *trenó + Luís* e do intervalo de tempo da colisão.

5. Usam-se *airbags* porque estes (assinala a opção correta):

- (A) Distribuem a força de colisão por uma área menor, diminuindo a pressão no impacto.
- (B) Aumentam o tempo de colisão, o que faz aumentar a intensidade da força de colisão.
- (C) Distribuem a força de colisão por uma área maior, diminuindo a pressão no impacto.
- (D) Diminuem o tempo de colisão, o que faz aumentar a intensidade da força de colisão.

6. Considera as situações seguintes:

A. Dobradiças da porta a ranger B. Segurar um copo C. Travar um automóvel D. Correr

a) Em que situação a existência de atrito é prejudicial?

b) Como se poderá reduzir o atrito entre os materiais?

7. Compara as situações A e B, para cada linha da tabela, escolhendo uma ou mais das expressões:

i. $E_c(A) < E_c(B)$

ii. $E_c(A) > E_c(B)$

iii. $E_p(A) < E_p(B)$

iv. $E_p(A) > E_p(B)$

	Situação A	Situação B
1.	Camião a viajar a 90 km/h	Automóvel a viajar a 90 km/h ao lado do camião
2.	Vaso na janela do 1.º andar	O mesmo vaso na janela do 5.º andar
3.	Paraquedista a sair de um avião	Paraquedista em queda depois de saltar do avião
4.	Bicicleta a andar num jardim	Automóvel estacionado no mesmo jardim

8. Uma maçã cai de uma árvore. Quando está na árvore a sua energia potencial gravítica é 2 J.

a) Que transformação de energia ocorre quando a maçã cai?

b) Que energia cinética tem a maçã no momento em que atinge o solo, supondo a resistência do ar desprezável na queda?

9. Qual dos seguintes materiais não é um fluido à temperatura ambiente?

(A) Vapor de água.

(B) Óleo.

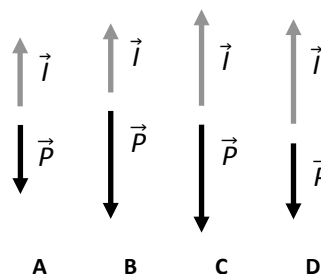
(C) Mercúrio.

(D) Cortiça.

10. Um navio, sem carga, está a flutuar. Em seguida é carregado e continua a flutuar. Escolhe, na figura, uma das representações das forças que atuam sobre ele:

i. sem carga;

ii. com carga.



11. Um ovo está no fundo de um copo com água. Colocando sal na água verifica-se que o ovo sobe até ficar a flutuar à superfície. Explica o que aconteceu.

12. Um copo está cheio de água. Uma pequena batata cai na água e afunda-se, fazendo vazar 40 cm³ de água do copo.

a) Relaciona as intensidades do peso e da impulsão quando a batata está a afundar-se.

b) Calcula a intensidade da impulsão sabendo que a massa volúmica da água é 1 g/cm³.

Teste de avaliação n.º 3 – Eletricidade

Matriz do teste indexada às Metas Curriculares

	Metas Curriculares (numeração dos descritores)	Questões do teste
Corrente elétrica e circuitos elétricos	1.1	1.
	1.2	1.
	1.3	1.
	1.4	3.
	1.5	4.
	1.6	3.; 4.
	1.7	1.
	1.8	4.
	1.9	3.
	1.10	2.; 3.; 4.
	1.11	2.
	1.12	2.; 3.; 4.
	1.13	4.
	1.14	4.
	1.15	3.
	1.16	2.; 3.
	1.17	2.; 3.
	1.18	2.; 3.
	1.19	3.
Efeitos da corrente elétrica e energia elétrica	2.1	5.
	2.2	2.; 6.
	2.3	2.; 6.
	2.4	2.; 6.
	2.5	6.
	2.6	1.
	2.7	5.; 6.

Cotações do teste

Questão	1.	2.	3.a)	3.b)	3.c)	3.d)	3.e)i.	3.e)ii.	3.e)iii.	3.e)iv.	4.a)
Cotação	3	5	3	5	3	3	5	3	3	5	3
Questão	4.b)	4.c)	4.d)	5.a)	5.b)	5.c)	6.a)	6.b)	6.c)	6.d)	6.e)
Cotação	15	6	4	3	5	5	5	3	3	5	5

Teste de avaliação n.º 3 – Eletricidade

1. Selecciona a afirmação correta:

- (A) Num relâmpago não existe qualquer corrente elétrica.
- (B) Num circuito só há corrente elétrica se houver um gerador que forneça tensão elétrica.
- (C) O corpo humano suporta correntes elétricas de 2 A sem qualquer dano.
- (D) A corrente elétrica no interior de uma bola de plasma, que é um fluido, é um movimento orientado de eletrões.

2. Associa a cada grandeza elétrica da coluna I os elementos possíveis da coluna II:

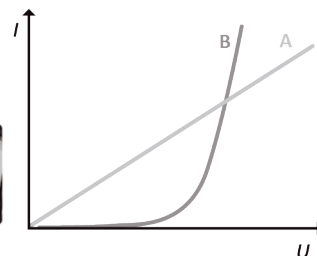
Coluna I	Coluna II
1. Diferença de potencial elétrico	A. Mede-se com um amperímetro. B. Mede-se com um voltímetro.
2. Corrente elétrica	C. Mede-se a partir da potência e do intervalo de tempo. D. É tanto maior quanto mais energia um componente elétrico disponibilizar por unidade de tempo.
3. Resistência elétrica	E. É elevada nos maus condutores elétricos e baixa nos bons condutores elétricos. F. É mais elevada numa pessoa com as mãos secas do que numa pessoa com as mãos húmidas.
4. Potência elétrica	G. Exprime-se em amperes no SI. H. É constante quando o condutor é óhmico.
5. Energia elétrica	I. Pode exprimir-se em kW h. J. Exprime-se em watts no SI.

3. Um reóstato foi ligado a um gerador de tensão, a um amperímetro que mediu a corrente no circuito e a um interruptor. Um voltímetro mediu a diferença de potencial nos terminais do reóstato.

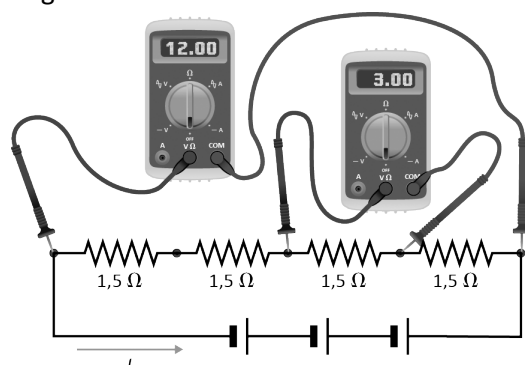
- a) Indica o que é um reóstato.
- b) Desenha o esquema do circuito.
- c) Qual é a função do interruptor no circuito?
- d) Qual é a função do gerador no circuito?
- e) Um aluno fez a montagem experimental. Fazendo variar a tensão no gerador, obteve várias medidas no amperímetro e no voltímetro, que registou na tabela (temperatura constante):

U / V	10	20	30	40
I / mA	50	99	148	199

- i. Verifica que o condutor (reóstato) é óhmico, justificando.
- ii. Qual das linhas do gráfico pode representar o condutor?
- iii. Em que lei te baseaste para responder à questão anterior?
- iv. Observa o voltímetro da figura. Poderá ter sido usado nas medições anteriores? Justifica.



4. Observa o circuito da figura. Os aparelhos de medida apresentam valores na unidade SI e as fontes de tensão são pilhas iguais.



- Identifica os aparelhos de medida.
- Indica:
 - o sentido da corrente assinalado;
 - a diferença de potencial nos terminais de cada resistência;
 - o tipo de associação das resistências;
 - a diferença de potencial nos terminais da associação das pilhas;
 - o valor da tensão disponibilizada por cada pilha.

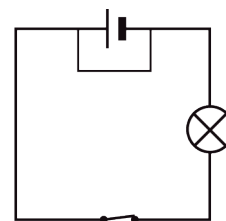
- Qual é a medida indicada no amperímetro da figura? Poderá corresponder ao valor da corrente, I , do circuito?



- Cada pilha do circuito é feita de células eletroquímicas. A primeira célula eletroquímica, construída por Volta, tinha (assinala a opção correta):
 - Dois metais diferentes (os eletrólitos) e uma solução condutora.
 - Dois metais iguais (os elétrodo) e uma solução condutora (o eletrólito).
 - Dois metais diferentes (os elétrodo) e uma solução não condutora (o eletrólito).
 - Dois metais diferentes (os elétrodo) e uma solução condutora (o eletrólito).

5. Observa o circuito da figura que representa uma ligação que não deves fazer pois há um curto-circuito.

- Identifica essa ligação.
- Explica o que é um curto-circuito, identificando o efeito da corrente elétrica que ocorre.
- Que dispositivos protegem a instalação das casas de curto-circuitos? Em que efeitos da corrente elétrica se baseiam?



- Um secador de cabelo tem potência de 1800 W, enquanto uma lâmpada só tem 40 W. Ambos têm o valor nominal de 230 V.
 - O que acontecerá a estes componentes elétricos se forem ligados a tomadas com tensão superior a 230 V? E se a tensão for inferior a 230 V?
 - Qual é o significado do valor 40 W?
 - Qual dos aparelhos consome mais energia no mesmo intervalo de tempo?
 - Determina, na unidade SI, a energia utilizada pela lâmpada quando está acesa 1 min.
 - O secador de cabelo consumiu 0,3 kW h de energia. Quanto tempo esteve ligado?

Teste de avaliação n.º 4 – Classificação dos materiais

Matriz do teste indexada às Metas Curriculares

	Metas Curriculares (numeração dos descritores)	Questões do teste
Estrutura atómica	1.1	1.a); 1.b)
	1.2	1.c)
	1.3	2.a)
	1.4	3.a)
	1.5	2.b)
	1.6	2.c); 4.b); 4.c)
	1.7	3.b); 3.c)
	1.8	4.a)
	1.9	4.c)
	1.10	5.a)
	1.11	5.b)
	1.12	6.
	1.13	6.
	1.14	4.d); 7.a)
	1.15	7.b)
	1.16	7.b)
	1.17	7.c)
Propriedades dos materiais e Tabela Periódica	2.1	8.
	2.2	9.
	2.3	7.d)
	2.4	10.a)
	2.5	10.b)
	2.6	10.b)

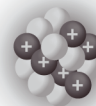
Cotações do teste

Questão	1.a)	1.b)	1.c)	2.a)	2.b)	2.c)	3.a)	3.b)	3.c)
Cotação	5	5	3	4	3	4	3	2	4
Questão	4.a)	4.b)	4.c)	4.d)	5.a)	5.b)	6.	7.a)	7.b)
Cotação	2	3	4	3	3	3	3	6	5
Questão	7.c)	7.d)	8.	9.a)	9.b)	10.a)	10.b)		
Cotação	4	4	7	4	4	4	8		

Teste de avaliação n.º 4 – Classificação dos materiais

1. Considera as afirmações seguintes, relacionadas com os modelos atómicos propostos pelos vários cientistas:
 - i. Os eletrões poderiam mover-se em algumas órbitas bem definidas.
 - ii. Em volta de uma região central carregada positivamente, os eletrões mover-se-iam sem quaisquer limitações.
 - iii. Os átomos seriam pequenos corpúsculos esféricos e indivisíveis.
 - iv. Apenas se poderá conhecer a probabilidade de os eletrões se encontrarem em volta do núcleo.
 - v. As cargas negativas estariam dispersas numa esfera de carga positiva.
 - a) Identifica o modelo atómico a que cada uma destas afirmações se refere.
 - b) Ordena as afirmações cronologicamente, das que correspondem a modelos atómicos mais antigos para os mais recentes.
 - c) Descreve a constituição do átomo de ${}^7_3\text{Li}$ de acordo com o modelo atómico referido na afirmação II.

2. A figura ao lado representa o núcleo de um átomo de enxofre.
 - a) Entre as partículas constituintes do átomo de enxofre, indica:
 - i. As que têm a mesma massa;
 - ii. As responsáveis pela massa do átomo e a sua localização.
 - b) Diz o que entendes por número de massa de um átomo.
 - c) Representa simbolicamente o átomo de enxofre.



3. O prótio e o deutério existem na natureza com abundâncias relativas, respetivamente, 99,99% e 0,01%.
 - a) Indica, justificando, se é verdadeira ou falsa a afirmação: O prótio e o deutério são dois átomos do mesmo elemento.
 - b) Como se designam átomos do mesmo elemento que diferem no número de massa?
 - c) Justifica, quantitativamente, que a massa atómica relativa do elemento hidrogénio seja praticamente 1.

Prótio

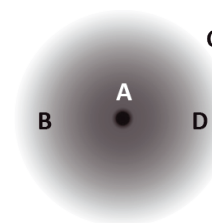


Deutério



4. O potássio é constituinte de muitos sais como, por exemplo, o cloreto de potássio. O elemento potássio possui número atómico 19, número de massa 39 e encontra-se, muitas vezes, como ião monopositivo.
 - a) Os átomos de potássio (seleciona a opção correta):
 - (A) Formam aniões facilmente.
 - (B) Captam protões facilmente.
 - (C) Cedem um eletrão facilmente.
 - (D) Formam moléculas diatómicas.
 - b) Indica a constituição deste átomo.
 - c) Representa simbolicamente o átomo de potássio e o ião que este átomo forma facilmente.
 - d) Escreve a distribuição eletrónica do átomo de potássio.

5. A figura seguinte representa a nuvem eletrónica do átomo de hidrogénio.



a) Indica as letras que representam:

- i. Uma região onde a probabilidade de haver eletrões por unidade de volume seja maior.
- ii. Uma região onde a probabilidade de haver eletrões por unidade de volume seja praticamente nula.
- iii. Duas regiões onde a probabilidade de haver eletrões por unidade de volume seja a mesma.

b) Considerando as nuvens eletrónicas dos átomos de néon ($Z = 10$) e do ião sódio ($Z = 11$), indica, justificando, qual terá maior tamanho.

6. Relativamente à distribuição eletrónica num átomo, indica a afirmação verdadeira.

- (A) A cada eletrão corresponde um valor de energia diferente.
- (B) Em regra, um eletrão em média mais próximo do núcleo possui maior energia.
- (C) No primeiro nível de energia podem existir mais de 2 eletrões.
- (D) Os eletrões são atribuídos a níveis de energia bem definidos.

7. O fluoreto de sódio é um composto químico, usado em pastas dentífricas, que ajuda a fortalecer os dentes. Os átomos de sódio possuem 11 protões e os de flúor 9.

- a) Escreve a distribuição eletrónica dos dois átomos.
- b) Indica quantos eletrões de valência possui cada um dos átomos e o tipo de ligação química existente no composto químico fluoreto de sódio (NaF).
- c) Representa, justificando, o ião que cada um dos átomos forma facilmente.
- d) Localiza estes elementos na Tabela Periódica.

8. O contributo para a construção da Tabela Periódica foi dado por muitos cientistas ao longo da história. Faz a correspondência correta entre o cientista (coluna I) e a sua contribuição para a organização dos elementos na Tabela Periódica (coluna II).

Coluna I	Coluna II
I. Lavoisier	A. Lei das Oitavas
II. Döbereiner	B. Previsão da existência de alguns elementos
III. Chancourtois	C. Primeira tentativa de organização dos elementos
IV. Newlands	D. Lei das Tríades
V. Mendeleev	E. Ordem crescente do número atómico na organização dos elementos
VI. Meyer	F. Parafuso telúrico
VII. Moseley	G. Ordem crescente da massa atómica na organização dos elementos

- 9.** Considera o átomo de carbono com os seus 6 eletrões.
- a)** Indica qual é o número atómico do elemento que se encontra imediatamente:
 - i.** abaixo na Tabela Periódica;
 - ii.** antes, do lado esquerdo na Tabela Periódica.
 - b)** Sabendo que o nitrogénio ($Z = 7$) pertence ao grupo 15 e ao 2.º período da Tabela Periódica, indica o período e o grupo a que pertence o carbono.
- 10.** Considera os elementos químicos representados na Tabela Periódica seguinte:

[illegible]

- a) Explica a diferença entre elementos naturais e artificiais e dá um exemplo de cada um deles recorrendo aos elementos apresentados.
- b) Indica:
 - i. Um metal-alcalino
 - ii. Um gás nobre;
 - iii. Um halogéneo;
 - iv. Um metal alcalino-terroso;
 - v. Os metais;
 - vi. Os não metais.

Teste de avaliação n.º 5 – Classificação dos materiais

Matriz de teste indexada às Metas Curriculares

	Metas Curriculares (numeração dos descritores)	Questões do teste
Propriedades dos materiais e Tabela Periódica	2.7	1.
	2.8	2.; 3.c); 6.
	2.9	3.a); 3.b)
	2.10	3.d)
	2.11	4.a)
	2.12	4.b)
Ligação química	3.1	4.c); 7.a)
	3.2	4.c); 5.b); 8.f) ii
	3.3	5.a); 8.a)
	3.4	6.
	3.5	6.; 7.d)
	3.6	7.b)
	3.7	7.c)
	3.8	8.a)
	3.9	8.b); 8.c); 8.f) i
	3.10	8.c); 8.d); 8.e)
	3.11	8.g)

Cotações do teste

Questão	1.	2	3.a)	3.b)	3.c)	3.d)	4.a)	4.b)	4.c)
Cotação	6	6	3	3	9	3	8	9	3
Questão	5.a)	5.b)	6.		7.a)	7.b)	7.c)	7.d)	8.a)
Cotação	3	3	7		3	3	3	3	3
Questão	8.b)	8.c)	8.d)	8.e)	8.f)	8.g)			
Cotação	3	3	3	3	8	2			

Teste de avaliação n.º 5 – Classificação dos materiais

1. Faz a correspondência entre as propriedades (coluna I), consoante se referem a elementos químicos ou às respetivas substâncias elementares (coluna II).

Coluna I	Coluna II
I. Número atómico	A. Elemento B. Substância elementar
II. Ponto de fusão	
III. Ponto de ebulição	
IV. Massa atómica relativa	
V. Massa volúmica	

2. No laboratório, um grupo de alunos pretendia realizar uma experiência com o objetivo de testar a condutividade elétrica de alguns materiais e classificá-los como bons ou maus condutores. Os materiais de que dispunham para fazer a experiência eram: cobre, magnésio, enxofre, iodo e grafite sólidos. Prevê, justificando, quais seriam os resultados obtidos nesta experiência.
3. Na figura seguinte representa-se um excerto da Tabela Periódica.

Li
Na
K
Rb
Cs

- a) Como se designa o grupo de elementos representado?
- b) Como explicas que as substâncias elementares relativas a estes elementos tenham propriedades químicas semelhantes como, por exemplo, a sua elevada reatividade com a água?
- c) Considera que se coloca um pedaço de lítio em água.
- Escreve a equação química que traduz a reação observada.
 - Indica qual é o caráter ácido-base do hidróxido resultante desta reação.
 - Qual será a cor da solução resultante se lhe adicionar umas gotas de solução alcoólica de fenolftaleína?
- d) Contrariamente a estes elementos, os gases nobres são muito pouco reativos. Como explicas a sua baixa reatividade?
4. O corpo humano é formado por vários elementos químicos em quantidades muito variáveis.
- a) Considera os elementos $_{20}\text{Ca}$, $_{9}\text{F}$, $_{19}\text{K}$ e $_{11}\text{Na}$. Indica, justificando, que iões estes elementos formam facilmente.

b) Faz corresponder os elementos da coluna I com a abundância da coluna II.

Coluna I	Coluna II
I. Carbono	A. Mais abundantes
II. Cálcio	
III. Enxofre	
IV. Flúor	
V. Hidrogénio	B. Menos abundantes
VI. Oxigénio	
VII. Potássio	
VIII. Sódio	C. Residuais
IX. Zinco	

c) Seleciona a opção que permite completar corretamente a frase seguinte:

O oxigénio está presente no corpo humano e é também um gás presente em grande quantidade na atmosfera terrestre. No oxigénio gasoso, os átomos de oxigénio ligaram-se para formar _____ através de ligações _____, onde há _____ de eletrões.

- (A) iões ... iónicas ... partilha
- (B) iões ... iónicas ... transferência
- (C) moléculas ... covalentes ... partilha
- (D) moléculas ... covalentes ... transferência

5. O enxofre ($_{16}\text{S}$) apresenta muitas formas moleculares, como por exemplo o enxofre diatómico (S_2).

a) Representa esta molécula usando a notação de Lewis.

b) Como caracterizas a ligação química existente?

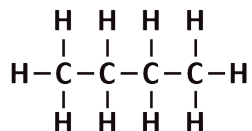
6. Classifica as afirmações seguintes como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- (A) O nitrogénio diatómico é uma substância covalente.
- (B) A grafite é uma rede covalente de átomos de carbono.
- (C) O cálcio é dúctil e maleável.
- (D) O iodeto de cálcio sólido é bom condutor elétrico.
- (E) A grafite tem propriedades semelhantes ao diamante.
- (F) As unidades estruturais de uma substância de rede covalente são átomos.
- (G) Um composto molecular é formado por moléculas.

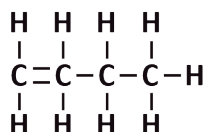
7. Existem diferentes tipos de ligação química.

- a) Caracteriza as ligações existentes numa substância molecular.
- b) Caracteriza a ligação iónica.
- c) Indica que característica da ligação metálica permite aos metais serem bons condutores elétricos.
- d) Dá um exemplo de redes covalentes que são também bons condutores elétricos.

8. Considera o butano, constituído por carbono e hidrogénio.



- a) Indica com que elementos tende o carbono a formar ligações covalentes.
- b) Como se designam os compostos formados por carbono e hidrogénio?
- c) Relativamente ao butano, classifica as afirmações seguintes como verdadeiras (V) ou falsas (F).
- (A) É um hidrocarboneto insaturado.
- (B) Cada átomo partilha 4 eletrões.
- (C) É o hidrocarboneto mais simples.
- (D) Resulta da decomposição de animais e plantas.
- d) Representa a molécula de butano usando a notação de Lewis.
- e) Indica quantos pares de eletrões participam nas ligações na molécula.
- f) Através de certas reações químicas pode converter-se o butano no buteno.



- i. Indica, se este composto é um hidrocarboneto saturado ou insaturado.
- ii. Quantas ligações covalentes simples e duplas existem na molécula de buteno?
- g) Para além dos combustíveis, que outras utilidades têm os hidrocarbonetos no nosso dia a dia?

Turma

[illegible]

Grelha de observação de atividade laboratorial:

Turma _____

Grupo	Aluno	Cumpre as normas de segurança? (20%)	Manuseia adequadamente materiais e reagentes? (20%)	Coopera com os colegas na execução da atividade laboratorial? (20%)	Está atento, observa e regista? (20%)	Discute e contribui para a conclusão? (20%)

Grelha de avaliação de relatório de atividade laboratorial: _____ Turma _____

Grupo	Aluno	Explicita os objetivos? (10%)	Descreve corretamente o procedimento? (10%)	Regista adequadamente as observações? (20%)	Trata e discute os resultados corretamente? (20%)	Apresenta conclusão pertinente? (20%)	Indica bibliografia? (10%)	A apresentação é cuidada? (10%)

Grelha de observação individual de projeto: _____ Turma _____

Grupo	Aluno	Desenvolvimento			Apresentação	
		Cumpre com o material e tarefas atribuídas? (20%)	Pesquisa e contribui com informação pertinente? (20%)	Coopera com os colegas para o produto final? (20%)	Domina os conteúdos do projeto? (20%)	Apresenta claramente e com linguagem adequada? (20%)

Grelha de avaliação de projeto

Turma _____

Grupo	Adequa-se ao tema proposto? (10%)	A estrutura e a linguagem são adequadas? (30%)	A informação é correta e de qualidade? (40%)	A apresentação é cuidada? (10%)	É criativo / original? (10%)

Este *dossier* é da autoria de Ana Roque, professora de Físico-Química com pós-graduação em Educação Especial – Problemas de Cognição e Multideficiência.

Enquadramento do aluno com Necessidades Educativas Especiais

De acordo com o Decreto-Lei n.º 3/2008, de 7 de Janeiro, alterado pela Lei n.º 21/2008, de 12 de maio, o sistema e as práticas educativas devem assegurar a gestão da diversidade da qual decorrem diferentes tipos de estratégias que permitam responder às necessidades educativas dos alunos, designadamente dos alunos com necessidades educativas especiais (NEE) de carácter permanente, das quais resultam dificuldades continuadas na comunicação, na aprendizagem, na autonomia, no relacionamento interpessoal e na participação social. Segundo a legislação, estes alunos têm direito à oferta de respostas educativas adequadas, o que pode implicar a adaptação de estratégias, recursos, conteúdos, processos, procedimentos e instrumentos, bem como a utilização de tecnologias de apoio.

Na sequência da publicação desta legislação, um número muito significativo de alunos com NEE que frequentavam escolas de educação especial ingressaram nas escolas regulares. De acordo com os dados mais recentes do Ministério da Educação, no ano letivo 2012/2013, de entre os 50 750 alunos integrados em Programas Educativos Individuais (PEI) apenas 1601 frequentavam escolas de educação especial, estando os restantes integrados em escolas regulares, a esmagadora maioria deles no ensino básico.

INDICADORES	Ano letivo 2012/13
Alunos com PEI	50 750
em escolas do ensino regular	49 149
na educação pré-escolar	2175
no ensino básico	42 530
no ensino secundário	4444
em escolas de educação especial	1601

<http://www.dgidec.min-edu.pt/educacaoespecial>

Verifica-se, no entanto, que em muitos casos as escolas regulares não possuem os recursos ou os profissionais necessários para dar resposta às necessidades destes alunos, acabando por ficar maioritariamente e por vezes apenas nas mãos dos professores do ensino regular a responsabilidade de proporcionar uma resposta educativa adequada. Esta é uma tarefa muito exigente, especialmente tendo em conta as lacunas nesta área na formação inicial de professores, bem como a falta de tempo útil para o docente planificar uma intervenção educativa que contemple estratégias de diferenciação pedagógica e instrumentos de trabalho variados e adequados à especificidade de alunos tão diferentes.

Pretende-se com este guia fornecer algumas orientações, bem como instrumentos de trabalho práticos (10 fichas de trabalho e 5 testes adaptados), que auxiliem o professor a dar resposta às necessidades de alunos integrados em PEI nas turmas que lecionam. Diferentes alunos, com diferentes NEE, exigem diferente atenção e atuação por parte do professor, pelo que o que aqui é apresentado, quer nas orientações, quer nos instrumentos de trabalho, não poderá ser aplicado indiscriminadamente a todos os alunos com NEE. No entanto, será certamente útil em muitos casos.

De acordo com a legislação, a adequação do processo de ensino, tendo em vista a promoção da aprendizagem e a participação dos alunos com NEE de carácter permanente, pode passar por:

- | | |
|--|--|
| a) apoio pedagógico personalizado; | d) adequações no processo de avaliação; |
| b) adequações curriculares individuais; | e) currículo específico individual; |
| c) adequações no processo de matrícula; | f) tecnologias de apoio. |

De entre as adaptações elencadas, o apoio pedagógico personalizado, as adequações curriculares individuais e as adequações no processo de avaliação são as que mais diretamente dizem respeito ao professor de cada disciplina.

O **apoio pedagógico personalizado** pode, consoante a gravidade da situação dos alunos e a especificidade das competências a promover, ser prestado pelo professor da disciplina, o qual, tendo em conta as particularidades do aluno, poderá reforçar as estratégias utilizadas na turma na organização, no espaço e nas atividades, estimular as aptidões envolvidas na aprendizagem, antecipar a aprendizagem de conteúdos lecionados e reforçar o desenvolvimento de competências específicas.

No que respeita à organização do espaço, de um modo geral, o aluno com NEE deve estar sentado numa mesa próxima do professor, de modo que este possa mais facilmente monitorizar o seu trabalho e prestar-lhe apoio, preferencialmente ao lado de um colega que esteja disponível para o auxiliar. O professor pode e deve permitir um alargamento do tempo para a conclusão das tarefas. Igualmente há que ter cuidado durante a realização de trabalhos de grupo, selecionando cuidadosamente o grupo no qual o aluno se vai integrar.

Quanto às atividades, deve-se prestar apoio regular ao aluno relativamente às tarefas desenvolvidas nas aulas, de modo que este compreenda o que tem de fazer, fornecendo indicações precisas relativamente ao que se espera dele. Muitas vezes, de modo a clarificar o objectivo, é útil que o professor exemplifique.

Tendo em conta que muitos alunos com NEE tendem a isolar-se de modo a ocultar as suas dificuldades, durante as aulas deve-se incentivar a participação e a interação com os colegas, recorrendo ao encorajamento e reforço positivo como forma de motivação. É igualmente fundamental reconhecer e elogiar todos os pequenos progressos alcançados, de modo a fomentar a motivação e a autoestima. Ainda neste campo, é sempre preferível o recurso a sinais não-verbais para chamar a atenção do aluno quando está desconcentrado, evitando repreensões explícitas.

Quanto à antecipação da aprendizagem de conteúdos lecionados, bem como ao reforço do desenvolvimento de competências específicas, elas devem ocorrer individualmente ou em pequeno grupo, em horário definido fora da sala de aula.

As **adequações curriculares individuais** não podem colocar em causa a aquisição das competências finais de ciclo no ensino básico, mas podem consistir na introdução de áreas curriculares específicas que não façam parte da estrutura curricular comum, na introdução de objetivos intermédios em função das características de aprendizagem e dificuldades específicas dos alunos e na dispensa das atividades de difícil execução dada a incapacidade do aluno, esta última apenas no caso de as tecnologias de apoio não serem suficientes para colmatar as NEE.

Na prática, em situações menos graves que exigem adequações pouco significativas, trata-se de fornecer ao aluno com NEE um percurso alternativo, mais de acordo com as suas características, através do qual este possa atingir as mesmas metas curriculares que os restantes alunos da turma. Em caso algum se trata de reduzir o currículo; muito pelo contrário, por vezes as adequações consistem na introdução de objetivos não definidos no conteúdo para os restantes alunos, com o intuito de funcionarem como facilitadores ou mediadores da aquisição dos conteúdos definidos no currículo.

Cada um destes percursos é delineado tendo em conta o aluno alvo, pelo que não pode aqui ser aqui genericamente apresentado. No entanto, a título de exemplo, podemos analisar a seguinte situação: em face do descritor «Determinar a intensidade da impulsão a partir da massa ou do volume de líquido deslocado (usando a definição de massa volúmica) quando um corpo é nele imerso», um professor

propõe à turma que determine a impulsão sofrida por um cubo com aresta de 2 cm imerso em água, o que pressupõe que o aluno determine o volume do cubo, associe esse volume ao volume de água deslocada e só então determine a impulsão tendo em conta a massa volúmica da água. No entanto, para um aluno com NEE que tenha dificuldades em conceptualizar esta situação, podem ser apresentadas duas provetas, uma apenas com água e outra com o cubo imerso, de modo a que o aluno visualize o volume de água deslocado, o que dispensa o cálculo do volume do cubo e a correspondência entre o volume do dado e o volume de água deslocado. Para um outro aluno com NEE que tenha dificuldades em seguir as etapas sucessivas na resolução de problemas (com problemas na memória de curto prazo), pode ser apresentado como objetivo intermédio que o aluno identifique o volume de líquido deslocado por um objeto imerso e só quando este for inequivocamente atingido o aluno calcule a impulsão de um modo mais mecânico, o que pode até ocorrer mais tarde do que para os restantes alunos da turma. Trata-se pois de três percursos alternativos que resultam de diferentes abordagens ao currículo comum e não impedem que o aluno possa atingir o objetivo apresentado no descritor.

Naturalmente, as adequações curriculares para alunos com dificuldades graves, são necessariamente mais significativas do que as que são aqui exemplificadas, de um modo algo simplista, para alunos com dificuldades moderadas.

As **adequações no processo de avaliação** podem consistir na alteração do tipo de provas, dos instrumentos de avaliação e certificação, bem como das condições de avaliação, no que respeita às formas e meios de comunicação e à periodicidade, duração e local da mesma.

No que respeita às condições de avaliação, o aluno com NEE pode, se tal estiver consignado no seu PEI, realizar a avaliação em local e/ou momento diferente dos restantes, proporcionando o professor a leitura das questões, complementando as instruções escritas com instruções orais. Nesta situação pode também ser dada ao aluno a oportunidade de corrigir as respostas, caso se verifique que o erro se deve a falta de compreensão da pergunta, precipitação ou cansaço. Caso os problemas do aluno se prendam principalmente com a escrita, o discurso oral pode surgir como substituto, ou como um complemento desta. Se, pelo contrário, as dificuldades do aluno se prendem principalmente com a oralidade, ocorrerá o inverso. O aluno poderá ainda usufruir de tempo extra para finalizar os testes de avaliação.

No que respeita à alteração do tipo de provas, pode-se adequar a estrutura, a extensão e a duração dos instrumentos de avaliação, adaptando a tipologia das questões e optando por testes curtos ou divididos em diferentes partes distribuídas em diferentes momentos. Pode ainda ser alterada a forma da prova, selecionando o tipo de fonte utilizado, aumentando o tamanho da fonte e/ou o espaçamento entre as linhas, bem como não fazendo uso do verso das folhas.

Quanto à tipologia das questões, em muitos casos será benéfico utilizar uma linguagem pouco elaborada, formulando questões diretas e simples (não contendo mais do que uma instrução/questão subentendida), realçando nos enunciados palavras-chave. Poder-se-á optar por questões de preenchimento de lacunas, associação de elementos em colunas, classificação com verdadeiro ou falso, legenda de imagens, escolha múltipla, entre outras. No entanto estas adaptações não podem ser utilizadas indiscriminadamente, há sempre que atender às especificidades do aluno. Por exemplo, um aluno com uma perturbação da linguagem, que tenha problemas em evocar palavras, terá muito mais dificuldade numa questão de preenchimento de lacunas, a não ser que lhe seja fornecida a lista das palavras a utilizar. No caso de alunos com perturbações do espectro do autismo, muitos terão mais dificuldade em responder a questões de escolha múltipla cujas opções difiram em pequenas subtilidades, o mesmo ocorrendo com alunos com défice de atenção. De igual modo, questões que obriguem à associação de elementos em três colunas ou que envolvam legendas para preencher na própria imagem poderão revelar-se mais difíceis para alguns alunos.

Finalmente, depois da prova realizada, pode optar-se por adaptar as cotações, de modo a que seja valorizado principalmente o conteúdo das respostas e não tanto a forma, não penalizando erros de ortografia ou sintaxe, ou quaisquer outras adaptações que se mostrem pertinentes face às características do aluno.

Articulação entre as Metas Curriculares e as Fichas de Trabalho

Correspondência entre as Metas Curriculares e as Fichas de Trabalho		
Movimentos e forças: movimentos na Terra		
Ficha	META CURRICULAR 1: Compreender movimentos no dia a dia, descrevendo-os por meio de grandezas físicas. (PARTE 1)	Questões
1	1.1. Concluir que a indicação da posição de um corpo exige um referencial.	1
	1.2. Distinguir movimento do repouso e concluir que estes conceitos são relativos.	
	1.3. Definir trajetória de um corpo e classificá-la em retilínea ou curvilínea.	2
	1.4. Distinguir instante de intervalo de tempo e determinar intervalos de tempos.	3
	1.5. Definir distância percorrida (espaço percorrido) como o comprimento da trajetória, entre duas posições, em movimentos retilíneos ou curvilíneos sem inversão de sentido.	4
	1.6. Definir a posição como a abcissa em relação à origem do referencial.	
	1.7. Distinguir, para movimentos retilíneos, posição de um corpo num certo instante da distância percorrida num certo intervalo de tempo.	5
2	1.8. Interpretar gráficos posição-tempo para trajetórias retilíneas com movimentos realizados no sentido positivo, podendo a origem das posições coincidir ou não com a posição no instante inicial.	6
	1.9. Concluir que um gráfico posição-tempo não contém informação sobre a trajetória de um corpo.	
	1.10. Medir posições e tempos em movimentos reais, de trajetória retilínea sem inversão de sentido, e interpretar gráficos de posição-tempo assim obtidos.	7
	1.11. Definir rapidez média, indicar a respetiva unidade SI e aplicar a definição em movimentos com trajetórias retilíneas ou curvilíneas, incluindo a conversão de unidades.	
Ficha	META CURRICULAR 1: Compreender movimentos no dia a dia, descrevendo-os por meio de grandezas físicas. (PARTE 2)	Questões
2	1.12. Caracterizar a velocidade num dado instante por um vetor, com o sentido do movimento, direção tangente à trajetória e valor, que traduz a rapidez com que o corpo se move, e indicar a sua unidade SI.	1
	1.13. Indicar que o valor da velocidade pode ser medido com um velocímetro.	
	1.15. Concluir que as mudanças da direção da velocidade ou do seu valor implicam uma variação na velocidade.	
	1.14. Classificar movimentos retilíneos no sentido positivo em uniformes, acelerados ou retardados a partir dos valores da velocidade, da sua representação vetorial ou ainda de gráficos velocidade-tempo.	2
	1.20. Distinguir movimentos retilíneos uniformemente variados (acelerados ou retardados) e identificá-los em gráficos velocidade-tempo.	
	1.18. Determinar valores da aceleração média, para movimentos retilíneos no sentido positivo, a partir de valores de velocidade e intervalos de tempo, ou de gráficos velocidade-tempo, e resolver problemas que usem esta grandeza.	3
	1.16. Definir aceleração média, indicar a respetiva unidade SI, e representá-la por um vetor, para movimentos retilíneos sem inversão de sentido.	
2	1.17. Relacionar para movimentos retilíneos acelerados e retardados, realizados num certo intervalo de tempo, os sentidos dos vetores aceleração média e velocidade ao longo desse intervalo.	4
	1.19. Concluir que, num movimento retilíneo acelerado ou retardado, existe aceleração num dado instante, sendo o valor da aceleração, se esta for constante, igual ao da aceleração média.	
	1.22. Concluir que os limites de velocidade rodoviária, embora sejam apresentados em km/h, se referem à velocidade e não à rapidez média.	

	1.21. Determinar distâncias percorridas usando um gráfico velocidade-tempo para movimentos retilíneos, no sentido positivo, uniformes e uniformemente variados.	5
	1.23. Distinguir, numa travagem de um veículo, tempo de reação de tempo de travagem, indicando os fatores de que depende cada um deles.	6
	1.24. Determinar distâncias de reação, de travagem e de segurança, a partir de gráficos velocidade-tempo, indicando os fatores de que dependem.	7
Movimentos e forças: forças e movimentos		
Ficha	META CURRICULAR 2: Compreender a ação das forças, prever os seus efeitos usando as leis da dinâmica de Newton e aplicar essas leis na interpretação de movimentos e na segurança rodoviária.	Questões
3	2.1. Representar uma força por um vetor, caracterizá-la pela direção, sentido e intensidade, indicar a unidade SI e medi-la com um dinamómetro.	1
	2.3. Definir resultante das forças e determinar a sua intensidade em sistemas de forças com a mesma direção (sentidos iguais ou opostos) ou com direções perpendiculares.	2
	2.2. Identificar as forças como o resultado da interação entre corpos, concluindo que atuam sempre aos pares, em corpos diferentes, enunciar a Lei da Ação-Reação (3.ª Lei de Newton) e identificar pares ação-reação.	3
	2.6. Concluir, com base na Lei Fundamental da Dinâmica, que a constante de proporcionalidade entre peso e massa é a aceleração gravítica e utilizar essa relação no cálculo do peso a partir da massa.	4
	2.4. Interpretar a Lei Fundamental da Dinâmica (2.ª Lei de Newton), relacionando a direção e o sentido da resultante das forças e da aceleração e identificando a proporcionalidade direta entre os valores destas grandezas. 2.5. Associar a inércia de um corpo à sua massa e concluir que corpos com diferentes massas têm diferentes acelerações sob a ação de forças de igual intensidade. 2.8. Interpretar a Lei da Inércia (1.ª Lei de Newton).	5
	2.7. Aplicar a Lei Fundamental da Dinâmica em movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente acelerados ou uniformemente retardados).	6
	2.9. Identificar as forças sobre um veículo que colide e usar a Lei Fundamental da Dinâmica no cálculo da força média que o obstáculo exerce sobre ele. 2.10. Justificar a utilização de apoios de cabeça, cintos de segurança, airbags, capacetes e materiais deformáveis nos veículos com base nas leis da dinâmica.	7
	2.11. Definir pressão, indicar a sua unidade SI, determinar valores de pressões e interpretar situações do dia-a-dia com base na sua definição, designadamente nos cintos de segurança. 2.12. Definir a força de atrito como a força que se opõe ao deslizamento ou à tendência para esse movimento, que resulta da interação do corpo com a superfície em contacto, e representá-la por um vetor num deslizamento. 2.13. Dar exemplos de situações do dia-a-dia em que se manifestam forças de atrito, avaliar se são úteis ou prejudiciais, assim como o uso de superfícies rugosas ou superfícies polidas e lubrificadas, justificando a obrigatoriedade da utilização de pneus em bom estado. 2.14. Concluir que um corpo em movimento no ar está sujeito a uma força de resistência que se opõe ao movimento.	8
Movimentos e forças: forças, movimentos e energia		
Ficha	META CURRICULAR 3: Compreender que existem dois tipos fundamentais de energia, podendo um transformar-se no outro, e que a energia se pode transferir entre sistemas por ação de forças.	Questões
	3.1. Indicar que as manifestações de energia se reduzem a dois tipos fundamentais: energia cinética e energia potencial.	1

4	3.4. Concluir que as várias formas de energia usadas no dia-a-dia, cujos nomes dependem da respetiva fonte ou manifestações, se reduzem aos dois tipos fundamentais.	2
	3.3. Indicar de que fatores depende a energia potencial gravítica de um corpo e estabelecer relações entre valores dessa grandeza para corpos com igual massa colocados a alturas diferentes do solo ou colocados a igual altura e com massas diferentes.	3, 5
	3.2. Indicar de que fatores depende a energia cinética de um corpo e estabelecer relações entre valores dessa grandeza para corpos com igual massa e diferente velocidade ou com igual velocidade e diferente massa.	4, 5
	3.5. Identificar os tipos fundamentais de energia de um corpo ao longo da sua trajetória, quando é deixado cair ou quando é lançado para cima na vertical, relacionar os respetivos valores e concluir que o aumento de um tipo de energia se faz à custa da diminuição de outro (transformação da energia potencial gravítica em cinética e vice-versa), sendo a soma das duas energias constante, se se desprezar a resistência do ar.	6
	3.6. Concluir que é possível transferir energia entre sistemas através da atuação de forças e designar esse processo de transferência de energia por trabalho.	7
Movimentos e forças: forças e fluidos		
Ficha	META CURRICULAR 4: Compreender situações de flutuação ou afundamento de corpos em fluidos.	Questões
5	4.1. Indicar que um fluido é um material que flui: líquido ou gás.	1
	4.2. Concluir, com base nas leis de Newton, que existe uma força vertical dirigida para cima sobre um corpo quando este flutua num fluido (impulsão) e medir o valor registado num dinamómetro quando um corpo nele suspenso é imerso num líquido.	
	4.3. Verificar a Lei de Arquimedes numa atividade laboratorial e aplicar essa lei em situações do dia-a-dia.	2, 3, 6, 7
	4.4. Determinar a intensidade da impulsão a partir da massa ou do volume de líquido deslocado (usando a definição de massa volúmica) quando um corpo é nele imerso.	4
	4.5. Relacionar as intensidades do peso e da impulsão em situações de flutuação ou de afundamento de um corpo.	5
	4.6. Identificar os fatores de que depende a intensidade da impulsão e interpretar situações de flutuação ou de afundamento com base nesses fatores.	6,7
Eletricidade: corrente elétrica e circuitos elétricos		
Ficha	META CURRICULAR 1: Compreender fenómenos elétricos do dia a dia, descrevendo-os por meio de grandezas físicas, e aplicar esse conhecimento na montagem de circuitos elétricos simples (de corrente contínua), medindo essas grandezas.	Questões
6	1.1. Dar exemplos do dia-a-dia que mostrem o uso da eletricidade e da energia elétrica.	1
	1.2. Associar a corrente elétrica a um movimento orientado de partículas com carga elétrica (eletrões ou iões) através de um meio condutor.	
	1.3. Dar exemplos de bons e maus condutores (isoladores) elétricos.	2
	1.4. Distinguir circuito fechado de circuito aberto.	
	1.5. Indicar o sentido convencional da corrente e o sentido do movimento dos eletrões num circuito.	3
	1.6. Identificar componentes elétricos, num circuito ou num esquema, pelos respetivos símbolos e esquematizar e montar um circuito elétrico simples.	
	1.9. Indicar que a corrente elétrica num circuito exige uma tensão, que é fornecida por uma fonte de tensão (gerador).	4
	1.7. Definir tensão (ou diferença de potencial) entre dois pontos, exprimi-la em V (unidade SI), mV ou kV, e identificar o gerador como o componente elétrico que cria tensão num circuito.	

	1.10. Identificar o voltímetro como o aparelho que mede tensões, instalá-lo num circuito escolhendo escalas adequadas, e medir tensões. 1.11. Definir a grandeza corrente elétrica e exprimi-la em A (unidade SI), mA ou kA. 1.12. Identificar o amperímetro como o aparelho que mede a corrente elétrica, instalá-lo num circuito escolhendo escalas adequadas e medir correntes elétricas.	
	1.8. Descrever a constituição do primeiro gerador eletroquímico: a pilha de Volta.	5
	1.13. Representar e construir circuitos com associações de lâmpadas em série e paralelo, indicando como varia a tensão e a corrente elétrica. 1.14. Ligar pilhas em série e indicar a finalidade dessa associação. 1.15. Definir resistência elétrica e exprimir valores de resistência em Ω (unidade SI), mΩ ou kΩ. 1.16. Medir a resistência de um condutor diretamente com um ohmímetro ou indiretamente com um voltímetro e um amperímetro. 1.17. Concluir que, para uma tensão constante, a corrente elétrica é inversamente proporcional à resistência do condutor.	6, 7
	1.18. Enunciar a Lei de Ohm e aplicá-la, identificando condutores ôhmicos e não ôhmicos. 1.19. Associar um reóstato a um componente elétrico com resistência variável.	7
Eletricidade: efeitos da corrente elétrica e energia elétrica		
Ficha	META CURRICULAR 2: Conhecer e compreender os efeitos da corrente elétrica, relacionando-a com a energia, e aplicar esse conhecimento.	Questões
	2.3. Comparar potências de aparelhos elétricos e interpretar o significado dessa comparação.	1
	2.5. Identificar os valores nominais de um recetor e indicar o que acontece quando ele é sujeito a diferentes tensões elétricas.	2
	2.4. Determinar energias consumidas num intervalo de tempo, identificando o kW h como a unidade mais utilizada para medir essa energia.	3
7	2.1. Descrever os efeitos térmico (efeito Joule), químico e magnético da corrente elétrica e dar exemplos de situações em que eles se verifiquem.	4
	2.2. Indicar que os recetores elétricos, quando sujeitos a uma tensão de referência, se caracterizam pela sua potência, que é a energia transferida por unidade de tempo, e identificar a respetiva unidade SI.	5, 6
	2.6. Distinguir, na rede de distribuição elétrica, fase de neutro e associar perigos de um choque elétrico a corrente elétrica superior ao valor máximo que o organismo suporta. 2.7. Identificar regras básicas de segurança na utilização de circuitos elétricos, indicando o que é um curto-circuito, formas de o prevenir e a função dos fusíveis e dos disjuntores.	7
Classificação dos materiais: estrutura atômica		
Ficha	META CURRICULAR 1: Reconhecer que o modelo atômico é uma representação dos átomos e compreender a sua relevância na descrição de moléculas e iões.	Questões
	1.1. Identificar marcos importantes na história do modelo atômico.	1
	1.2. Descrever o átomo como o conjunto de um núcleo (formado por prótons e neutrões) e de eletrões que se movem em torno do núcleo. 1.10. Associar a nuvem eletrónica de um átomo isolado a uma forma de representar a probabilidade de encontrar eletrões em torno do núcleo e indicar que essa probabilidade é igual para a mesma distância ao núcleo, diminuindo com a distância.	2
8	1.3. Relacionar a massa das partículas constituintes do átomo e concluir que é no núcleo que se concentra quase toda a massa do átomo. 1.4. Indicar que os átomos dos diferentes elementos químicos têm diferente número de prótons.	3

	1.11. Associar o tamanho dos átomos aos limites convencionados da sua nuvem eletrónica.	
	1.5. Definir número atómico (Z) e número de massa (A).	4
	1.6. Concluir qual é a constituição de um certo átomo, partindo dos seus número atómico e número de massa, e relacioná-la com a representação simbólica. 1.7. Explicar o que é um isótopo e interpretar o contributo dos vários isótopos para o valor da massa atómica relativa do elemento químico correspondente.	5
	1.8. Interpretar a carga de um ião como o resultado da diferença entre o número total de eletrões dos átomos ou grupo de átomos que lhe deu origem e o número dos seus eletrões. 1.9. Representar iões monoatômicos pela forma simbólica.	6
	1.12. Indicar que os eletrões de um átomo não têm, em geral, a mesma energia e que só determinados valores de energia são possíveis. 1.13. Indicar que, nos átomos, os eletrões se distribuem por níveis de energia caracterizados por um número inteiro. 1.15. Definir eletrões de valência, concluindo que estes estão mais afastados do núcleo. 1.16. Indicar que os eletrões de valência são responsáveis pela ligação de um átomo com outros átomos e, portanto, pelo comportamento químico dos elementos.	7
	1.14. Escrever as distribuições eletrónicas dos átomos dos elementos ($Z \leq 20$) pelos níveis de energia, atendendo ao princípio da energia mínima e às ocupações máximas de cada nível de energia. 1.17. Relacionar a distribuição eletrónica de um átomo ($Z \leq 20$) com a do respetivo ião mais estável.	8
Classificação dos materiais: propriedades dos materiais e Tabela Periódica		
Ficha	META CURRICULAR 2: Compreender a organização da Tabela Periódica e a sua relação com a estrutura atómica e usar informação sobre alguns elementos para explicar certas propriedades físicas e químicas das respetivas substâncias elementares.	Questões
9	2.1. Identificar contributos de vários cientistas para a evolução da Tabela Periódica até à atualidade.	1
	2.2. Identificar a posição dos elementos químicos na Tabela Periódica a partir da ordem crescente do número atómico e definir período e grupo. 2.4. Identificar, na Tabela Periódica, elementos que existem na natureza próxima de nós e outros que na Terra só são produzidos artificialmente. 2.5. Identificar, na Tabela Periódica, os metais e os não metais.	2
	2.6. Identificar, na Tabela Periódica, elementos pertencentes aos grupos dos metais alcalinos, metais alcalino-terrosos, halogéneos e gases nobres.	
	2.3. Determinar o grupo e o período de elementos químicos ($Z \leq 20$) a partir do seu valor de Z ou conhecendo o número de eletrões de valência e o nível de energia em que estes se encontram.	3
	2.8. Distinguir, através de algumas propriedades físicas (condutividade elétrica, condutibilidade térmica, pontos de fusão e pontos de ebulição) e químicas (reações dos metais e dos não metais com o oxigénio e reações dos óxidos formados com a água), duas categorias de substâncias elementares: metais e não metais.	4
	2.7. Distinguir informações na Tabela Periódica relativas a elementos químicos (número atómico, massa atómica relativa) e às substâncias elementares correspondentes (ponto de fusão, ponto de ebulição e massa volúmica).	5
	2.9. Explicar a semelhança de propriedades químicas das substâncias elementares correspondentes a um mesmo grupo (1, 2 e 17) atendendo à sua estrutura atómica.	6

	2.10. Justificar a baixa reatividade dos gases nobres. 2.11. Justificar, recorrendo à Tabela Periódica, a formação de iões estáveis a partir de elementos químicos dos grupos 1 (lítio, sódio e potássio), 2 (magnésio e cálcio), 16 (oxigénio e enxofre) e 17 (flúor e cloro).	
	2.12. Identificar os elementos que existem em maior proporção no corpo humano e outros que, embora existindo em menor proporção, são fundamentais à vida.	7
Classificação dos materiais: ligação química		
Ficha	META CURRICULAR 3: Compreender que a diversidade das substâncias resulta da combinação de átomos dos elementos químicos através de diferentes modelos de ligação: covalente, iónica e metálica.	Questões
	3.1. Indicar que os átomos estabelecem ligações químicas entre si formando moléculas (com dois ou mais átomos) ou redes de átomos.	1
	3.2. Associar a ligação covalente à partilha de pares de eletrões entre átomos e distinguir ligações covalentes simples, duplas e triplas.	2
	3.3. Representar as ligações covalentes entre átomos de elementos químicos não metálicos usando a notação de Lewis e a regra do octeto.	3
	3.4. Associar a ligação covalente à ligação entre átomos de não metais quando estes formam moléculas ou redes covalentes, originando, respetivamente, substâncias moleculares e substâncias covalentes. 3.5. Dar exemplos de substâncias covalentes e de redes covalentes de substâncias elementares com estruturas e propriedades diferentes (diamante, grafite e grafenos).	5
	3.6. Associar ligação iónica à ligação entre iões de cargas opostas, originando substâncias formadas por redes de iões.	6
10	3.7. Associar ligação metálica à ligação que se estabelece nas redes de átomos de metais em que há partilha de eletrões de valência deslocalizados.	7
	3.8. Identificar o carbono como um elemento químico que entra na composição dos seres vivos, existindo nestes uma grande variedade de substâncias onde há ligações covalentes entre o carbono e elementos como o hidrogénio, o oxigénio e o nitrogénio.	8
	3.9. Definir o que são hidrocarbonetos e distinguir hidrocarbonetos saturados de insaturados. 3.10. Indicar que nas estruturas de Lewis dos hidrocarbonetos o número de pares de eletrões partilhados pelo carbono é quatro, estando todos estes pares de eletrões envolvidos nas ligações que o átomo estabelece. 3.11. Identificar, a partir de informação selecionada, as principais fontes de hidrocarbonetos, evidenciando a sua utilização na produção de combustíveis e de plásticos.	9

META CURRICULAR: Compreender movimentos no dia a dia, descrevendo-os por meio de grandezas físicas (PARTE 1).

NOME _____ TURMA _____ N.º _____ DATA _____

1. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

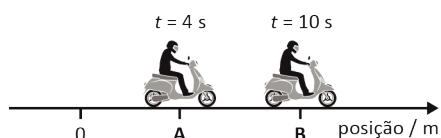
CHAVE: referencial; repouso; movimento; posição.

O João viaja de comboio de Lisboa para o Porto, acabando por adormecer sentado no banco. Pode dizer-se que o João se encontra em _____ relativamente ao comboio, pois a sua _____ não varia relativamente a este referencial. No entanto, se considerarmos que o referencial está ligado à cidade do Porto, o João encontra-se em _____, pois está a aproximar-se desta cidade. Assim sendo, para podermos afirmar se um corpo está em repouso ou em movimento, precisamos de saber qual é o _____ a ter em conta.

2. Classifica como verdadeira ou falsa cada uma das afirmações seguintes:

- (A) A trajetória de um corpo pode ser definida como o percurso correspondente às sucessivas posições que o corpo ocupa ao longo do tempo ☐
- (B) A trajetória de um corpo pode ser definida como a distância por ele percorrida ☐
- (C) A trajetória de um corpo pode ser retilínea ou giratória ☐
- (D) A trajetória de um corpo pode ser retilínea ou curvilínea ☐

3. Observa a figura seguinte e responde:



a) Qual é o instante em que o motociclista está na posição B?

b) Qual é o intervalo de tempo entre o motociclista deixar a posição A e chegar à posição B?

4. Une corretamente os elementos das duas colunas seguintes:

1. Posição do corpo

a. Comprimento da trajetória.

2. Distância percorrida

b. Obriga a percorrer uma maior distância.

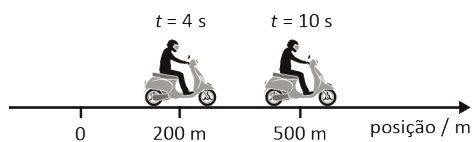
3. Trajetória curvilínea

c. Corresponde à menor distância percorrida.

4. Trajetória retilínea

d. Ponto onde o corpo se encontra relativamente ao ponto de partida.

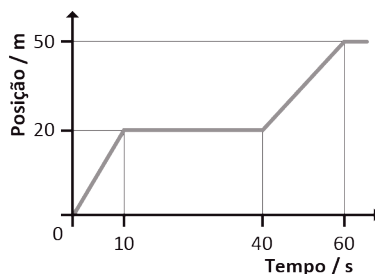
5. Observa a figura seguinte e responde:



a) No instante $t = 4 \text{ s}$ qual é a posição do motociclista relativamente à partida?

b) Qual é a distância percorrida pelo motociclista entre os 4 s e os 10 s?

6. Observa o seguinte gráfico posição-tempo correspondente a uma trajetória retilínea e completa as frases corretamente riscando o que não interessa:



(A) Ao fim de 10 s de ter iniciado o movimento o corpo encontrava-se a 20 m / 50 m do referencial.

(B) O corpo esteve parado no intervalo de tempo entre 10 s e 40 s / 40 s e 60 s.

(C) No final do movimento o corpo tinha percorrido 20 m / 50 m.

(D) O gráfico fornece / não fornece informação sobre a trajetória do corpo.

7. Um automóvel numa trajetória retilínea percorre 2400 metros em 2 minutos. A sua rapidez média expressa em unidades SI será (seleciona a única opção correta):

(A) Rapidez média = $2400/2 = 1200 \text{ m/min}$ ☐

(B) Rapidez média = $2400/2 = 1200 \text{ m/s}$ ☐

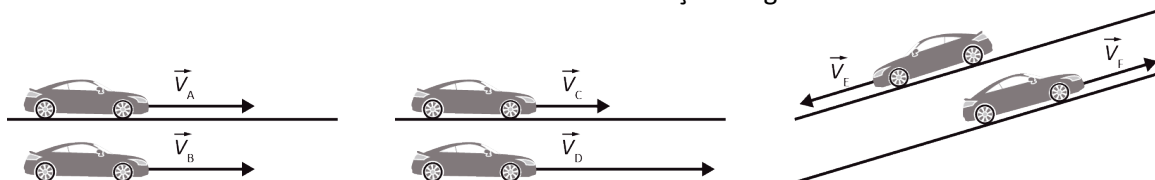
(C) Rapidez média = $2400/120 = 20 \text{ m/min}$ ☐

(D) Rapidez média = $2400/120 = 20 \text{ m/s}$ ☐

META CURRICULAR: Compreender movimentos no dia a dia, descrevendo-os por meio de grandezas físicas (PARTE 2).

NOME _____ TURMA _____ N.º _____ DATA _____

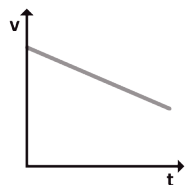
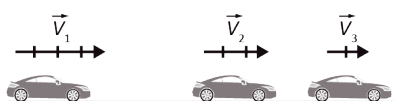
1. Classifica como verdadeira ou falsa cada uma das afirmações seguintes:

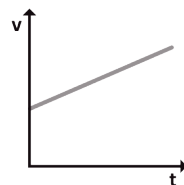
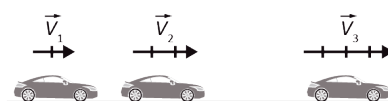


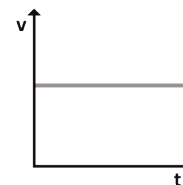
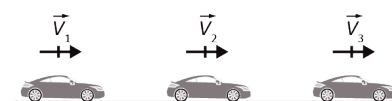
- (A) A velocidade do automóvel A é igual à do B pois ambas têm igual direção, sentido e valor ☐
- (B) O velocímetro do automóvel C mostra um valor superior ao velocímetro do automóvel D ☐
- (C) A velocidade do automóvel C é diferente da do D pois tem diferente direção ☐
- (D) A velocidade do automóvel E é diferente da do F pois o sentido do movimento é diferente ☐

2. Legenda os seguintes movimentos retilíneos com as palavras da chave:

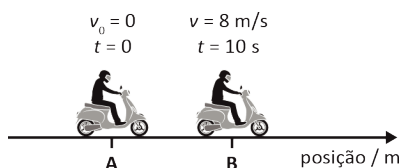
CHAVE: movimento uniforme; movimento acelerado; movimento retardado.







3. Observa a figura seguinte:



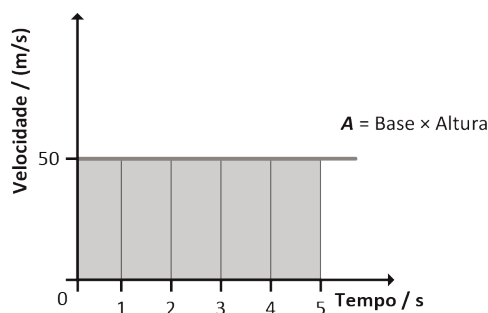
a) Calcula a aceleração média do motociclista entre a posição A e B.

b) Qual é o significado do valor que calculaste?

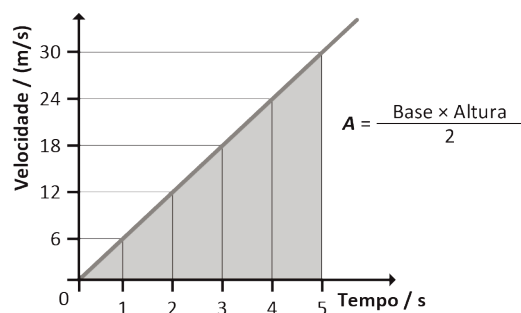
4. Une corretamente os elementos das duas colunas seguintes:

1. Movimento acelerado	a. Referem-se a velocidade e não a rapidez média.
2. Movimento retardado	b. Vetor velocidade e vetor aceleração têm o mesmo sentido.
3. Aceleração constante	c. Vetor velocidade e vetor aceleração têm sentidos opostos.
4. Limites de velocidade rodoviária	d. Coincide com valor da aceleração média.

5. Sabendo que nestes casos a distância percorrida pode ser calculada a partir da área de um gráfico velocidade-tempo, determina a distância percorrida ao fim de 5 s de movimento:



a) _____

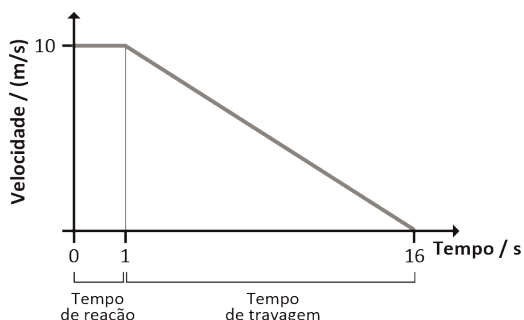


b) _____

6. Completa as frases corretamente riscando o que não interessa:

- (A) Entre o condutor ver o obstáculo e colocar o pé no travão decorre o tempo de reação / de travagem.
- (B) Entre o condutor colocar o pé no travão e parar o carro decorre o tempo de reação / de travagem.
- (C) O tempo de reação / de travagem é influenciado pelo estado dos travões, dos pneus e do piso.
- (D) O tempo de reação / de travagem é influenciado pela idade, fadiga, sonolência, medicação, etc.

7. Observa o gráfico seguinte seleciona a única opção correta:

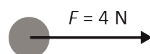


- (A) distância de reação é 10 m, a distância de travagem é 75 m e a distância de segurança é 85 m ☐
- (B) A distância de reação é 75 m, a distância de travagem é 10 m e a distância de segurança é 85 m. ☐
- (C) A distância de reação é 10 m, a distância de travagem é 75 m e a distância de segurança é 750 m ☐
- (D) A distância de reação é 10 m, a distância de travagem é 150 m e a distância de segurança é 1500 m ☐

META CURRICULAR: Compreender a ação das forças, prever os seus efeitos usando as leis da dinâmica de Newton e aplicar essas leis na interpretação de movimentos e na segurança rodoviária.

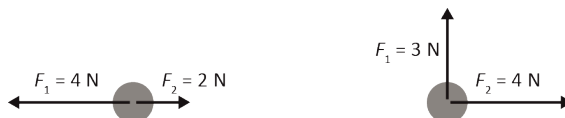
NOME _____ TURMA _____ N.º _____ DATA _____

1. Observa a seguinte representação de uma força e seleciona a única opção que a descreve corretamente.



- (A) A força está representada através de um vetor com sentido horizontal, direção da esquerda para a direita e a sua intensidade medida num dinamómetro seria 4 N. ☐
- (B) A força está representada através de um vetor com direção horizontal, sentido da esquerda para a direita e a sua intensidade medida num astrolábio seria 4 N. ☐
- (C) A força está representada através de um vetor com direção horizontal, sentido da esquerda para a direita e a sua intensidade medida num dinamómetro seria 4 N. ☐
- (D) A força está representada através de um vetor com sentido horizontal, direção da esquerda para a direita e a sua intensidade medida num astrolábio seria 4 N. ☐

2. Em cada situação determina a força resultante da atuação conjunta das forças F_1 e F_2 .



3. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave.

CHAVE: pares; ação-reação; jarra; Newton; mesa.

De acordo com a 3.ª Lei de _____, as forças resultam da interação entre corpos e atuam sempre aos _____, em corpos diferentes. Por exemplo, se considerares uma jarra pousada sobre uma mesa, podemos identificar o par _____, constituído pela força que a jarra exerce na _____ e pela força que a mesa exerce na _____ em resposta.

4. Podes calcular o peso de um corpo, multiplicando a sua massa pela aceleração gravítica (10 m/s^2 na Terra). Observa a figura seguinte e calcula o peso do pacote de arroz.



5. Classifica como verdadeira ou falsa cada uma das afirmações seguintes:

- (A) De acordo com a Lei Fundamental da Dinâmica (2.ª Lei de Newton), a resultante das forças que atua num corpo é diretamente proporcional à sua aceleração ☐
- (B) Aplicando a mesma força num armário ou numa cadeira, o armário adquire maior aceleração pois tem mais massa ☐
- (C) O João aplica uma força de 200 N num carrinho de supermercado, enquanto a Maria aplica uma força de 100 N noutro carrinho igual, pelo que o carrinho da Maria adquire maior aceleração ☐
- (A) De acordo com a Lei da Inércia (1.ª Lei de Newton), um corpo em movimento tende a manter o movimento enquanto um corpo em repouso se opõe a iniciar o movimento ... ☐

6. Une corretamente os elementos das duas colunas seguintes:

1. Força resultante e aceleração no sentido oposto ao movimento	a. Corpo em movimento uniforme ou em repouso
2. Força resultante e aceleração no sentido do movimento	b. Corpo em movimento uniformemente retardado
3. Força resultante e aceleração nula	c. Corpo em movimento uniformemente acelerado

7. Uma automobilista seguia a 20 m/s quando colidiu com o veículo da frente. Sabendo que o veículo de 1200 kg ficou imobilizado e que a colisão durou 2 s, responde:



$$F = \frac{m \times v_i}{\Delta t}$$

a) Qual é a intensidade da força de colisão sofrida pelo automóvel?

b) Explica por que razão é importante usar cinto de segurança.

8. Completa as frases corretamente riscando o que não interessa:

- (A) A pressão indica-nos a força aplicada por unidade de área e expressa-se em newton / pascal.
- (B) Usam-se esquis para andar na neve, pois ao aumentar a área a pressão diminui / aumenta.
- (C) A força que se opõe ao deslizamento numa superfície é a força de atrito / resistência do ar.
- (D) A força que se opõe ao movimento no ar é a força de atrito / resistência do ar.

META CURRICULAR: Compreender que existem dois tipos fundamentais de energia, podendo um transformar-se no outro, e que a energia se pode transferir entre sistemas por ação de forças.

NOME _____ TURMA _____ N.º _____ DATA _____

1. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

CHAVE: cinética; energia; potencial; gravítica.

Apesar de existirem diferentes manifestações de energia, por exemplo energia solar ou energia eólica, existem apenas duas formas fundamentais de _____: a energia cinética (E_c) e a energia potencial (E_p). A energia _____ está associada ao movimento dos corpos. A energia _____ está associada à energia armazenada nos corpos. Todos os corpos que se encontram a uma altura superior ao solo possuem energia potencial _____.

2. Completa as frases corretamente riscando o que não interessa:

- (A) A energia associada às marés é cinética / potencial.
 (B) A energia associada à água parada numa albufeira é cinética / potencial.
 (C) A energia associada a um elástico deformado é cinética / potencial.
 (D) A energia associada a uma maçã parada na árvore é cinética / potencial.
 (E) A energia associada ao vento é cinética / potencial.

3. Une corretamente os elementos das duas colunas seguintes:

1. Energia cinética

2. Energia potencial gravítica

a. Depende da massa e da velocidade.

b. Depende da massa e da altura a que está o corpo.

c. Aumenta quando uma maçã cai da árvore.

d. Diminui quando uma maçã cai da árvore.

4. Um automóvel e uma mota movem-se a igual velocidade numa autoestrada (seleciona a única opção correta):

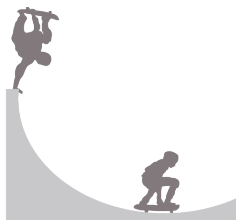
- (A) O automóvel possui menor energia cinética ☐
 (B) O automóvel possui maior energia cinética ☐
 (C) Ambos possuem a mesma energia cinética ☐
 (D) Ambos possuem a mesma energia potencial elástica ☐

5. Em cada par de imagens seleciona o corpo que tem:

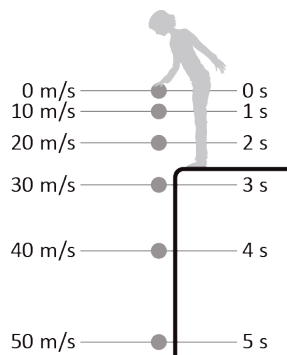
a) maior energia cinética;



b) maior energia potencial gravítica, tendo os dois rapazes a mesma massa.



6. Classifica como verdadeira ou falsa cada uma das afirmações seguintes:



- (A) No instante inicial, a bola possui energia cinética mínima e energia potencial gravítica máxima ☐
- (B) Durante a trajetória a energia cinética converte-se em energia potencial gravítica ☐
- (C) Ao fim de 5 s aumentou a energia cinética, mas diminuiu a energia potencial gravítica, da bola ☐
- (D) Ao atingir o solo, a bola possui energia cinética mínima e energia potencial gravítica máxima ☐

7. De entre as afirmações seguintes, seleciona a única opção correta:

- (A) É possível transferir energia entre sistemas através da atuação de forças, num processo designado por calor ☐
- (B) É possível transferir energia entre sistemas através da atuação de forças, num processo designado por trabalho. ☐
- (C) Não é possível transferir energia entre sistemas diferentes ☐
- (D) Não é possível transferir energia entre sistemas ☐

META CURRICULAR: Compreender situações de flutuação ou afundamento de corpos em fluidos.

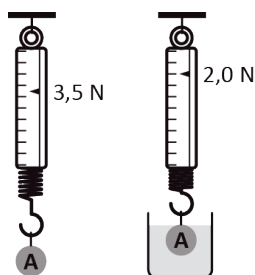
NOME _____ TURMA _____ N.º _____ DATA _____

1. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

CHAVE: imerso; gases; impulsão; Arquimedes.

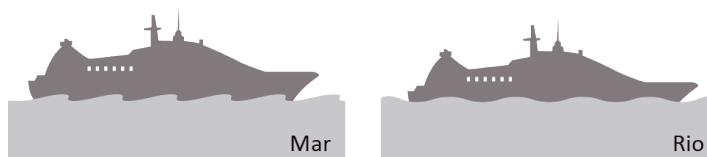
Os fluidos são materiais que podem fluir (como os _____ e os líquidos). Quando um corpo está totalmente ou parcialmente _____ num fluido, sofre a ação de uma força vertical dirigida para cima que se designa _____. A Lei de _____ indica que esta força tem uma intensidade igual ao peso do fluido deslocado.

2. Observa a imagem e classifica como verdadeira ou falsa cada uma das afirmações seguintes:



- (A) O peso real da esfera é 3,5 N ☐
- (B) O peso aparente da esfera é 3,5 N ☐
- (C) O peso aparente da esfera é 2 N ☐
- (D) A impulsão sofrida pela esfera é de 1,5 N ☐

3. Observa a imagem seguinte e completa as frases, riscando o que não interessa:



- (A) A impulsão sofrida pelo navio no mar e no rio é igual / diferente.
- (B) Para flutuar no mar o navio imerge mais / menos casco do que no rio.
- (C) O volume de navio imerso no rio desloca mais / menos água do que no mar.
- (D) Diferentes volumes de água do mar e do rio podem ter pesos iguais pois a densidade da água salgada é maior / menor do que a do rio.

4. Observa a figura seguinte e calcula o valor da impulsão sofrida pela esfera.



5. Une corretamente os elementos das duas colunas seguintes:

1. O corpo afunda

2. O corpo vem à superfície

3. O corpo flutua

a. A impulsão é maior do que o peso do corpo.

b. A impulsão é menor do que o peso do corpo.

c. A impulsão é igual ao peso do corpo.

d. O peso aparente é zero.

6. Um barco com 2000 N de peso flutua na albufeira de uma barragem. A impulsão que este sofre é (seleciona a única opção correta):

- (A) Igual a 2000 N ☐
- (B) Maior do que 2000 N ☐
- (C) Menor do que 2000 N ☐
- (D) Calculada a partir do volume do barco que fica fora de água ☐

7. É mais fácil flutuar no mar do que numa piscina pois (seleciona a única opção correta):

- (A) A densidade da água salgada é maior e por isso a impulsão é maior ☐
- (B) A densidade da água salgada é maior e por isso a impulsão é menor ☐
- (C) A densidade da água salgada é menor e por isso a impulsão é menor ☐
- (D) A densidade da água salgada é menor e por isso a impulsão é maior ☐

META CURRICULAR: Compreender fenómenos elétricos do dia-a-dia, descrevendo-os por meio de grandezas físicas, e aplicar esse conhecimento na montagem de circuitos elétricos simples (de corrente contínua), medindo essas grandezas.

NOME _____ TURMA _____ N.º _____ DATA _____

1. Une corretamente os elementos das duas colunas seguintes:

1. Energia elétrica	a. Movimento orientado de partículas com carga elétrica
2. Corrente elétrica	b. Forma de energia utilizada diariamente em eletrodomésticos
3. Bom condutor	c. Ou isolador, por exemplo madeira ou borracha
4. Mau condutor	d. Por exemplo, cobre, alumínio, ferro, grafite, solução salina

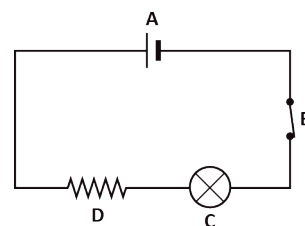
2. Completa o texto que se segue, com as palavras da chave:

CHAVE: recetores; circuito; negativo; fechados; interrompida.

Um _____ elétrico é constituído por uma ou mais fontes de energia elétrica, fios condutores e _____, como é o caso de uma lâmpada. Geralmente existem também interruptores que podem estar abertos ou _____. Quando o interruptor está fechado existe um percurso completo para a corrente elétrica entre os dois polos do gerador, mas quando este é aberto é _____ a passagem de corrente no circuito. O sentido convencional da corrente é do polo positivo para o negativo, mas o sentido real do movimento dos eletrões é do polo _____ para o positivo.

3. Legenda os seguintes componentes elétricos:

- (A) _____
 (B) _____
 (C) _____
 (D) _____



4. Classifica como verdadeira ou falsa cada uma das afirmações seguintes:

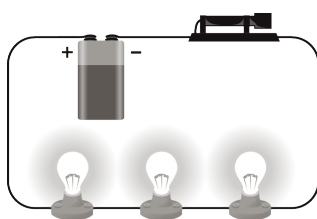
- (A) A tensão é fornecida ao circuito elétrico pela fonte de energia ☐
 (B) A tensão é medida com um amperímetro instalado em paralelo ☐
 (C) A corrente elétrica exprime-se em volts ☐
 (D) A corrente elétrica é medida com um amperímetro instalado em série ☐

5. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

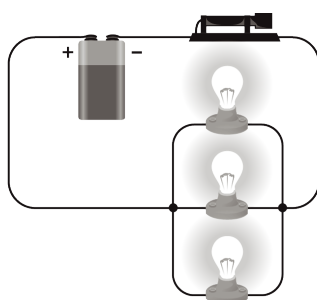
CHAVE: zinco; condutor; cobre; Volta; orientado.

O físico italiano Alessandro Volta construiu a primeira pilha elétrica, conhecida por pilha de _____. Esta pilha era formada por discos de _____, de cobre e de papelão humedecido em salmoura, intercalados e ligados por um fio _____. Nesta pilha o movimento _____ dos eletrões faz-se do zinco para o _____.

6. Esquematiza os seguintes circuitos elétricos:

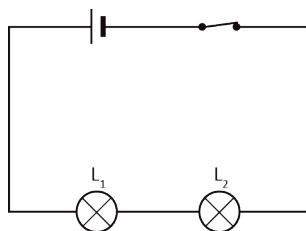


(A)

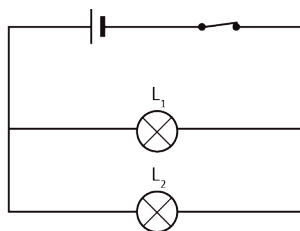


(B)

7. Em cada caso, indica o valor da tensão e da corrente elétrica que atravessa a lâmpada L_1 , sabendo que a pilha que fornece energia ao circuito é de 9 V e que L_2 é atravessada por uma corrente de 100 mA.



(A)



(B)

8. Completa corretamente as frases seguintes sobre resistência elétrica, riscando o que não interessa:

- (A) A resistência elétrica é a propriedade de um corpo se opor à passagem / paragem da corrente elétrica.
- (B) A resistência elétrica mede-se com ohmímetros / reóstatos.
- (C) A resistência elétrica exprime-se em amperes / ohms.
- (D) A resistência elétrica pode obter-se indiretamente com um amperímetro e um voltímetro / reóstato.
- (E) Num condutor óhmico a tensão e a corrente elétrica são diretamente/ inversamente proporcionais.
- (F) Um reóstato é um componente elétrico com resistência fixa / variável.

META CURRICULAR: Conhecer e compreender os efeitos da corrente elétrica, relacionando-a com a energia, e aplicar esse conhecimento.

NOME _____ TURMA _____ N.º _____ DATA _____

1. Observe os seguintes eletrodomésticos e completa as frases corretamente riscando o que não interessa:



1600 W



1200 W

- (A) O secador é mais / menos potente que o ferro de engomar.
- (B) O secador transfere mais / menos energia por unidade de tempo do que o ferro de engomar.
- (C) O secador consome 1660 joules de energia por hora / segundo.
- (D) Durante 10 minutos de funcionamento o ferro de engomar consome mais / menos energia do que o secador no mesmo intervalo de tempo.
2. Classifica como verdadeira ou falsa, cada uma das afirmações seguintes:
- (A) Ao ligar um secador cujos valores nominais são 1000 W / 220 V a uma rede elétrica de tensão 110 V, a potência será inferior a 1000 W e, por isso, ele aquecerá menos ☐
- (B) Ao ligar um secador cujos valores nominais são 1000 W / 220 V a uma rede elétrica de tensão 110 V, a potência será inferior a 1000 W e, por isso, ele aquecerá mais ☐
- (C) Ao ligar um secador cujos valores nominais são 2000 W / 110 V a uma rede elétrica de tensão 220 V, a potência será superior a 2000 W e, por isso, queimar-se-á a resistência ☐
- (D) Ao ligar um secador cujos valores nominais são 2000 W / 110 V a uma rede elétrica de tensão 220 V, a potência será a mesma ☐
3. Calcula a energia consumida por um aspirador de 2000 W que funcione durante 2 h. Apresenta o resultado em kW h, pois esta é a unidade mais utilizada em casos como este.

$$E = P \times \Delta t$$

4. Une corretamente os elementos das duas colunas seguintes:

1. Efeito térmico da corrente	a. Exemplo: decomposição da água em oxigénio e hidrogénio por eletrólise.
2. Efeito químico da corrente	b. Exemplo: desvio da agulha da bússola na presença de um poste de alta tensão.
3. Efeito magnético da corrente	c. Exemplo: aquecimento de resistências de torradeira.
	d. Também conhecido por efeito de Joule.

5. A potência de um aparelho elétrico indica (seleciona a única opção correta):

- (A) A energia transferida por unidade de tempo e a sua unidade SI é o joule ☐
- (B) A energia transferida por unidade de tempo e a sua unidade SI é o watt ☐
- (C) A energia perdida por unidade de tempo e a sua unidade SI é o joule ☐
- (D) A energia total transferida e a sua unidade SI é o watt ☐

6. Calcula a potência de uma batedeira que consome 6000 J de energia quando funciona 30 s.

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

7. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

CHAVE: isoladores; choques elétricos; metálicos; neutro; fusíveis.

Ao manipular circuitos elétricos há que ter cuidados para não apanhar _____: o circuito deve estar desligado da corrente, as mãos devem estar secas e só se deve tocar na zona isolada com borracha e nunca nos fios _____. O isolamento dos fios condutores com materiais _____ é muito importante, pois se o fio de fase e o fio _____ entrarem em contacto direto ocorrerá um curto-circuito e a corrente no circuito tornar-se-á superior à corrente máxima tolerada nos condutores. Para proteger os circuitos destas sobrecargas de corrente são usados disjuntores ou _____.

META CURRICULAR: Reconhecer que o modelo atómico é uma representação dos átomos e compreender a sua relevância na descrição de moléculas e iões.

NOME _____ TURMA _____ N.º _____ DATA _____

1. Une corretamente os elementos das duas colunas seguintes:

1. Dalton	a. Descreve a maior parte do átomo como espaço vazio.
2. Thomson	b. Considera que os eletrões se movem em órbitas bem definidas em torno do núcleo (Modelo planetário).
3. Rutherford	c. Átomo descrito como massa esférica de carga positiva na qual se encontram inseridas partículas negativas (Modelo pudim de passas).
4. Bohr	d. Átomo descrito como esfera indivisível.
5. Atualmente	e. O átomo é constituído por um núcleo carregado positivamente rodeado de uma nuvem eletrónica carregada negativamente.

2. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

CHAVE: núcleo; eletrónica; negativa.

Atualmente, considera-se que o átomo é constituído por um _____, em torno do qual se movem eletrões, numa distribuição contínua de carga _____ a partir da vizinhança imediata do núcleo até à periferia do átomo. Esta distribuição é habitualmente representada por uma nuvem de densidade variável, chamada nuvem _____, mais densa junto ao núcleo onde a probabilidade de haver eletrões por unidade de volume é maior.

3. Classifica como verdadeira ou falsa cada uma das afirmações seguintes:

- (A) A massa do átomo está quase toda concentrada no núcleo ☐
- (B) A massa dos eletrões é muito menor do que a dos protões e dos neutrões ☐
- (C) Átomos de diferentes elementos químicos podem ter o mesmo número de protões ☐
- (D) O volume de um átomo corresponde aos limites da sua nuvem electrónica ☐

4. Relativamente ao número de massa e ao número atómico seleciona a única opção correta:

- (A) O número atómico (Z) indica o número de eletrões e o número de massa (A) o de protões ☐
- (B) O número atómico (Z) indica o número de protões e o número de massa (A) o de neutrões ☐
- (C) O número atómico (Z) indica o número de neutrões e o número de massa (A) o de protões ☐
- (D) O número atómico (Z) indica o número de protões e o número de massa (A) o de protões e de neutrões ☐

5. Observa a seguinte representação simbólica e responde:



a) Quantos prótons tem o átomo de cloro cujo símbolo se indica?

d) Quantos eletrões tem o átomo de cloro cujo símbolo se indica?

c) Quantos neutrões tem o átomo de cloro cujo símbolo se indica?

d) O cloro representado tem um isótopo natural com igual número de prótons, mas mais dois neutrões. Qual o número de massa desse isótopo?

6. Classifica como verdadeira ou falsa cada uma das afirmações seguintes:

(A) O ião Na^+ resulta do ganho de 1 próton ☐

(B) O ião Na^+ resulta da perda de 1 eletrão ☐

(C) O ião Cl^- resulta do ganho de 1 eletrão ☐

(D) O ião Cl^- resulta da perda de 1 eletrão ☐

(E) A carga de um ião resulta da diferença entre o seu número total de eletrões e o número de eletrões do átomo que lhe deu origem ☐

7. Completa corretamente as frases seguintes riscando o que não interessa:

(A) Geralmente os eletrões de um átomo têm / não têm a mesma energia.

(B) Os eletrões distribuem-se por níveis de energia caracterizados por um número inteiro / fracionário.

(C) Os eletrões que ocupam o último nível eletrónico chamam-se eletrões de valência / livres.

(D) Os eletrões de valência são responsáveis pelo tipo de ligação química / metálica que o átomo pode estabelecer.

8. Considera a representação simbólica do sódio e responde:



a) Qual é a distribuição eletrónica do átomo de sódio?

b) Qual é a distribuição eletrónica do ião sódio?

META CURRICULAR: Compreender a organização da Tabela Periódica e a sua relação com a estrutura atómica e usar informação sobre alguns elementos para explicar certas propriedades físicas e químicas das respetivas substâncias elementares.

NOME _____ TURMA _____ N.º _____ DATA _____

1. Une corretamente os elementos das duas colunas seguintes:

1. Dalton	a. Os elementos químicos na forma da Tabela Periódica atual, por ordem crescente de massa atómica.
2. Newlands	b. Ordenou elementos químicos por ordem crescente de número atómico.
3. Mendeleiev	c. Lista de elementos químicos por ordem crescente de massa atómica.
4. Moseley	d. Elementos químicos organizados em oitavas (grupos de oito) por ordem crescente de massa atómica.

2. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

CHAVE: atómico; alcalinos; períodos; linha; grupo; halogéneos.

Na Tabela Periódica existem elementos naturais e elementos produzidos artificialmente, mas todos estão dispostos por ordem crescente de número _____. As colunas (verticais) chamam-se _____ enquanto as linhas (horizontais) chamam-se _____. É possível relacionar o número de cada coluna com o número de eletrões de valência do átomo e o número de cada _____ com o número de níveis eletrónicos preenchidos.

Na Tabela Periódica é possível encontrar no grupo 1 os metais _____, no grupo 2 os metais alcalino-terrosos, no grupo 17 os _____ e finalmente no grupo 18 os gases nobres.

3. Completa as frases corretamente riscando o que não interessa:

- (A) Um elemento com 2 eletrões de valência encontra-se no grupo / período 2.
 (B) Um elemento com 3 níveis eletrónicos preenchidos encontra-se no grupo / período 3.
 (C) Um elemento com 11 eletrões encontra-se no grupo / período 1.
 (D) Um elemento com 20 eletrões encontra-se no grupo / período 4.

4. Classifica como verdadeira ou falsa cada uma das afirmações seguintes:

- (A) Os metais são bons condutores térmicos e eléctricos ☐
 (B) Os não metais apresentam pontos de fusão e de ebulição muito elevados ☐
 (C) Os metais reagem com o oxigénio formando óxidos ☐
 (D) Os óxidos de metais, em água, tem características básicas ☐
 (E) Os óxidos de não-metais são básicos ☐

5. Observa a figura seguinte e responde:

Número atómico	26	Ponto de ebulição
Símbolo	Fe	2861 °C
Nome	Ferro	1538 °C
Massa atómica relativa	55,85	7,8 g/cm³
		Ponto de fusão
		Massa volúmica

a) Qual é o número atómico do elemento químico ferro?

b) Qual é a massa atómica relativa do elemento químico ferro?

c) Qual é o ponto de fusão da substância elementar ferro?

d) Qual é a massa volúmica de um prego de ferro?

6. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

CHAVE: oito; sódio; dois; seis; gás nobre; mononegativos.

Os metais alcalinos, como o _____, pertencentes ao grupo 1 e formam facilmente iões monopositivos, perdendo o seu único eletrão de valência. Os metais alcalino-terrosos, como o cálcio, pertencem ao grupo 2 formam facilmente iões dipositivos, por perda dos seus _____ eletrões de valência. Por outro lado, o oxigénio, que se encontra no grupo 16, possui _____ eletrões de valência, formando facilmente iões dinegativos. Os halogéneos pertencem ao grupo 17, têm sete eletrões de valência por átomo, e formam facilmente iões _____ ao ganharem um eletrão e ficando com uma distribuição eletrónica semelhante à do _____ seguinte na Tabela Periódica. Os gases nobres, cujos átomos possuem o nível eletrónico de valência completo, com _____ eletrões, apresentam uma reatividade muito baixa, não perdendo nem ganhando eletrões facilmente.

7. Seleciona a única opção correta relativamente aos elementos químicos presentes no corpo humano.

- (A) Os elementos mais abundantes (em massa) no corpo humano são o oxigénio, o carbono e o cálcio. Existem elementos, como o iodo, que embora presentes em menor quantidade são essenciais à vida ☐
- (B) Os elementos mais abundantes (em massa) no corpo humano são o carbono e o hidrogénio. Existem elementos, como oxigénio, que embora presentes em menor quantidade são essenciais à vida ☐
- (C) Os elementos mais abundantes (em massa) no corpo humano são o carbono e o hidrogénio. Existem elementos, como oxigénio, que embora presentes em menor quantidade são essenciais à vida ☐
- (D) Os elementos mais abundantes (em massa) no corpo humano são o oxigénio e o hidrogénio. Existem elementos, como o carbono, que embora presentes em menor quantidade são essenciais à vida ☐

META CURRICULAR: Compreender que a diversidade das substâncias resulta da combinação de átomos dos elementos químicos através de diferentes modelos de ligação: covalente, iónica e metálica.

NOME _____ TURMA _____ N.º _____ DATA _____

1. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

CHAVE: covalentes; átomos; moléculas; iónicas.

Os _____ estabelecem entre si ligações químicas, formando _____ com dois ou mais átomos, ou redes de átomos. As moléculas resultam de ligações _____, enquanto as redes podem resultar de ligações covalentes, de ligações _____ ou de ligações metálicas.

2. Une corretamente os elementos das duas colunas seguintes:

1. Ligação covalente

2. Ligação covalente simples

3. Ligação covalente dupla

4. Ligação covalente tripla

a. Participam 3 pares de eletrões

b. Baseia-se na partilha de eletrões entre átomos

c. Participam 2 pares de eletrões

d. Participa 1 par de eletrões

3. Observa a figura seguinte onde se encontra representada uma molécula de flúor e responde:



- a) Quantos eletrões de valência tem o elemento flúor?

- b) Que tipo de ligação química se encontra representada?

- c) O que afirma a regra do octeto?

4. Utilizando a notação de Lewis e a regra do octeto representa uma molécula de:

a) Cl_2

b) H_2O

5. Completa corretamente as frases seguintes riscando o que não interessa:

(A) A ligação covalente estabelece-se entre átomos de metais / não metais.

(B) O iodo é uma substância molecular / de rede covalente.

(C) A grafite e o diamante são substâncias moleculares / de rede covalente.

(D) Os seres vivos possuem na sua composição carbono que estabelece ligações iónicas / de rede covalente com o hidrogénio, o oxigénio e o nitrogénio.

6. Classifica como verdadeira ou falsa cada uma das afirmações seguintes:

- (A) A ligação iónica estabelece-se entre não metais. ☐
- (B) A ligação iónica estabelece-se entre metais e não metais. ☐
- (C) Na ligação iónica os iões têm cargas opostas. ☐
- (D) As substâncias iónicas são redes de iões. ☐

7. Relativamente à ligação metálica seleciona a única opção correta:

- (A) A ligação metálica estabelece-se nas redes de átomos de metais e não metais em que há partilha de pares de eletrões de valência. ☐
- (B) A ligação metálica estabelece-se nas redes de átomos de não metais em que há partilha de pares de eletrões de valência. ☐
- (C) A ligação metálica estabelece-se nas redes de iões em que há doação de eletrões de valência. ☐
- (D) A ligação metálica estabelece-se nas redes de átomos de metais em que há partilha de eletrões de valência. ☐

8. Relativamente à constituição elemental do corpo humano, seleciona a única opção correta:

- (A) O carbono entra na composição dos seres vivos como constituinte de diferentes substâncias, nas quais estabelece ligações covalentes com o hidrogénio, o oxigénio e o nitrogénio. ☐
- (B) O carbono entra na composição dos seres vivos como constituinte de diferentes substâncias, nas quais estabelece ligações covalentes com o flúor, o iodo e o cloro. ☐
- (C) O carbono entra na composição dos seres vivos como constituinte de diferentes substâncias, nas quais estabelece ligações iónicas com o hidrogénio, o oxigénio e o nitrogénio. ☐
- (D) O carbono entra na composição dos seres vivos como constituinte de diferentes substâncias, nas quais estabelece ligações metálicas com o hidrogénio, o oxigénio e o nitrogénio. ☐

9. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

CHAVE: triplas; hidrocarbonetos; saturados; fósseis; plásticos; eletrões.

Os _____ são constituídos apenas por carbono e hidrogénio. Estes compostos podem ser _____ se apenas possuem ligações covalentes simples ou insaturados se possuem ligações covalentes duplas ou _____, mas em qualquer dos casos o carbono partilha quatro pares de _____.

Os hidrocarbonetos encontram-se principalmente nos combustíveis _____ e são muito utilizados na produção de _____.

Testes de avaliação para NEE

Teste de avaliação n.º 1 – Movimentos e forças

Matriz de teste indexada às Metas Curriculares

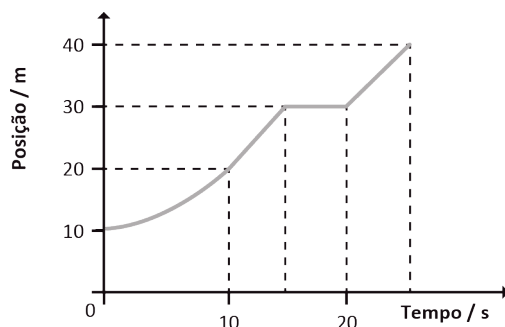
Metas Curriculares (subdomínio)	Metas Curriculares (numeração dos descritores)	Questões do teste
Movimentos na Terra	1.1	1.
	1.2	1.
	1.3	2.
	1.4	1.
	1.5	1.
	1.6	1.
	1.7	1.
	1.8	1.
	1.11	1.; 3.; 4.
	1.12	1.; 2.
	1.13	1.
	1.14	2.; 3.
	1.15	1.
	1.16	2.
	1.17	2.
	1.18	2.
	1.19	2.
	1.20	2.; 3.
	1.21	3.
	1.23	4.
	1.24	4.

Cotações do teste

Questão	1.a)	1.b)	1.c)i.	1.c)ii.	2.a)	2.b)	2.c)
Cotação	15	5	5	5	10	5	5
Questão	3.a)	3.b)	3.c)	3.d)	4.a)	4.b)	4.c)
Cotação	5	5	5	5	15	5	10

Teste de avaliação n.º 1 – Movimentos e forças

1. A Maria sai de uma sala de aula com a mochila às costas e faz um percurso retilíneo, ao longo do corredor, para ir para a sala. O seu movimento é caracterizado pelo gráfico seguinte.



- a) Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes:

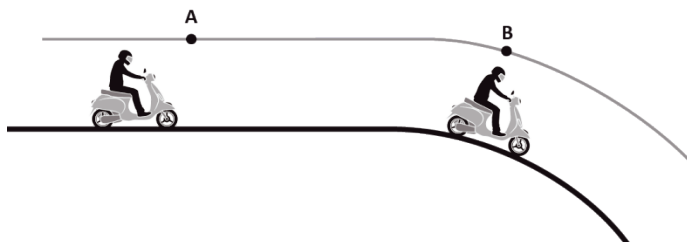
- (A) A mochila da Maria está em repouso em relação à Maria ☐
- (B) A mochila da Maria está em repouso em relação à sala de aula ☐
- (C) A Maria partiu da posição 0 m ☐
- (D) A Maria esteve parada no intervalo de tempo entre os 10 s e os 20 s ☐
- (E) A Maria demorou 25 s a fazer o percurso até à outra sala ☐
- (F) As duas salas estão a 10 m de distância entre si ☐

- b) A rapidez média do percurso foi... (assinala a opção correta):

- (A) ... rapidez média = $30/30 = 1,0$ m/s ☐
- (B) ... rapidez média = $30/30 = 1,0$ m/s ☐
- (C) ... rapidez média = $30/25 = 1,2$ m/s ☐
- (D) ... rapidez média = $10/25 = 0,4$ m/s ☐

- c) Depois de sair das aulas, a Maria foi na sua moto para casa. A figura mostra uma parte do percurso que ela fez e a respetiva trajetória.

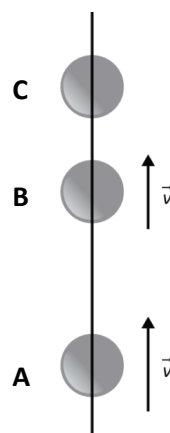
- i. Marca, nos pontos A e B, o vetor velocidade, sabendo que o velocímetro da moto em B marca o mesmo valor do que em A, mas o motociclista está a fazer uma curva.



- ii. A velocidade manteve-se igual entre A e B? Justifica.

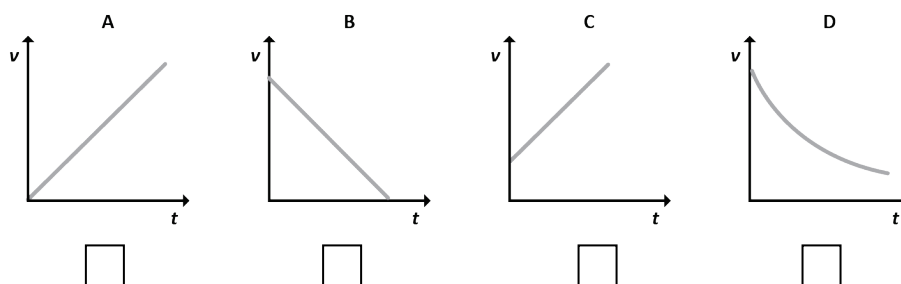
2. Uma bola foi lançada verticalmente para cima e o seu movimento tem aceleração média constante e igual à aceleração gravítica (10 m/s^2).

A figura mostra a posição da bola, entre A e B decorre 1 s e entre B e C decorre igualmente 1 s.

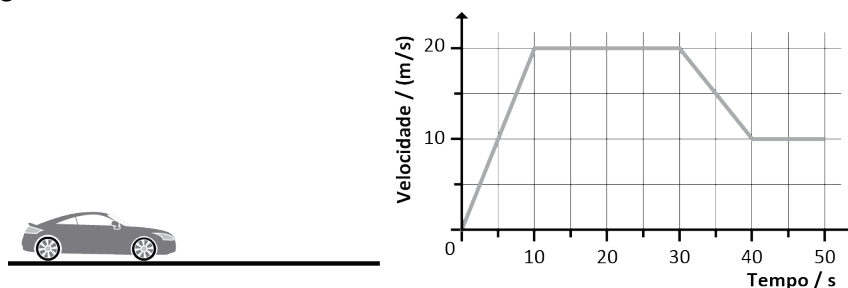


- a) Completa corretamente as frases riscando o que não interessa.
- A bola apresenta uma trajetória retilínea / curvilínea.
 - A bola apresenta um movimento uniformemente retardado / acelerado.
 - A velocidade da bola tem direção vertical / horizontal.
 - A aceleração gravítica é um vetor com direção igual / perpendicular à velocidade.
- b) Calcula a aceleração média do movimento sabendo que a velocidade em A é 20 m/s e que em B passa para 10 m/s .

- c) Qual dos gráficos seguintes pode representar o movimento da bola?



3. Um automóvel move-se numa estrada plana como mostra a figura. O movimento é caracterizado pelo gráfico seguinte:



- a) O automóvel viaja numa localidade onde a velocidade máxima permitida é 50 km/h . Tendo em conta que a sua velocidade máxima foi 20 m/s , verifica se ele excedeu o limite de velocidade.

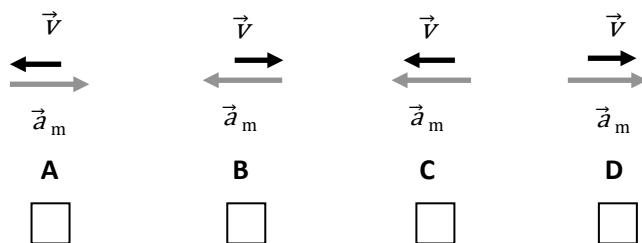
$50 \text{ km} = 50\,000 \text{ m}$

$1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$

- b) Analisa o gráfico e assinala a opção correta:

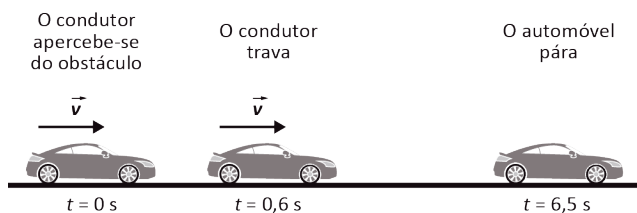
- (A) O movimento é uniformemente acelerado nos últimos 10 s de movimento ☐
- (B) De $t = 0 \text{ s}$ a $t = 10 \text{ s}$ o automóvel percorre distâncias cada vez maiores no mesmo tempo .. ☐
- (C) O automóvel esteve parado 30 s ☐
- (D) A aceleração do automóvel é nula nos primeiros 10 s de movimento ☐

- c) Qual dos seguintes pares de vetores pode representar a velocidade e a aceleração entre $t = 30$ s a $t = 40$ s, sabendo que se trata de um movimento uniformemente retardado?



- d) A partir da área do gráfico, calcula a distância percorrida pelo automóvel entre $t = 10$ s e $t = 30$ s.

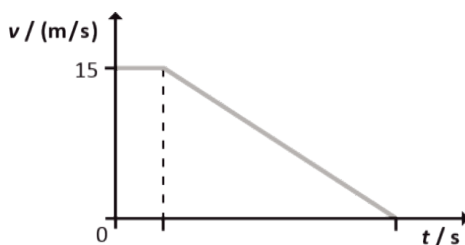
4. Um automobilista, que viaja a 54 km/h, vê um obstáculo na estrada e trava, de modo a imobilizar o automóvel, como mostra a figura seguinte.



- a) Une os elementos das duas colunas seguintes:

1. Velocidade inicial	a. 0,6 s
2. Tempo de reação	b. 54 km/h
3. Tempo de travagem	c. 5,9 s
4. Fator que pode aumentar o tempo de reação	d. Piso molhado
5. Fator que pode aumentar o tempo de travagem	e. Falar ao telemóvel

- b) Completa o gráfico velocidade-tempo, supondo que a travagem se faz com movimento uniformemente retardado, indicando a distância.



- c) Calcula a distância de reação, a partir de uma das áreas do gráfico anterior.

Teste de avaliação n.º 2 – Movimentos e forças

Matriz de teste indexada às Metas Curriculares

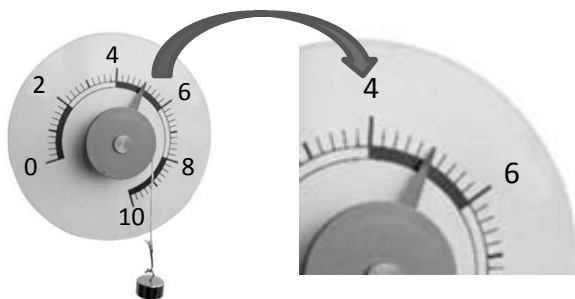
Metas Curriculares (subdomínio)	Metas Curriculares (numeração dos descritores)	Questões do teste
Forças e movimentos	2.1	1.
	2.2	4.
	2.3	3.
	2.4	2.
	2.5	2.
	2.6	1.
	2.7	4.
	2.8	4.
	2.9	4.
	2.10	5.
	2.11	4.
	2.13	6.
Forças, movimentos e energia	3.2	3.; 7.
	3.3	7.
	3.5	8.
	3.6	3.
Forças e fluidos	4.1	9.
	4.3	10.; 11.
	4.4	11.
	4.5	10.; 11.
	4.6	10.

Cotações do teste

Questão	1.a)	1.b)	1.c)	2.	3.a)	3.b)	4.a)	4.b)	5.
Cotação	6	4	5	5	10	5	5	10	5
Questão	6.	7.	8.a)	8. b)	9.	10.a)	10. b)	11.	12.
Cotação	10	10	3	2	5	3	2	5	5

Teste de avaliação n.º 2 – Movimentos e forças

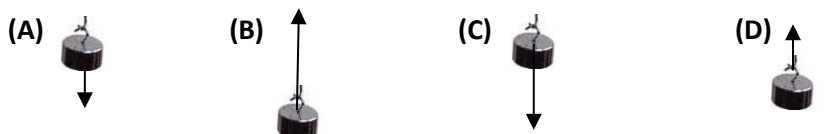
1. O dinamómetro da figura está a medir o peso de um corpo.



a) Indica:

- O alcance do aparelho _____
- O valor da menor divisão da escala _____
- O valor medido _____

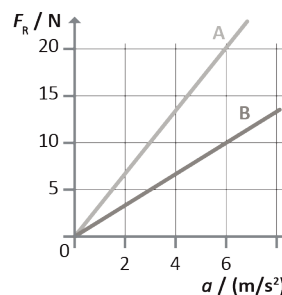
b) Selecciona o vetor que pode representar o peso 1,0 N do corpo, usando a escala 0,5 N



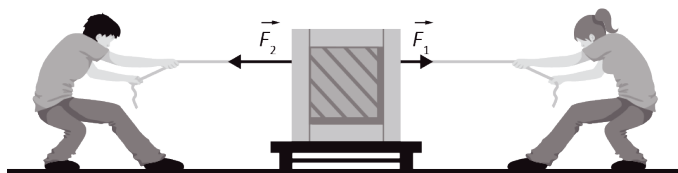
c) Calcula a massa do corpo suspenso, considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$.

2. O gráfico seguinte indica a relação entre a resultante das forças que atuam em dois corpos, **A** e **B**, e a respetiva aceleração. Assinala a afirmação correta:

- Quando a resultante das forças é 10 N, a aceleração de **A** é maior do que a aceleração de **B**. ☐
- A resultante das forças que atuam num corpo e a aceleração que ele adquire são grandezas inversamente proporcionais. ☐
- Quanto maior for a resultante das forças menor será a aceleração adquirida pelo corpo. ☐
- A massa do corpo **A** é maior do que a massa do corpo **B**, pois para a mesma resultante de forças o corpo **A** adquire menor aceleração do que o corpo **B**. ☐



3. Dois amigos puxam um caixote, como mostra a Figura, sendo $F_1 = 20 \text{ N}$ e $F_2 = 40 \text{ N}$, pondo-o em movimento.



- a) Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

CHAVE: cinética; trabalho; 10 N; 20 N.

O João puxa o caixote para a esquerda com uma força de _____ e a Maria puxa para a direita com uma força de 10 N, logo a força resultante que atua sobre o caixote é de _____, com direção horizontal e sentido para a esquerda.

Assim, por ação de forças num processo chamado « _____ » o caixote move-se adquirindo energia _____.

- b) Calcula a aceleração do caixote sabendo que este tem 10 kg de massa.

4. O Luís vai à serra da Estrela e fica a ver a neve sobre uma superfície plana gelada.

- a) Calcula a pressão que o Luís exerce sobre a superfície gelada, sabendo que o seu peso é 640 N e a área das solas dos seus dois sapatos é igual a 64 cm^2 .

$64 \text{ cm}^2 = 0,0064 \text{ m}^2$

- b) O Luís sentou-se num trenó e a Constança deu-lhe um empurrão ficando o conjunto sujeito a uma resultante de forças praticamente nula. O trenó faz a descida sobre a neve, mas acaba por colidir com um pedregulho. Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes:

- (A) Uma vez que a força resultante é praticamente nula, o trenó faz a descida em movimento uniformemente acelerado ☐
- (B) Ao colidir, de acordo com a lei do par ação-reação, a força que atua no trenó é de valor igual à que atua no pedregulho ☐
- (C) Ao colidir, a força que atua no trenó é de sentido oposto à que atua no pedregulho ☐
- (D) A intensidade da força de colisão que atua sobre o trenó depende apenas da massa do conjunto *trenó + Luís* e da sua velocidade ☐
- (E) A intensidade da força de colisão que atua sobre o trenó depende apenas da massa do conjunto *trenó + Luís* e do intervalo de tempo da colisão ☐

5. Usam-se *airbags* porque estes (assinala a opção correta):

- (A) Distribuem a força de colisão por uma área menor, diminuindo a pressão no impacto ☐
- (B) Aumentam o tempo de colisão, o que faz aumentar a intensidade da força de colisão ☐
- (C) Distribuem a força de colisão por uma área maior, diminuindo a pressão no impacto ☐
- (D) Diminuem o tempo de colisão, o que faz aumentar a intensidade da força de colisão ☐

6. Relativamente ao atrito, une os elementos das duas colunas seguintes:

1. Travar um carro	a. aumenta atrito
2. Segurar um copo	b. diminui atrito
3. Dobradiças da porta a ranger	c. atrito benéfico
4. Aumento da massa do corpo	d. atrito prejudicial
5. Diminuição da rugosidade da superfície	

7. Analisa as situações descritas, para cada linha da tabela, e responde:

Situação A	Camião a viajar a 90 km/h
Situação B	Automóvel a viajar a 90 km/h
Situação C	Vaso na janela do 10.º andar
Situação D	Vaso numa varanda de rés-do-chão

- a) Qual é a situação em que o corpo apresenta maior energia cinética? _____
- b) Qual é a situação em que o corpo apresenta menor energia cinética (diferente de zero)? _____
- c) Qual é a situação em que o corpo apresenta maior energia potencial gravítica? _____
- d) Qual é a situação em que o corpo apresenta menor energia potencial gravítica? _____

8. Uma maçã cai de uma árvore. Quando está na árvore a sua energia potencial gravítica é 2 J.

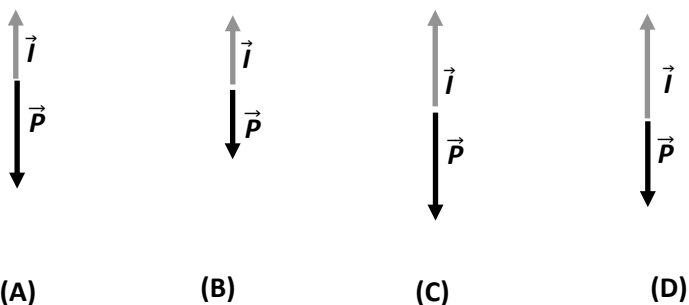
- a) Qual é o valor da energia cinética da maçã no momento em que atinge o solo, supondo a resistência do ar desprezável na queda?

- b) Qual é o valor da energia potencial gravítica da maçã quando está no solo?

9. Qual dos seguintes materiais não é um fluido à temperatura ambiente (seleciona a opção correta)?

- (A) Vapor de água ☐
- (B) Óleo ☐
- (C) Mercúrio ☐
- (D) Cortiça ☐

10. Um navio está a flutuar no mar sem carga.



- a) Qual das representações anteriores pode representar as forças que atuam sobre o navio sem carga? _____
- b) Qual das representações anteriores pode representar as forças que atuam sobre o mesmo navio a flutuar com carga? _____

11. Um ovo está no fundo de um copo com água. Dissolvendo sal na água verifica-se que o ovo sobe até ficar a flutuar à superfície. Explica por que razão isso acontece.

12. Um copo está cheio de água até à borda (a massa volúmica da água é 1 g/cm^3). Uma pequena batata de 40 cm^3 cai na água e afunda-se, fazendo a água do copo transbordar.

Completa corretamente as frases seguintes, riscando o que não interessa.

- i. A batata afunda porque o seu peso é superior / inferior à impulsão.
- ii. 40 cm^3 é o volume de água que permanece no / transborda do copo.
- iii. 40 cm^3 de água correspondem a 40 g / 40 kg.
- iv. A impulsão sofrida pela batata é de 0,4 N / 40 N.
- v. A Lei de Arquimedes diz que a impulsão sofrida por um corpo imerso num fluido é igual à massa / ao peso do fluido por ele deslocado.

Teste de avaliação n.º 3 – Eletricidade

Matriz de teste indexada às Metas Curriculares

Metas Curriculares (subdomínio)	Metas Curriculares (numeração dos descritores)	Questões do teste
Corrente elétrica e circuitos elétricos	1.1	1.
	1.2	1.
	1.3	1.
	1.4	3.
	1.5	4.
	1.6	3.; 4.
	1.7	1.
	1.8	4.
	1.9	3.
	1.10	2.; 3.; 4.
	1.11	2.
	1.12	2.; 3.; 4.
	1.13	4.
	1.14	4.
	1.15	3.
	1.16	2.; 3.
	1.17	2.; 3.
	1.18	2.; 3.
	1.19	3.
Efeitos da corrente elétrica e energia elétrica	2.1	5.
	2.2	2.; 6.
	2.3	2.; 6.
	2.4	2.; 6.
	2.5	6.
	2.6	1.
	2.7	5.; 6.

Cotações do teste

Questão	1.	2.	3.a)	3.b)	3.c)i	3.c)ii.	3.c)iii.	3.e)iv.	
Cotação	5	10	5	5	5	5	5	5	
Questão	4.a)	4.b)	4.c)	5.	6.a)	6.b)	6.c)	6.d)	6.e)
Cotação	10	5	5	10	5	5	5	5	5

Teste de avaliação n.º 3 – Eletricidade

1. Relativamente à corrente elétrica, seleciona a afirmação correta:

- (A) Num relâmpago não existe qualquer corrente elétrica ☐
- (B) Num circuito só há corrente elétrica se houver um gerador que forneça tensão elétrica ☐
- (C) O corpo humano suporta correntes elétricas de 2 A sem qualquer dano ☐
- (D) A corrente elétrica num fluido é um movimento orientado de eletrões ☐

2. Associa cada grandeza elétrica da coluna I a um dos dois elementos possíveis da coluna II (da mesma linha):

Coluna I	Coluna II
1. Diferença de potencial	A. Mede-se com um amperímetro. B. Mede-se com um voltímetro.
2. Corrente elétrica	A. Mede-se a partir da potência e do intervalo de tempo. B. Exprime-se em amperes no Sistema Internacional.
3. Resistência elétrica	A. É elevada nos maus condutores elétricos e baixa nos bons condutores elétricos. B. No ser humano é mais elevada quando este tem as mãos húmidas.
4. Potência elétrica	A. Exprime-se em watts no Sistema Internacional. B. É constante quando o condutor é óhmico.
5. Energia elétrica	A. Pode exprimir-se em kW h. B. Exprime-se em watts no Sistema Internacional.

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

3. Montou-se um circuito elétrico em que um reóstato foi ligado a um gerador de tensão, introduzindo-se um interruptor, um amperímetro que mediu a corrente no circuito e um voltímetro mediu a diferença de potencial nos terminais do reóstato.

a) Faz a representação esquemática do circuito descrito.

b) Completa corretamente as frases seguintes, riscando o que não interessa.

- Um reóstato é uma resistência fixa / variável.
- O interruptor aberto / fechado interrompe a passagem de corrente no circuito.
- O gerador tem como função fornecer tensão / resistência.
- O amperímetro instala-se em série / paralelo.
- O voltímetro instala-se em série / paralelo.

- c) Um aluno fez a montagem experimental. Fazendo variar a tensão no gerador, mantendo a temperatura constante, obteve várias medidas no amperímetro e no voltímetro que colocou na tabela seguinte:

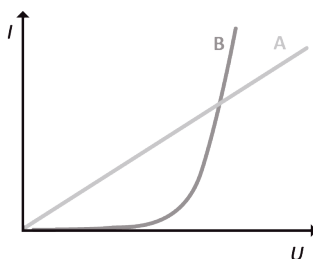
U / V	10	20	30	40
I / mA	50	100	150	200

- i. Calcula a resistência do condutor.

$1 \text{ mA} = 0,001 \text{ A}$

- ii. Por que razão podes afirmar que o condutor é óhmico?

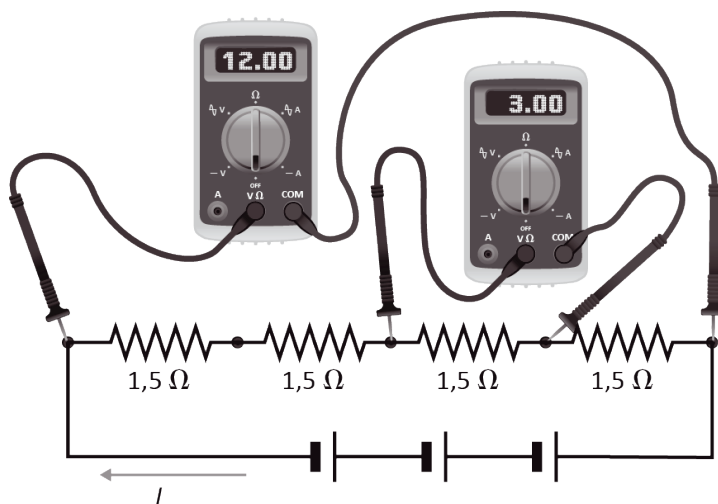
- iii. Qual das representações gráficas A ou B pode representar o condutor?



- iv. Observa o voltímetro da figura. Poderá ter sido usado nas medições anteriores? Justifica.



4. Observa o circuito da figura. Os aparelhos de medida apresentam valores na unidade SI e as fontes de tensão são pilhas iguais.



- a) Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes:

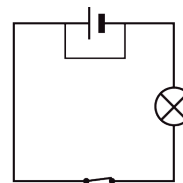
- (A) Os aparelhos de medida são amperímetros ☐
- (B) O sentido da corrente assinalado é o real ☐
- (C) A diferença de potencial nos terminais de cada resistência é 3 V ☐
- (D) A diferença de potencial nos terminais do conjunto de pilhas é 3 V ☐
- (E) As resistências estão instaladas em série ☐

- b) Tendo em conta os valores da resistência e da tensão, calcula o valor da corrente elétrica, I , no circuito.

- c) Cada pilha do circuito é feita de células eletroquímicas. A primeira célula eletroquímica, construída por Volta, tinha (assinala a opção correta):

- (A) Dois metais diferentes (os eletrólitos) e uma solução condutora ☐
- (B) Dois metais iguais (os elétrodo) e uma solução condutora (o eletrólito) ☐
- (C) Dois metais diferentes (os elétrodo) e uma solução não condutora (o eletrólito) ☐
- (D) Dois metais diferentes (os elétrodo) e uma solução condutora (o eletrólito) ☐

5. Observa o circuito da figura que representa uma ligação que não deves fazer pois há um curto-circuito. Relativamente a esse circuito, completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:



CHAVE: aumente; direta; resistência; fusíveis; magnético.

O curto-circuito é a ligação _____ dos terminais do gerador. O facto da ligação ser feita através de um condutor com uma _____ praticamente nula, faz com que a corrente elétrica _____ muito, o que pode provocar um aquecimento que conduz à fusão dos fios de ligação.

Para proteger as instalações elétricas das casas de curto-circuitos instalam-se _____, baseados no efeito térmico da corrente, ou disjuntores baseados no efeito _____ da corrente.

6. Um secador de cabelo tem de potência 1800 W, enquanto uma lâmpada tem 40 W. Ambos têm o valor nominal de 230 V.

a) Relativamente à tensão, de entre as afirmações seguintes seleciona a correta:

- (A) Se estes componentes elétricos forem ligados a tomadas com tensão superior a 230 V trabalham mais eficazmente. ☐
- (B) Se estes componentes elétricos forem ligados a tomadas com tensão inferior a 230 V danificam-se. ☐
- (C) Se estes componentes elétricos forem ligados a tomadas com tensão superior a 230 V danificam-se. ☐
- (D) Se estes componentes elétricos forem ligados a tomadas com tensão inferior ou superior a 230 V trabalham mas menos eficazmente. ☐

b) Relativamente à potência, de entre as afirmações seguintes seleciona a correta:

- (A) A potência de 40 W significa que a lâmpada consome 40 W de energia por segundo. ☐
- (B) A potência de 40 W significa que a lâmpada consome 40 J de energia por segundo. ☐
- (C) A potência de 40 W significa que a lâmpada consome 40 J de energia por hora. ☐
- (D) A potência de 40 W significa que a lâmpada consome 40 A de energia por segundo. ☐

- c) Qual dos aparelhos consome mais energia no mesmo intervalo de tempo, o secador de cabelo ou a lâmpada?

- d) Calcula a energia consumida pela lâmpada de 40 W quando está acesa 1 min.
(apresenta o resultado em unidades do Sistema Internacional)

1 min = 60 s

- e) O secador de cabelo de 1800 W consumiu 0,3 kW h de energia. Calcula quanto tempo esteve ligado.

1800 W = 1,8 kW

Teste de avaliação n.º 4 – Classificação dos materiais

Matriz de teste indexada às Metas Curriculares

Metas Curriculares (subdomínio)	Metas curriculares (numeração dos descritores)	Questões do teste
Estrutura atómica	1.1	1
	1.2	1
	1.3	2
	1.4	3
	1.5	2
	1.6	2; 4
	1.7	3
	1.8	4
	1.9	4
	1.10	5
	1.11	5
	1.12	6
	1.13	6
	1.14	4; 7
	1.15	7
	1.16	7
	1.17	7
Propriedades dos materiais e Tabela Periódica	2.1	8
	2.2	9
	2.3	7
	2.4	10
	2.5	10
	2.6	10

Cotações do teste

Questão	1.a)	1.b)	1.c)	2.a)	2.b)	2.c)	3	4.a)	4.b)	4.c)	4.d)		
Cotação	10	5	5	5	5	5	10	4	6	2	5		
Questão	5.a)	5.b)	6	7.a)	7.b)	7.c)	7.d)	7.e)	7.f)	7.g)	8	9	10
Cotação	3	2	5	1	1	1	1	1	1	2	5	5	10

Teste de avaliação n.º 4 – Classificação dos materiais

1. O modelo atómico foi evoluindo ao longo dos tempos com o contributo de vários cientistas.

a) Une cada modelo atómico à sua correta descrição:

a. Modelo atómico de Thomson	1. Os eletrões poderiam mover-se em algumas órbitas bem definidas
b. Modelo atómico de Rutherford	2. Em volta de uma região central carregada positivamente, os eletrões mover-se-iam sem quaisquer limitações
c. Modelo atómico de Bohr	3. Os átomos seriam pequenos corpúsculos esféricos e indivisíveis
d. Modelo atómico de Dalton	4. Apenas se poderá conhecer a probabilidade dos eletrões se encontrarem em volta do núcleo
e. Modelo da nuvem eletrónica	5. As cargas negativas estariam dispersas numa esfera de carga positiva

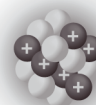
b) Indica qual dos modelos atómicos anteriores é o mais atual. _____

c) De acordo com o atual modelo atómico, em torno de um núcleo atómico com 3 protões existem quantos eletrões? _____

2. A figura ao lado representa o núcleo de um átomo de enxofre (S).

a) Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações seguintes:

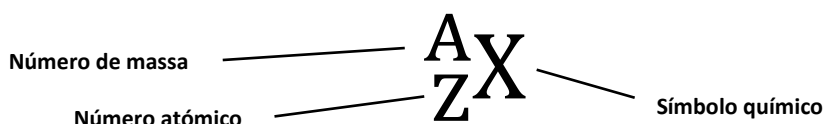
- (A) A massa dos eletrões é inferior à dos protões ☐
- (B) Os protões e os neutrões têm a mesma massa ☐
- (C) Os eletrões determinam a massa do átomo ☐
- (D) Os protões determinam o volume do átomo ☐
- (E) Os protões e os eletrões encontram-se no núcleo do átomo ☐



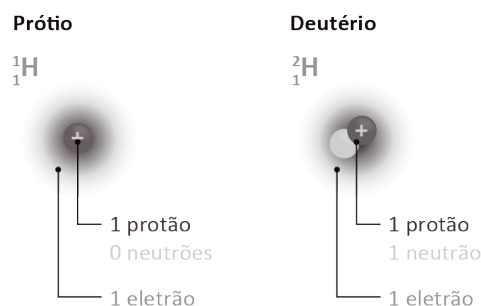
b) Relativamente ao número de massa de um átomo seleciona a opção correta:

- (A) O número de massa corresponde ao número de protões do átomo ☐
- (B) O número de massa corresponde ao total do número de protões e de neutrões do átomo ☐
- (C) O número de massa corresponde ao número de eletrões do átomo ☐
- (D) O número de massa corresponde ao número de neutrões do átomo ☐

c) Representa simbolicamente o átomo de enxofre, de acordo com o exemplo.



3. Na natureza existe 99,99% de prótio e 0,01% de deutério.



Observa as representações destes átomos e completa corretamente as frases, riscando o que não interessa.

- i. O prótio e o deutério são átomos do mesmo elemento / de elementos diferentes.
 - ii. O prótio e o deutério são isótopos / iões.
 - iii. O prótio e o deutério diferem apenas no número de protões / neutrões.
 - iv. A massa atómica relativa do elemento hidrogénio é praticamente 1 / 2.
 - v. A massa do deutério é superior / inferior à do prótio.
4. O potássio é constituinte de muitos sais como, por exemplo, o cloreto de potássio. O elemento potássio possui número atómico 19, número de massa 39 e pode encontrar-se como ião monopositivo.

a) Os átomos de potássio (seleciona a opção correta):

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| (A) Formam aniões facilmente | ☐ |
| (B) Captam protões facilmente | ☐ |
| (C) Cedem um eletrão facilmente | ☐ |
| (D) Formam moléculas diatómicas | ☐ |

b) Para um átomo de potássio, indica:

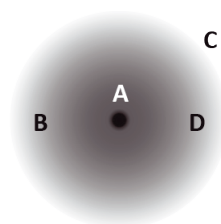
- i. O número de protões _____
- ii. O número de neutrões _____
- iii. O número de eletrões _____

c) Representa simbolicamente o ião potássio (monopositivo).

d) Considera as representações seguintes e seleciona a do átomo de potássio.

- (A) 8-8-3
- (B) 8-8-2-1
- (C) 2-8-8-1
- (D) 2-8-9

5. A figura seguinte representa a nuvem eletrónica do átomo de hidrogénio.



a) Indica a(s) letra(s) que representa(m):

- i. Uma região onde seja muito provável encontrar eletrões. _____
- ii. Uma região onde seja muito pouco provável encontrar eletrões. _____
- iii. Duas regiões com igual probabilidade de encontrar eletrões. _____

b) O néon possui 10 protões e 10 eletrões enquanto o ião sódio possui 10 eletrões e 11 protões. Como explicas que o ião sódio seja menor que o átomo de néon?

6. Relativamente à distribuição eletrónica num átomo, indica a afirmação verdadeira.

- (A) A cada eletrão corresponde um valor de energia diferente ☐
- (B) Em regra, um eletrão em média mais próximo do núcleo possui maior energia ☐
- (C) No primeiro nível de energia podem existir mais de 2 eletrões ☐
- (D) Os eletrões são atribuídos a níveis de energia bem definidos ☐

7. O fluoreto de sódio é um composto iónico, usado em pastas dentífricas, que ajuda a fortalecer os dentes. Os átomos de sódio possuem 11 eletrões e os de flúor 9 eletrões.

- a) Escreve a distribuição eletrónica do sódio. _____
- b) Quantos eletrões de valência tem o sódio? _____
- c) O sódio forma facilmente iões monopositivos ou mononegativos? _____
- d) Escreve a distribuição eletrónica do flúor. _____
- e) Quantos eletrões de valência tem o flúor? _____
- f) O flúor forma facilmente iões monopositivos ou mononegativos? _____
- g) Qual o grupo e o período da Tabela Periódica a que pertence o sódio? _____

Teste de avaliação n.º 5 – Classificação dos materiais

Matriz de teste indexada às Metas Curriculares

Metas Curriculares (subdomínio)	Metas Curriculares (numeração dos descritores)	Questões do teste
Propriedades dos materiais e Tabela Periódica	2.7	1.
	2.8	2.; 3.; 6.
	2.9	3.
	2.10	4.
	2.11	4.
	2.12	4.
Ligação química	3.1	4.; 7.
	3.2	4.; 5.; 8.
	3.3	5.
	3.4	6.
	3.5	6.; 7.
	3.6	7.
	3.7	7.
	3.8	8.
	3.9	8.
	3.10	8.
	3.11	8.

Cotações do teste

Questão	1.	2.	3.a)	3.b)	4.a)	4.b)	4.c)	4.d)	5.a)
Cotação	10	5	10	2	4	4	9	5	5
Questão	5.b)	6.	7.	8.a)	8.b)	8.c)	8.d)	8.e)	
Cotação	2	14	12	5	5	2	4	2	

Teste de avaliação n.º 5 – Classificação dos materiais

1. Faz a correspondência entre as propriedades (coluna I) consoante se referem a elementos químicos ou às respetivas substâncias elementares (coluna II).

Coluna I	Coluna II
I. Número atómico	1. Elemento 2. Substância elementar
II. Ponto de fusão	
III. Ponto de ebulição	
IV. Massa atómica relativa	
V. Massa volúmica ou densidade	

I. ____; II. ____; III. ____; IV. ____; V. ____

2. No laboratório, um grupo de alunos pretendia realizar uma experiência com o objetivo de testar a condutividade elétrica de alguns materiais e classificá-los como bons ou maus condutores. Os materiais que experimentaram foram: cobre, magnésio, enxofre, iodo e grafite, todos no estado sólido.

Quais destes materiais foram classificados como bons condutores elétricos?

3. Na figura seguinte representa-se um excerto da Tabela Periódica.

Li
Na
K
Rb
Cs

- a) Observa a figura e completa corretamente as frases, riscando o que não interessa.
- Estes elementos pertencem ao grupo dos metais alcalinos / halogéneos.
 - Estes elementos possuem uma baixa / elevada reatividade com água.
 - Ao colocar lítio em contacto com água forma-se hidróxido de lítio / peróxido de lítio.
 - O produto da reação do lítio com a água tem carácter ácido / básico.
 - O produto da reação do lítio com a água torna a fenolftaleína carmim / incolor.
- b) Contrariamente aos elementos representados, os gases nobres são muito pouco reativos. Como explicas a sua baixa reatividade?

4. O corpo humano é formado por vários elementos químicos em quantidades muito variáveis.

a) Une cada elemento à sua correta distribuição eletrônica:

1. $_{20}\text{Ca}$	a. 2-8-1
2. $_9\text{F}$	b. 2-7
3. $_{19}\text{K}$	c. 2-8-8-1
4. $_{11}\text{Na}$	d. 2-8-8-2

b) Indica o tipo de iões formados pelo:

i. $_{20}\text{Ca}$ _____ ii. $_9\text{F}$ _____ iii. $_{19}\text{K}$ _____ iv. $_{11}\text{Na}$ _____

c) Faz corresponder os elementos que se seguem (coluna I) com a sua abundância (coluna II).

Coluna I	Coluna II
I. Carbono	A. Mais abundantes B. Menos abundantes C. Residuais (baixíssima abundância)
II. Cálcio	
III. Enxofre	
IV. Flúor	
V. Hidrogénio	
VI. Oxigénio	
VII. Potássio	
VIII. Sódio	
IX. Zinco	

I _____; II _____; III _____; IV _____; V _____; VI _____; VII _____; VIII _____; IX _____

d) Seleciona a opção que permite completar corretamente o texto seguinte:

O oxigénio está presente no corpo humano e é também um gás presente em grande quantidade na atmosfera terrestre. No oxigénio gasoso, os átomos de oxigénio ligaram-se para formar _____ através de ligações _____ onde há _____ de eletrões.

- (A) iões ... iónicas ... partilha ☐
- (B) iões ... iónicas ... transferência ☐
- (C) moléculas ... covalentes ... partilha ☐
- (D) moléculas ... covalentes ... transferência ☐

5. O enxofre ($_{16}\text{S}$) apresenta muitas formas moleculares, como por exemplo o enxofre diatômico (S_2).

a) Selecciona a representação correta de uma molécula de S_2 usando a notação de Lewis:

- (A) $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ :\text{S}:\text{S}: \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array}$ ☐
- (B) $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ :\text{S}: \\ \cdot\cdot \end{array}$ ☐
- (C) $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \text{S}:\text{S} \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array}$ ☐
- (D) $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ :\text{S}:\text{S}:\text{S}: \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array}$ ☐

b) Na molécula de S_2 que tipo de ligação química se estabelece: metálica, iónica ou covalente?

6. Classifica cada uma das afirmações seguintes como verdadeira (V) ou falsa (F).

- (A) O nitrogénio diatômico é uma substância covalente. ☐
- (B) A grafite é uma rede covalente de átomos de carbono ☐
- (C) O cálcio é dúctil e maleável ☐
- (D) O iodeto de cálcio sólido é bom condutor elétrico ☐
- (E) A grafite tem propriedades semelhantes ao diamante ☐
- (F) As unidades estruturais de uma substância de rede covalente são átomos ☐
- (G) Um composto molecular é formado por moléculas ☐

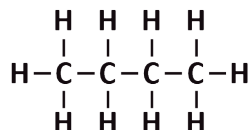
7. Completa corretamente o texto que se segue, com as palavras da chave:

CHAVE: livres; iónica; condutores; metálica; covalente; molecular

Existem diferentes tipos de ligação química. Entre dois metais estabelece-se uma ligação _____ que por permitir a existência de eletrões _____ faz com que os metais sejam bons _____ elétricos.

Por outro lado, entre dois não-metais estabelece-se uma ligação _____ que se baseia na partilha de eletrões e conduz à formação de uma substância _____. Finalmente entre um metal e um não-metal estabelece-se uma ligação _____ que se baseia na cedência de eletrões, formando iões.

8. Considera o butano, constituído por carbono e hidrogénio.



a) Qual o nome deste tipo de compostos de carbono? (selecciona a opção correta)

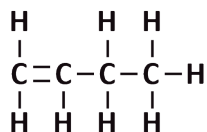
- (A) Álcoois. ☐
- (B) Hidrocarbonetos ☐
- (C) Proteínas ☐
- (D) Aldeídos ☐

b) Relativamente ao butano, representado na figura anterior, classifica cada uma das seguintes afirmações como verdadeira (V) ou falsa (F).

- (A) É um hidrocarboneto insaturado. ☐
- (B) O hidrogénio possui 4 eletrões partilhados. ☐
- (C) É o hidrocarboneto mais simples. ☐
- (D) Resulta da decomposição de animais e plantas. ☐
- (E) Apresenta apenas ligações covalentes simples. ☐

c) Em cada ligação covalente entre o carbono e o hidrogénio participam 1 ou 2 eletrões?

d) Através de certas reações químicas pode-se converter o butano no buteno.



i. Este composto é um hidrocarboneto saturado ou insaturado?

ii. Quantas ligações covalentes duplas existem na molécula de buteno?

e) Para além dos combustíveis, dá exemplo de outra aplicação dos hidrocarbonetos no nosso dia a dia.

10 Documentos de ampliação

Nesta secção do Caderno de Apoio ao Professor podem encontrar-se alguns recursos complementares – textos de apoio e notícias –, que permitirão ao professor um enquadramento geral e aprofundamento eventual de determinados assuntos. A acompanhar estes recursos apresentam-se questões de interpretação e de extensão.

Textos de apoio

Capítulo 1 - Movimentos e forças

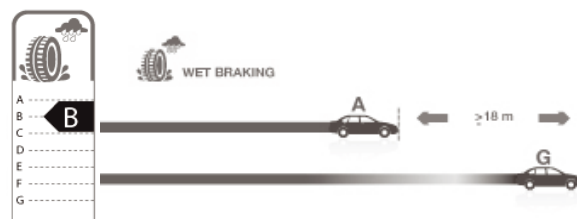
Texto de apoio 1.1 – «Explicação da etiqueta de pneus da União Europeia: aderência em piso molhado»

A aderência em piso molhado é um fator importante a considerar ao escolher pneus novos. Os pneus com uma classificação de aderência em piso molhado elevada irão proporcionar distâncias de travagem mais curtas ao aplicar os travões a fundo. O que é a aderência em piso molhado?

Aderência em piso molhado é a capacidade do pneu aderir à estrada em condições de piso molhado. A classificação da UE foca-se apenas num aspeto da aderência em piso molhado: o desempenho de travagem em piso molhado do pneu. Como é classificada a aderência em piso molhado?

A aderência em piso molhado é classificada de A a F: A = classificação mais alta e F = classificação mais baixa. As classificações D e G não são utilizadas para veículos de passageiros.

Numa situação de emergência, alguns metros podem fazer uma grande diferença. Para um veículo de passageiros que aplique os travões a fundo a 80 km/h, um conjunto de pneus com classificação A irá proporcionar uma distância de travagem até 18 metros mais curta do que um conjunto de pneus com classificação F.



Adaptado de *Pneus Goodyear*:

http://www.goodyear.eu/po_pt/goodyear-quality/eu-tire-label/#wet-grip (consultado em fevereiro de 2015)

Questões:

1. Identifica o par ação-reação do pneu em movimento, quando em contacto com a estrada.
2. Qual o par ação-reação relativo ao peso do pneu?
3. Quando o automóvel trava, qual é o sentido da resultante das forças?
4. Classifica, justificando, a seguinte afirmação: «Graças à 2.ª Lei de Newton, quando a aceleração de um corpo aumenta, a sua massa também aumenta, para que a força se mantenha constante.»
5. Porque se usam *airbags*, cintos de segurança e outros sistemas de proteção? Não seria suficiente usar pneus de classe A, para evitar os acidentes?
6. A pressão dos pneus é diferente consoante a carga transportada no veículo. Quando o veículo está com mais carga, a pressão dos pneus deve ser maior ou menor do que quando viaja sem carga extra?
7. Se a pressão do pneu for 2,4 bar, qual será o valor de pressão em unidades SI?
8. Num piso molhado, a distância de travagem é maior, menor ou igual, em comparação com o que acontece com piso seco?
9. Apresenta duas situações no teu dia-a-dia em que se manifestem forças de atrito.
10. Quando o veículo se encontra em movimento e enfrenta ventos contrários ao seu movimento, a distância de travagem será maior, menor ou igual em comparação com uma situação de vento favorável ao seu movimento?

Capítulo 2 - Eletricidade

Texto de apoio 2.1 – «Eletricidade»

Dos raios das tempestades aos circuitos elétricos, a eletricidade tem muitos rostos, mas todos se relacionam com a existência e movimentos de cargas elétricas. No que toca a energizar os *gadgets* nos nossos lares, a estrela do espetáculo é o eletrão – uma partícula ínfima mas importante presente em cada átomo.

Um átomo consiste de eletrões de carga negativa que orbitam um núcleo composto por protões de carga positiva e neutrões eletricamente neutros. Como cargas opostas se atraem, os eletrões ficam cativos da carga positiva do núcleo. Geralmente, há números iguais de eletrões e protões, sendo as cargas canceladas mutuamente e ficando o átomo com uma carga total neutra... pelo menos até à chegada da eletricidade.

Dentro de um metal, os átomos convivem numa estrutura coesa, partilhando um ou dois dos seus eletrões externos, que serpenteiam em todas as direções. Nas condições certas, estes eletrões livres podem ser persuadidos a viajar em massa numa direção. O movimento de carga resultante é a chamada corrente elétrica.

As correntes elétricas também podem ser transportadas por iões – partículas carregadas que ocorrem, por exemplo, quando um átomo perde ou ganha um eletrão. Assim, a título de exemplo, quando o sal (cloreto de sódio) se dissolve em água, iões de sódio de carga positiva e iões de cloro de carga negativa são libertados das amarras do sal sólido e vagueiam livremente.

Materiais com altas densidades de eletrões ou iões errantes são chamados condutores. Enquanto condutores metálicos como o cobre são ubíquos em eletrodomésticos, existem condutores iónicos no interior de baterias e até de criaturas vivas. Outros materiais, como a borracha ou o vidro, têm configurações tais que os seus eletrões aderem fortemente a átomos, dificultando um fluxo de eletrões; estes são isoladores.

Nem todas as correntes elétricas são iguais, com vários fatores a afetarem o fluxo de eletrões. Quando uma bateria é ligada a uma lâmpada, a corrente que flui depende da tensão ou diferença de potencial aplicada pela bateria e da resistência da lâmpada.

Imagine uma bomba a empurrar água por um cano: a bateria é o cano; a tensão é a «diferença de pressão» ao longo do cano. Aumente a tensão e a corrente também aumenta. A resistência da lâmpada, expressa em ohms, é a medida de quão difícil é a corrente passar. Como ao bombear água por um cano meio entupido, quanto maior a resistência, menor a corrente final: i.e., a corrente (amperes) é a tensão (volts) dividida pela resistência (ohms).

Excerto adaptado de Revista *Quero Saber*, n.º 3, junho de 2013

Questões:

1. Apresenta exemplos do quotidiano que mostrem o uso da eletricidade e da energia elétrica.
2. Dá um exemplo de um bom condutor e dois exemplos de maus condutores.
3. O que distingue um bom de um mau condutor elétrico?
4. A frase «Nas condições certas, estes eletrões livres podem ser persuadidos a viajar em massa numa direção» refere-se ao sentido convencional ou ao sentido real da corrente elétrica? Justifica.
5. Associa a unidade e o aparelho usados para medir as seguintes grandezas físicas:
 - 5.1. Tensão elétrica
 - 5.2. Corrente elétrica
 - 5.3. Resistência elétrica
6. Quais são as grandezas físicas relacionadas entre si na Lei de Ohm?

Texto de apoio 2.2 – «Como a eletricidade chega a sua casa»

O transporte e a distribuição da eletricidade são assegurados por uma rede nacional de linhas de transmissão que ligam centrais elétricas a subestações locais e, por fim, às casas dos consumidores. Só nos EUA existem mais de 300 mil quilómetros de linhas dedicadas à distribuição de eletricidade. Em Portugal, existe apenas uma rede de transporte nacional, explorada em regime de exclusividade pela REN – face às três redes em funcionamento nos EUA.

A rede não consegue armazenar eletricidade, por isso a produção das centrais elétricas deve espelhar as nossas necessidades variáveis, do ligar da chaleira de manhã até ao desligar do candeeiro da mesa-de-cabeceira à noite.

Assim, em períodos de pico, a eletricidade tende a ser importada de centrais elétricas distantes, tornando crucial uma transmissão eficiente.

Antes de se dirigir a sua casa, a eletricidade gerada numa central elétrica tem a sua tensão aumentada. Quando um cabo transmite uma grande corrente elétrica, a resistência leva à perda de energia como calor. Quanto maior a corrente, mais resistência é criada e, logo, maior o desperdício. A solução é aumentar a tensão, para que a mesma quantidade de energia possa ser transportada por uma corrente mais fraca.

Nas subestações, séries de transformadores aumentam progressivamente a tensão criada pelo gerador da central elétrica. Uma vez mais, a indução desempenha um papel vital. Um transformador simples consiste num duplo eletroímã: um núcleo de ferro em forma de donut ou ferradura com duas bobinas de fio distintas enroladas à sua volta. A primeira está ligada ao gerador, criando um eletroímã. A corrente produzida por uma central elétrica é alternada (AC), com o fluxo de eletrões a mudar periodicamente de direção [por oposição a uma pilha, que oferece um fluxo constante de eletrões numa dada direção – i.e., corrente direta (DC)]. Assim, o eletroímã produz um campo magnético variável, o que lhe permite induzir uma tensão na segunda bobina.

A dimensão desta segunda tensão depende da configuração das bobinas. Se o fio de entrada tiver cinco anéis e o de saída tiver dez, a tensão produzida será maior. A configuração oposta é usada para reduzir tensões. Com a tensão drasticamente aumentada, a eletricidade está pronta para seguir viagem no equivalente elétrico a uma autoestrada: linhas de transmissão de alta tensão.

As linhas de alta tensão cobrem distâncias enormes, mantidas fora de alcance por postes elétricos altos. Antes da entrada em povoações, as subestações baixam a tensão para níveis seguros. Depois, geralmente, a eletricidade é transportada por cabos subterrâneos, para maior segurança.

Mais transformadores oferecem diferentes tensões ao consumidor final, fornecendo tensões relativamente altas para fins industriais e menores para uso doméstico. Quem já transportou um secador para o estrangeiro sabe que os países usam tensões e tomadas diferentes. Por razões amplamente históricas, a maioria dos países do mundo (incluindo o Reino Unido e a Austrália) usam 220, 230 ou 240 volts, enquanto os países da América do Norte e Central optaram quase todos por 120 volts.

Excerto adaptado da Revista *Quero Saber*, n.º 33, junho de 2013

Questões:

1. Transcreve a frase do texto que evidencie o efeito térmico (efeito Joule) da corrente elétrica.
2. Qual a tensão elétrica utilizada em Portugal?
3. Quando se pretende baixar a tensão da rede para uso doméstico usa-se um transformador abaixador. Nesse transformador abaixador, os fios de entrada terão na entrada um número de anéis superiores ou inferiores aos de saída?

Capítulo 3 – Classificação dos materiais

Texto de apoio 3.1 – «Isótopos e suas aplicações»

Na natureza, os elementos são constituídos por um ou mais isótopos que ocorrem com diferentes abundâncias relativas. No caso do hidrogénio, existem três isótopos: o prótio (^1H), o deutério (^2H) e o trítio (^3H). No entanto, 99,9 % do hidrogénio existe sob a forma do isótopo prótio (^1H). Dos vários elementos existentes, 80 apresentam isótopos estáveis. Dentro desse grupo apenas 26 apresentam um único isótopo estável.

Existem diversas aplicações dos vários isótopos. Geralmente, os átomos de um dado elemento são quimicamente indistinguíveis entre si, porém os isótopos podem distinguir-se pelas suas massas através da espectrometria de massa ou da espectroscopia de infravermelho. Os isótopos radioativos (radioisótopos) são utilizados como marcadores para estudar os processos químicos e biológicos nas plantas, em detetores de fumo (amerício-241), ou na esterilização de alimentos, destruindo germes e bactérias através da irradiação por raios gama. Na área da medicina, os radioisótopos são empregues em técnicas complementares de diagnóstico, permitindo imagens com mais detalhes dos órgãos internos do que as obtidas convencionalmente através de raios-X, sendo o tecnécio-99 o radioisótopo mais usado. Na terapia de algumas doenças também se utilizam radioisótopos, como por exemplo, o iodo-131 no tratamento do cancro da tiroide. Uma outra aplicação importante dos radioisótopos é a datação através de carbono-14. Esta técnica foi usada pela primeira vez, em 1949, para determinar a idade de uma peça de madeira egípcia, por Willard Libby, que posteriormente foi laureado com o Nobel da Química em 1960 pelo seu trabalho no uso do carbono-14 para datação na arqueologia, geologia, geofísica e outros ramos da ciência.



Adaptado de WikiCiências: <http://wikiciencias.casadasciencias.org>

Questões:

1. Explica por palavras tuas o que são isótopos.
2. Quantos isótopos tem o elemento hidrogénio e como se designam?
3. Que técnicas de análise permitem distinguir, pelas suas massas, os isótopos de um elemento?
4. Indica os isótopos referidos no texto.
5. Indica as principais aplicações do iodo-131 e do carbono-14.
6. Sabendo que o átomo de carbono-12 tem 6 protões e 6 neutrões no seu núcleo:
 - a) representa simbolicamente o seu isótopo carbono-14;
 - b) indica qual dos átomos tem menor massa atómica.
7. Sabendo que um elemento químico pode ter vários isótopos, indica de que depende a massa atómica relativa de um dado elemento químico.

Texto de apoio 3.2 – «Mendeleev e a Tabela Periódica atual»

Cuidadosamente, Mendeleev pôs-se a pesquisar sobre os elementos químicos, em busca de algum padrão de propriedades que pudesse ligar os grupos de elementos idênticos. Os elementos não podiam ter simplesmente um conjunto aleatório de propriedades: isso não seria científico. De Chancourtois afirmou ter descoberto algum tipo de padrão recorrente. E até de Chancourtois admitia que este não parecia adaptar-se a todos os elementos.

O que Mendeleev notara fora a semelhança entre os elementos e o jogo de paciência. Na paciência, as cartas tinham de ser alinhadas de acordo com o naipe e uma ordem numérica descendente. O que procurava no conjunto dos elementos era algo muito semelhante. Esse jogo de «paciência química», como ele o chamou, confirmava de maneira evidente a intuição inicial de Mendeleev. Debruçou-se, apoiando a cabeça nos braços no meio dos cartões espalhados na sua mesa. Adormeceu quase imediatamente e teve um sonho.

Nas palavras do próprio Mendeleev: «Vi num sonho uma tabela onde todos os elementos se encaixavam como requerido. Ao despertar, escrevi-a imediatamente numa folha de papel». No seu sonho, Mendeleev compreendera que, quando os elementos eram listados por ordem crescente de massa atômica, as suas propriedades repetiam-se numa série de intervalos periódicos. Por essa razão, chamou a sua descoberta de Tabela Periódica dos elementos.

Adaptado de Paul Strathern. *O sonho de Mendeleiev. A verdadeira história da química*, Zahar Editor, 2002

Nota: optou-se sempre pela grafia «Mendeleev» e não «Mendeleiev», com exceção do título do livro.

Questões:

1. Em 1862, o francês Chancourtois organizou os elementos conhecidos numa espiral em volta de um cilindro. Indica por que nome este modelo ficou conhecido.
2. Explica como é que Mendeleev organizou a Tabela Periódica dos elementos.
3. Observa as figuras seguintes:

ОПЫТ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ.

ОСНОВАННОЙ НА ВЪЗЪАТОННОМЪ ВЪСЪМЪ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

		Ti = 50	Zr = 90	Ta = 180.
		V = 51	Nb = 94	Ta = 182.
		Cr = 52	Mo = 96	W = 186.
		Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,7.
		Fe = 56	Rn = 104,4	Ir = 188.
		Ni = 58,5	Pt = 106,8	O = 169.
H = 1		Co = 58,4	Ag = 108	Hg = 200.
	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,3	Cd = 112
	B = 11	Al = 27,1	Z = 76	U = 116
	C = 12	Si = 28	T = 70	Sn = 118
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122
	O = 16	S = 32	Se = 79	Te = 128
	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133
		Ca = 40	Sr = 87,7	Ba = 137
			Zr = 90	Pb = 207.
		Y = 88	La = 94	
		Yt = 90	Di = 95	
		Th = 75,4	Th = 118?	

Fig.1 – Tabela Periódica de Mendeleev.

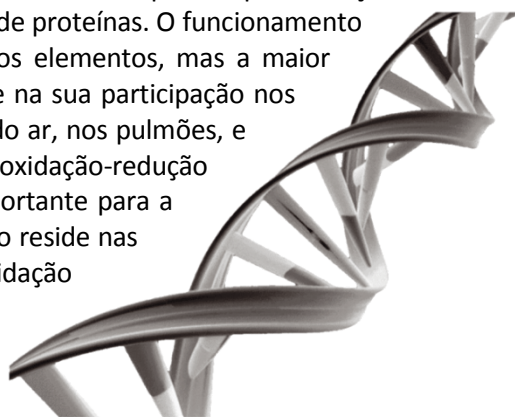
	1																		18
1	H	2												13	14	15	16	17	He
2	Li	Be												B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd		In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg		Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn		Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
	Latanídeos		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
	Actinídeos		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Fig.2 – Tabela Periódica atual.

Compara a Tabela Periódica de Mendeleev com a Tabela Periódica atual e escreve um pequeno texto onde refiras a organização da Tabela Periódica atual.

Texto de apoio 3.3 – «Porque são elementos como Fe, Mg, Ca, Na, K e Zn essenciais à vida?»

O ferro, Fe, e o magnésio, Mg, são dois elementos metálicos indispensáveis à vida. O cálcio, Ca, é outro desses elementos. Cerca de 99% do cálcio, na forma, Ca^{2+} , faz parte do fosfato de cálcio, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, que constitui cerca de 40% do nosso esqueleto, e do hidroxifosfato de cálcio, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$, que, com o fosfato, entra na constituição dos dentes. Para além destas funções, o elemento cálcio desempenha outros papéis, em que se inclui a divisão celular, a regulação hormonal, a coagulação do sangue e a contração muscular. Os elementos potássio e sódio estão presentes como K^+ e Na^+ , respetivamente, em todas as partes do corpo, sobretudo no fluido intercelular, nas células vermelhas do sangue, nos músculos e no tecido nervoso. A principal função destes elementos reside na comunicação de impulsos elétricos no sistema nervoso. O magnésio, Mg, está disperso por todo o corpo, sobretudo no esqueleto, e desempenha três funções principais no organismo: regulação de movimento através de membranas celulares, participação em enzimas para disponibilização de energia a partir dos alimentos e intervenção na síntese de proteínas. O funcionamento normal do cérebro necessita de ferro, Fe, além de outros elementos, mas a maior importância deste elemento no organismo humano reside na sua participação nos glóbulos vermelhos do sangue; estes extraem o oxigénio do ar, nos pulmões, e levam-no a todas as células para aí intervir nas reações de oxidação-redução que estabilizam a temperatura do corpo, fator muito importante para a vida. Outra importante participação biológica dos iões ferro reside nas enzimas envolvidas na síntese do ADN, nas reações de oxidação da glucose e nos mecanismos de remoção de radicais livres. O zinco, Zn, por sua vez, está presente sobretudo no tecido muscular, mas também no fígado e nos rins, na próstata e no sêmen. Este elemento intervém, ainda, num grande número de enzimas.



Adaptado de Carla Morais e João Paiva, *Porque pirilampiscam os pirilampus? outras perguntas luminosas sobre química*, Gradiva, 2014.

Questões:

1. Indica os elementos metálicos indispensáveis à vida.
2. Quais destes elementos se encontram no organismo na forma de iões monopositivos.
3. Embora não sendo metais, indica os elementos mais abundantes no corpo humano.
4. Considera o elemento cálcio (${}_{20}\text{Ca}$). Indica:
 - a) A distribuição eletrónica do átomo de cálcio.
 - b) O número de eletrões de valência que possui.
 - c) O tipo de iões que o cálcio forma facilmente.
5. Indica umas das principais e mais importantes funções do ferro no nosso organismo.

Notícias

Apresenta-se de seguida um conjunto de notícias divulgadas pelos media e, em particular, retiradas da internet, que têm uma estreita relação com os vários conteúdos abordados nos vários capítulos do manual.

Podem ser usadas na sala de aula, para a realização de dinâmica de trabalho individual ou em grupo, para trabalhos de casa, fichas de trabalho ou testes de avaliação.

Capítulo 1 - Movimentos e forças

Notícia 1.1 – «Honda desenvolve sistema inteligente»

A *Honda* vai apresentar o primeiro sistema inteligente de Controlo da Velocidade de Cruzeiro Adaptável (i-ACC): «oferecer segurança para todos» é o objetivo do construtor nipónico, que procedeu a pesquisas exaustivas no sentido de estudar os hábitos dos condutores europeus.

O sistema i-ACC usa uma câmara e um radar para detetar a posição dos outros veículos na estrada; de seguida, o sistema aplica um algoritmo para prever a probabilidade dos veículos nas faixas adjacentes entrarem na faixa de rodagem do CR-V, avalia as relações entre os diversos veículos, permitindo-lhe reagir, de modo rápido, com segurança e conforto.

O sistema i-ACC será estreado, este ano, no novo CR-V que será lançado na Europa, e substituirá o tradicional Controlo da Velocidade de Cruzeiro Adaptável (ACC). Os sistemas ACC tradicionais mantêm uma velocidade longitudinal pré selecionada, apenas reduzida para manter uma distância segura em relação ao veículo da frente. Se um veículo de uma faixa adjacente se meter à frente, o sistema ACC tradicional reage de forma mais lenta, requerendo uma travagem mais forte.

O novo sistema consegue detetar e processar as probabilidades de outro veículo surgir à frente, até cinco segundos antes de isso ocorrer; portanto, foi concebido para reagir com muita suavidade, de forma a não assustar o condutor, que pode ainda nem sequer se ter apercebido da situação.

Neste caso, o sistema aplica uma travagem ligeira, inicialmente, e apresenta um ícone no painel de instrumentos a informar o condutor qual o motivo da redução da velocidade. Depois, o sistema aplica uma travagem mais forte para adaptar a velocidade de forma a manter uma distância segura.

Adaptado de *TSF Motores*,
<http://turbo.sapo.pt/seguranca/artigo/honda-apresenta-controlo-de-ve-12456.html> (consultado em fevereiro de 2015).

Questões:

Considera que um automóvel viajava a 80 km/h e o sistema i-ACC reduziu, em 4 segundos, a sua velocidade para 70 km/h. O condutor recebe então o alerta, vê o obstáculo e após um segundo inicia a travagem, demorando mais 5 segundos a parar e evitando assim a colisão.

1. Como se mede a velocidade de um veículo?
2. Como se classifica o movimento do automóvel quando trava?
3. Representa graficamente a situação descrita.
4. Identifica o tempo de reação e o tempo de travagem do condutor.
5. Calcula a aceleração média durante a travagem.
6. «(...)Um automóvel viajava a 80 km/h (...).» Este valor corresponde à velocidade ou à rapidez média? Justifica a tua opção.
7. Determina a distância de reação, a distância de travagem e a distância de segurança diretamente relacionada com a intervenção do condutor.
8. De que depende a distância de reação? E a distância de travagem?

Notícia 1.2 – «O *Costa Concordia* afundou-se há três anos»

A 13 de janeiro de 2012, o cruzeiro *Costa Concordia*, que navegava ao largo da ilha de Giglio, em Itália, desviou-se da rota e embateu contra uns rochedos. O acidente foi apenas comunicado uma hora depois pelo capitão, Francesco Schettino, que garantiu à guarda-costeira que o navio ainda flutuava. Schettino apressou-se a abandonar o navio, enquanto mais de três mil passageiros e mil tripulantes se encontravam ainda no seu interior. Apesar das autoridades portuárias terem ordenado ao capitão que regressasse ao navio e que ajudasse a organizar a evacuação, este recusou-se a voltar.

A demora na comunicação do embate às autoridades fez com que a evacuação do navio levasse muito mais tempo do que era esperado. De acordo com a lei internacional, depois de dada a ordem de evacuação, todos os passageiros devem abandonar o navio no espaço de 30 minutos. Apesar disso, a evacuação do *Costa Concordia* demorou mais de seis horas e nem todos os passageiros conseguiram abandonar o navio que foi, a pouco e pouco, afundando. Dos 3229 passageiros e 1023 tripulantes, 32 morreram. As buscas pelos corpos das vítimas arrastaram-se durante anos. O corpo do último tripulante, o empregado de mesa Russel Rebello, foi apenas encontrado em novembro de 2014. Francesco Schettino está atualmente a ser julgado sozinho pelo naufrágio do *Concordia*. Se for considerado culpado, pode apanhar até 20 anos de prisão. Em julho de 2014, o *Concordia* fez a sua última viagem — foi transportado até ao porto de Génova, em Itália, onde foi desmantelado.

Adaptado do jornal *Observador*, 13-01-2015

<http://observador.pt/2015/01/13/o-costa-concordia-afundou-se-ha-tres-anos/> (consultado em fevereiro de 2015)

Questões:

1. Porque é que um navio flutua? Fundamenta a tua opinião, relacionando os valores do peso e da impulsão.
2. Porque é que o navio afundou e não se manteve a flutuar? Fundamenta a tua opinião, relacionando as intensidades do peso e da impulsão.
3. Com base nas leis de Newton, explica o que é a impulsão.
4. Identifica algumas grandezas de que depende o valor da impulsão.
5. Qual é a força contrária à impulsão de um navio?
6. Porque é que o gelo flutua?

Capítulo 2 - Eletricidade

Notícia 2.1 – «Alta voltagem para tratar cancro»

Em Londres, investigadores do *Imperial College* testam um novo sistema para tratar o cancro do pâncreas. A intervenção é especialmente importante para os pacientes que não podem ser operados.

Em numerosos casos, a cirurgia é posta de lado devido ao risco de danificação de órgãos ou de vasos sanguíneos. O novo tratamento desenvolvido pelo *Imperial College* é efetuado com a ajuda de um dispositivo chamado *nanoknife*, numa tradução livre, em português «nano bisturi».

«Entre as duas agulhas temos alta voltagem, três mil volts. Essa alta voltagem perturba as membranas das células e dá origem a pequenos orifícios dentro da membrana das células. No fundo, trata-se de criar orifícios na estrutura que reveste as células», explicou Edward Leen, professor de Radiologia do *Imperial College* de Londres. «Quando os orifícios aparecem na membrana das células é como se as células se suicidassem. As células morrem. É como se tivéssemos vários buracos na pele e os fluidos saíssem, neste caso acontece a mesma coisa», acrescentou o investigador. O método está atualmente a ser testado no Hospital Privado *Princess Grace* em Londres. Não se trata de uma cura mas de um método que deve ser usado em conjunto com outras terapias. «Os dados que recolhemos demonstram que podemos controlar a doença mas não se trata de uma cura e, no caso do cancro do pâncreas, recomendamos que se faça também quimioterapia», indicou Edward Leen.

Excerto adaptado de *Euronews*, 29-09-2014

<http://pt.euronews.com/2014/09/29/alta-voltagem-para-tratar-cancro/> (consultado em fevereiro de 2015)

Questões:

1. Nesta notícia, qual é o uso dado à energia elétrica?
2. O corpo humano é um bom ou mau condutor elétrico?
3. Que equipamento se poderia utilizar para medir a diferença de potencial de um circuito?
4. Considerando que a corrente eléctrica foi 10 A e a diferença de potencial foi 3000 V, calcula o valor da resistência eléctrica do fio condutor.
5. Converte a diferença de potencial de 3000 V para kV.

Notícia 2.2 – «Autoconsumo. Consumidores já podem produzir e utilizar energia renovável sem qualquer burocracia»

Os portugueses já podem instalar nas suas casas painéis fotovoltaicos até 200 W para produzirem parte da eletricidade que consomem sem qualquer burocracia, embora, por enquanto, tenham de continuar a manter um contrato de fornecimento com uma das empresas de distribuição que operam no mercado livre de eletricidade. O decreto-lei que regulamenta o autoconsumo passou a permitir a produção de energia renovável para utilização própria, ao invés do que acontecia anteriormente, quando os pequenos produtores eram obrigados a vender todo este tipo de energia à rede pública de abastecimento ao preço praticado no mercado grossista. E para que serve um painel de 200 W? Pelo menos para anular o gasto de um frigorífico na fatura mensal de eletricidade. O custo destes *kits* ronda os 400 euros no mercado, amortizáveis em quatro anos. Este *kit* é relativamente fácil de montar, embora o consumidor tenha de o instalar com uma inclinação entre os 30 e os 35 graus num espaço voltado a sul. É essencial não haver sombra porque esta diminui substancialmente o rendimento dos painéis. Neste caso, é apenas suficiente ligar o sistema a uma ficha elétrica de maneira a injetar a energia renovável na rede elétrica doméstica, sem qualquer burocracia.

A utilização de *kits* entre os 200 e os 1500 W para autoconsumo já obriga a uma comunicação prévia de exploração à Direção-Geral de Energia, a entidade responsável pela criação e gestão do SERUP, a plataforma eletrónica onde ficarão registadas todas as licenças emitidas para autoconsumo bem como as certificações. Desconhece-se por enquanto se esta comunicação será paga ou gratuita, uma vez que ainda não foram publicadas as portarias regulamentares. Os painéis de 250 W anulam o consumo de um frigorífico e *stand by* dos aparelhos de uma casa, enquanto os de 750 W compensam o consumo do frigorífico, dos *stand by*, da arca congeladora e do *router* de acesso à internet. Já os painéis de 1500 W, para além de produzirem energia suficiente para alimentar os eletrodomésticos da maioria das habitações, conseguem ainda amortizar na conta de eletricidade o impacto do aquecimento das águas em cilindros. Esta solução ronda os 2500 euros, dependendo da marca e do comercializador, amortizáveis ao fim de seis anos. (...)

Excerto adaptado do jornal *i*, 30-01-2015 <http://www.ionline.pt/artigos/dinheiro/autoconsumo-consumidores-ja-podem-produzir-utilizar-energia-renovavel-sem-qualquer> (consultado em fevereiro de 2015)

Questões:

1. O que significa a potência de 200 W do painel fotovoltaico?
2. Considerando dois frigoríficos, um de classe A com consumo diário de 1200 Wh, no valor de 299,00 €, e outro de classe A+++ de 500 Wh no valor de 450,00 €.
 - 2.1. Calcula a potência de cada um dos frigoríficos.
 - 2.2. O painel fotovoltaico é suficiente para fornecer energia a qualquer um dos frigoríficos?
 - 2.3. Qual é o consumo energético anual de cada frigorífico.
 - 2.4. Se o preço do kWh for de 0,1587 €, calcula o gasto anual de cada frigorífico.
 - 2.5. Atendendo ao preço de cada um dos frigoríficos e à durabilidade prevista de ambos (15 anos), compensará comprar o frigorífico mais caro?
3. Qual é a principal vantagem em usar painéis fotovoltaicos?

Capítulo 3 – Classificação dos materiais

Notícia 3.1 – «O que é um Cometa?»

Os cometas contêm imensas coisas, incluindo as seguintes, descobertas por análise espectrográfica:



- Compostos orgânicos: C, C₂, C₃, CH, CN, CO, CO₂, CS, HCN, CH₃CN, HCO, H₂CO
- Compostos inorgânicos: H, NH, NH₂, O, OH, H₂O, S, S₂, NH₃, NH₄
- Metais: Na, K, Ca, V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu
- Iões: C⁺, CH⁺, CO⁺, CO₂⁺, N₂⁺, O⁺, OH⁺, H₂O⁺, H₃O⁺, S⁺, S₂⁺, H₂S⁺, CS₂⁺
- Poeiras: silicatos, compostos orgânicos.

Excerto adaptado de *Jet Propulsion Laboratory California Institute of Technology*
– ROSETTA <http://rosetta.jpl.nasa.gov> (consultado em fevereiro de 2015)

Questões:

1. A expressão «compostos orgânicos» é aqui utilizada como significando moléculas em que intervém o elemento carbono. Indica o nome e a composição dos dois óxidos de carbono listados nessa categoria.
2. Representa a molécula dióxido de carbono (C, O) na notação de Lewis.
3. Da categoria «compostos inorgânicos», seleciona as fórmulas de água e amoníaco.
4. Dos metais indicados, seleciona um metal alcalino e um metal alcalino-terroso e refere a que grupos e períodos pertencem na Tabela Periódica.

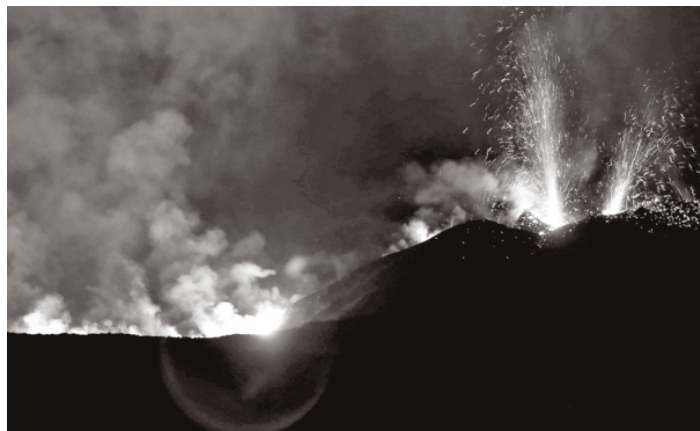
Notícia 3.2 – «Vulcão no Fogo lançou 220 mil toneladas de dióxido de enxofre num mês»

A erupção vulcânica que afeta a ilha cabo-verdiana do Fogo lançou, num mês, mais de 220 mil toneladas de dióxido de enxofre para a atmosfera e jorrou entre 35 a 40 milhões de metros cúbicos de lava.

No comunicado, Pérez Rodriguez realça que as estimativas relativas ao dióxido de enxofre (SO_2) refletem os resultados de 30 dias de medições.

Tendo em conta que, com a quantidade de dióxido de enxofre expelido para a atmosfera, se pode calcular a de enxofre (S) nas lavas, explicou, pode calcular-se também a de magma jorrado para a superfície de Chã das Caldeiras, planalto que serve de base aos vários cones vulcânicos da ilha.

Segundo Pérez Rodriguez, para avaliar e quantificar as emissões de gases para a atmosfera, o INVOLCAN tem utilizado sensores otimizados e comandados remotamente através de uma posição móvel terrestre que, montados em automóveis, permitem percorrer diariamente entre 15 a 20 quilómetros.



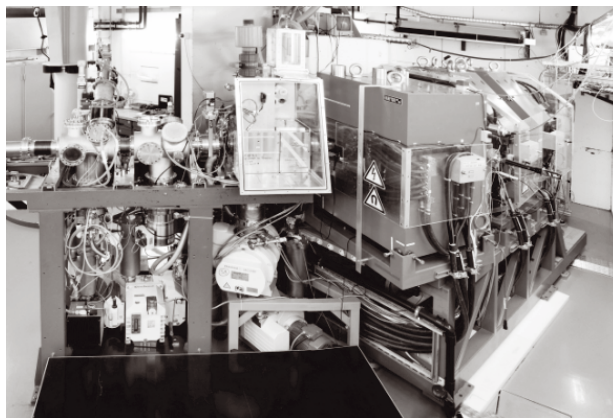
Adaptado de *Jornal de Notícias Online*, 22/12/2014
<http://www.jn.pt/PaginaInicial> (consultado em fevereiro de 2015)

Questões:

1. O núcleo de um átomo de enxofre (S) é constituído por 16 prótons e 16 neutrões.
Com base nesta informação, indica:
 - a) a distribuição eletrónica do átomo de enxofre;
 - b) por quantos níveis de energia se distribuem os seus eletrões;
 - c) o ião que o átomo de enxofre origina facilmente.
2. Os não-metais, como o enxofre, reagem facilmente com o oxigénio originando os respetivos óxidos não-metálicos.
 - a) Escreve a equação que traduz esta reação química.
 - b) Indica o carácter químico da solução aquosa do óxido de enxofre.
 - c) Indica o melhor indicador para comprovar o carácter ácido-base da solução aquosa dos óxidos de enxofre.
3. Inspirado pela ideia de que «o SO_2 presente na atmosfera pode levar a formação de chuva ácida» faz uma pesquisa adicional que te permita compreender as razões pelas quais a emissão excessiva deste óxido de enxofre para a atmosfera é prejudicial para o ambiente.
Resume as ideias-principais, usando no máximo, 10 linhas.

Notícia 3.3 – «Elemento químico 117 foi confirmado e já pode ter direito a nome oficial»

Uma equipa internacional de químicos e físicos acaba de confirmar, de forma independente, a existência do elemento 117 – que vem assim preencher mais uma casa da sétima linha da tabela dos elementos químicos, logo à direita do livermório (elemento 116), que até agora era o mais «superpesado» a ter sido confirmado. O resultado, que demorou dois anos a ser obtido e envolveu 72 cientistas de 16 instituições da Alemanha, Austrália, Estados Unidos, Finlândia, Índia, Japão, Noruega, Polónia, Reino Unido e Suécia, foi publicado *online* na revista *Physical Review Letters*.



Os elementos superpesados são aqueles cujo número atómico (o número total de protões contidos no seu núcleo) é superior a 104. Nunca foram observados na natureza, mas podem ser produzidos artificialmente, bombardeando, com um jacto de núcleos atómicos, um «alvo» feito de um material escolhido para que, quando os núcleos dos dois elementos se fundem, os respetivos números atómicos somem o número atómico do elemento que se pretende obter.

Parece simples, mas não é. Por um lado, nas raríssimas ocasiões em que estas colisões produzem o dito elemento, ele só perdura durante uma fração de segundo – transformando-se logo noutros elementos –, o que o torna difícil de observar. Por outro, no caso do elemento 117, o alvo tem de ser feito de berkélio-249, uma forma (ou isótopo) de berkélio (elemento 97 da tabela) que é particularmente difícil de purificar. O berkélio-249 irá a seguir ser bombardeado com núcleos de cálcio (número atómico 20) para produzir um punhado de núcleos com precisamente 117 protões.

O elemento 117 fora descoberto em 2010 por uma equipa russo-norte-americana, que tinham conseguido produzir... seis átomos do material. Mas para constituir uma descoberta com hipóteses de ser levada a sério, a sua existência precisava de ser confirmada independentemente por outros cientistas. Por isso, até hoje não teve sequer direito a um nome oficial, mas apenas a um nome provisório que indica o seu número atómico: «ununséptio» (algo como «117-io», tal como se diz urânio ou cálcio ou berílio).

Apesar da confirmação, a existência do ununséptio ainda precisa de ser formalmente confirmada pela União Internacional de Química Pura e Aplicada para o elemento ter direito a nome próprio, explica em comunicado o Laboratório Nacional *Lawrence Livermore*, cujos cientistas viram (juntamente com colegas russos) o elemento 117 pela primeira vez, em 2010. É essa entidade que irá decidir se são ou não necessárias experiências adicionais antes de reconhecer a realidade do ununséptio. E só a partir daí é que determinará quais as instituições habilitadas a participar na escolha do nome definitivo.

Adaptado de *Público Online*, 06/05/2014
<http://www.publico.pt/ciencia>(consultado em fevereiro de 2015)

Questões:

1. O que são elementos superpesados?
2. Este tipo de elementos são naturais ou artificiais?
3. Dos elementos referidos na notícia quais são naturais e quais são artificiais?
4. Tal como é referido na notícia, a União Internacional de Química Pura e Aplicada irá decidir se são ou não necessárias experiências adicionais antes de reconhecer a realidade do elemento 117. Como é que este facto se relaciona com a natureza da ciência?

Notícia 3.4 – «Nova bateria recarrega 70% da sua capacidade em dois minutos»

Uma equipa de investigadores da Universidade Tecnológica de Nanyang, em Singapura, desenvolveu uma bateria de iões de lítio que permite recarregar até 70% um telemóvel em apenas dois minutos e tem uma durabilidade de mais de 20 anos, dez vezes mais que as baterias existentes com as mesmas características.

A Universidade sublinha no seu *site* que, além dos aparelhos móveis, a nova bateria poderá vir a ter um forte impacto nos automóveis elétricos, cujas baterias podem ficar carregadas em poucos minutos.

As baterias recarregáveis de iões de lítio tem um período de vida pequeno, cerca de dois ou três anos se forem frequentemente utilizadas, e levam algumas horas a voltar a ter a sua capacidade máxima.

No seu projeto, a equipa de investigadores pegou no que já existia sobre baterias de iões de lítio e fez algumas substituições nos seus componentes. A grafite, um mineral e condutor de electricidade utilizado para criar os ânodos das baterias de iões de lítio, foi substituída por um gel feito a partir de dióxido de titânio, o mesmo tipo de material que é usado nos protetores solares para absorver os raios ultravioletas.

Segundo a Universidade, a equipa encontrou uma forma de «transformar o dióxido de titânio em minúsculos nanotubos, que são mil vezes mais finos do que o diâmetro de um cabelo humano. Isso acelera as reações químicas que ocorrem na nova bateria, permitindo um recarregamento super-rápido».

A bateria já está a ser licenciada por uma empresa para que seja eventualmente fabricada em breve. O professor e engenheiro Chen Xiaodong, da Universidade Tecnológica de Nanyang, estima que o produto chegue ao mercado nos próximos dois anos.



Adaptado de *Público Online*, 15/10/2014

<http://www.publico.pt> (consultado em fevereiro de 2015)

Questões:

1. Que tipo de iões constituem as baterias referidas na notícia?
2. Que componente da bateria foi substituído?
3. Considera um átomo de lítio (${}^7_3\text{Li}$). Indica:
 - a) a distribuição eletrónica deste átomo;
 - b) o nível de maior energia ocupado por eletrões deste átomo;
 - c) o grupo e o período a que pertence este elemento químico na Tabela Periódica;
 - d) a família a que pertencem as substâncias elementares constituídas por átomos de Li;
 - e) o tipo de ião que este átomo forma facilmente.
4. Um pedaço de lítio sólido reage com a água originando um hidróxido e a libertação do gás hidrogénio.
 - a) Escreve a equação que traduz esta reação química.
 - b) Sabendo que a solução de fenolftaleína é um bom indicador para comprovar o carácter ácido-base da referida solução, indica o carácter químico da solução aquosa resultante.
5. Indica o tipo de ligações químicas existentes na grafite.

Adivinhas

Apresenta-se em seguida um conjunto de adivinhas cujas respostas são conceitos abordados ao longo do capítulo 3. Podem ser usadas nos mais variados contextos letivos, apresentadas nas aulas como momentos lúdicos ou em fichas de trabalho a desenvolver pelo professor. Na sua maioria, são de estrutura e resposta simples, destinando-se, essencialmente, a motivar os alunos para o estudo das Ciências Físico-Químicas.

3.1

Posso ser prótio ou deutério
E trítio, também algum
Sou de pequeno tamanho
Meu número atómico é um

3.2

Meu número atómico é dois
Existo só, sem fazer mal
O grupo a que pertença
Na tabela é terminal

3.3

Com água, dou «zaragata»
Mas como eu, há piores
Todos os outros do grupo
Dão «zaragatas» maiores

3.4

Basta apenas uma letra
P'ra este elemento chamar
É do segundo período
E do grupo do azar

3.5

Usam-me para escrever
Não sou tinta permanente
Mas estou dentro do teu lápis
E conduzo a corrente

3.6

Estou ligado à tua vida
Nas proteínas eu estou
Sou parte do amoníaco
Adivinha quem eu sou

3.7

Sou do segundo período
Às vezes formo iões
O grupo a que pertença
É o dobro dos meus protões

3.8

Quando lavas os teus dentes
É de mim que tu te cobres
Na tabela, depois do meu grupo
Só existe o dos nobres

3.9

O meu grupo é o dezoito
Meu período é o segundo
Estou nas estrelas e dou luz
Posso iluminar o mundo

3.10

Ao ar fico oxidado
Perco todo o meu brilho
Sou o onze e na piscina
Faço barulho e «estrilho»

3.11

Minha primeira letra é «M»
E a segunda é vogal
O meu período é o terceiro
Estou no verde vegetal

3.12

Existo em janelas e portas
A bauxite é coisa minha
Estou em tachos e painéis
E em rolos, na cozinha

3.13

Sou do terceiro período
Chamam-me semimetal
Pico em folhas de urtigas
E no quartzo, sou cristal

3.14

Sou do grupo do nitrogénio
Estou no leite e na ervilha
Comigo se fazem luzes
Foguetes de maravilha

3.15

Sou do grupo dezasseis
Desgostam dos meus odores
Saio de dentro da Terra
Em S. Miguel, nos Açores

3.16

Estou no ácido clorídrico
E não sou o hidrogénio
É fácil ver onde estou
Sou o segundo halogéneo

3.17

Um eletrão de valência
Com frequência me escapa
Fico num ião positivo
Mas continuo com «capa»

3.18

O grupo a que pertença
Não tenhamos ilusões,
Tem o primeiro algarismo
Do meu número de protões

11 Questões usadas em avaliação externas

Questões usadas em avaliações externas

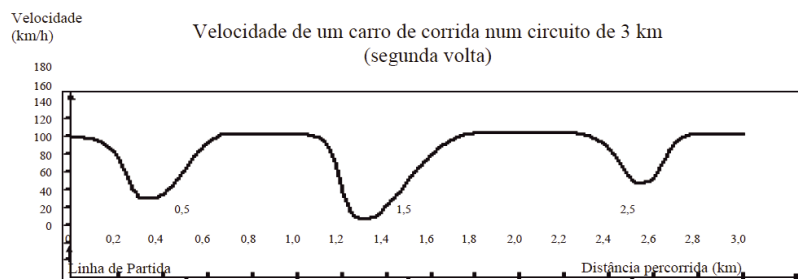
Nesta secção apresentam-se alguns exemplos de perguntas usadas em avaliações externas internacionais, como é o caso do PISA, da OCDE. Apresentam-se também questões provenientes de Testes Intermédios de Físico-Química de 2011 e 2012.

1. Movimentos e forças

PISA (Matemática e Ciências)

M159: VELOCIDADE DE UM CARRO DE CORRIDA

Este gráfico mostra a variação da velocidade de um automóvel de corrida num circuito plano de 3 km, durante a segunda volta.



a) Qual é, aproximadamente, a distância da linha de partida até ao início da reta mais longa do circuito?

(A) 0,5 km

(C) 2,3 km

(B) 1,5 km

(D) 2,6 km

b) Durante a segunda volta, em que local do circuito se registou a velocidade mais baixa?

(A) Na linha de partida.

(C) Aproximadamente, no quilómetro 1,3.

(B) Aproximadamente, no quilómetro 0,8.

(D) A meio do circuito.

c) O que se pode dizer sobre a velocidade do carro entre os quilómetros 2,6 e 2,8?

(A) A velocidade do carro é constante.

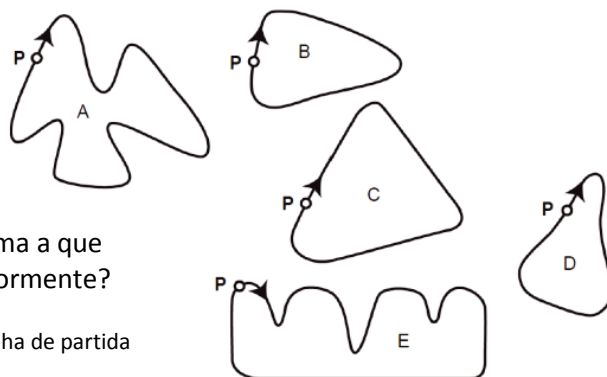
(B) A velocidade do carro vai aumentando.

(C) A velocidade do carro vai diminuindo.

(D) A velocidade do carro não pode ser determinada a partir do gráfico.

d) Eis o traçado de cinco circuitos.

Em qual deles poderá ter o carro circulado de forma a que o gráfico da velocidade seja o apresentado anteriormente?



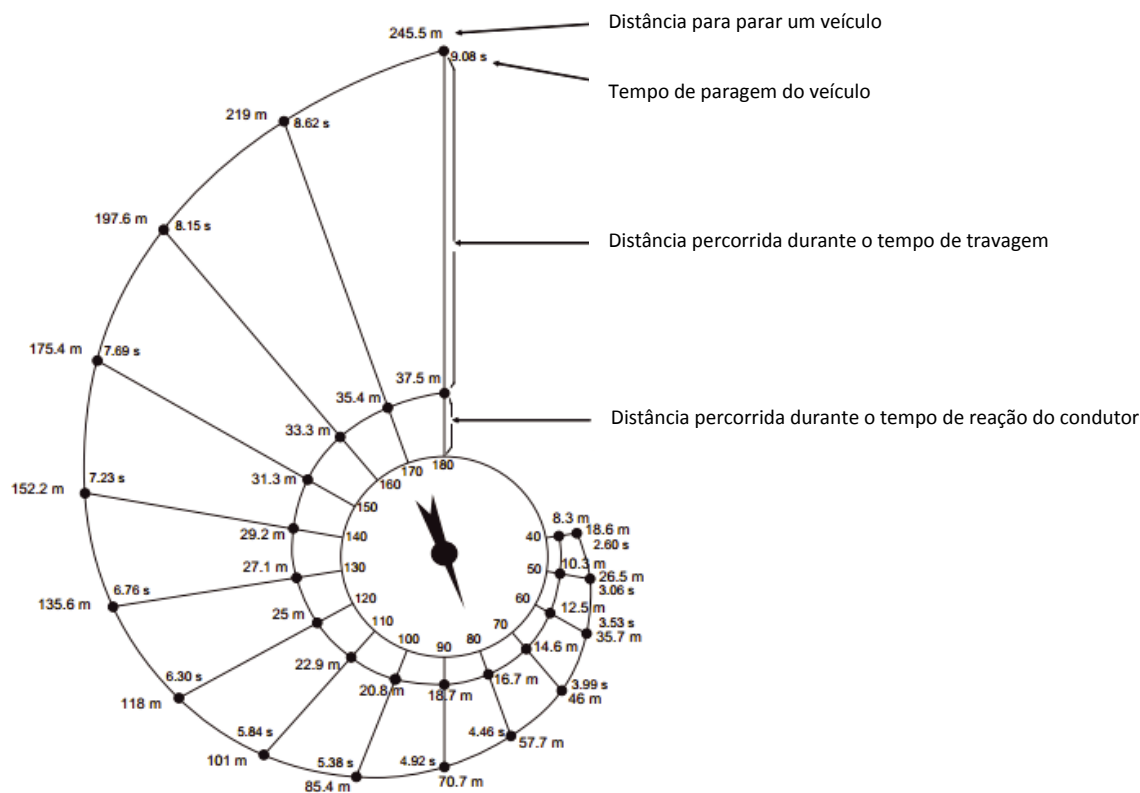
P: Linha de partida

M215: TRAVAGEM

A distância aproximada para parar um veículo em movimento é a soma:

1. da distância percorrida desde o instante em que o condutor se apercebe da necessidade de travar até ao início efetivo da travagem (distância/tempo de reação do condutor);
2. da distância percorrida desde que os travões são acionados (distância de travagem).

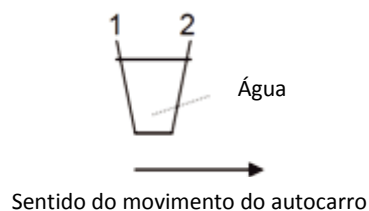
O diagrama em «caracol», abaixo representado, dá-nos a distância teórica de travagem de um veículo em boas condições de travagem (supondo um condutor particularmente atento, travões e pneus em perfeitas condições, uma estrada seca com um bom piso) e mostra-nos como a distância de travagem depende da velocidade.



- a) Se o veículo se desloca à velocidade de 110 km/h, que distância percorre esse veículo durante o tempo de reação do condutor?
- b) Se um veículo se desloca à velocidade de 110 km/h, qual é a distância total percorrida antes de o veículo parar?
- c) Se um veículo se desloca à velocidade de 110 km/h, quanto tempo demora a parar completamente?
- d) Se um veículo se desloca à velocidade de 110 km/h, qual é a distância percorrida desde que o condutor começa a travar?
- e) Um segundo condutor, viajando em boas condições, imobiliza o seu veículo numa distância total de 70,7 metros. A que velocidade ia o veículo antes de o condutor começar a travar?

S127: AUTOCARROS

Um autocarro move-se ao longo de um troço retilíneo de estrada. O Rui, condutor do autocarro, tem um copo de água sobre o painel de instrumentos:



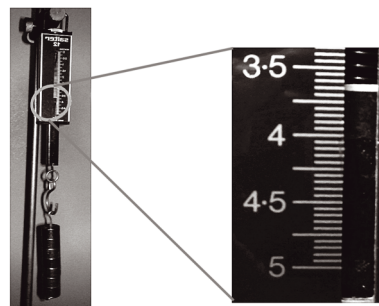
Subitamente o Rui tem de travar a fundo. O que é mais provável que aconteça à água do copo?

- (A) A água permanecerá horizontal.
- (B) A água entornar-se-á pelo lado 1.
- (C) A água entornar-se-á pelo lado 2.
- (D) A água entornar-se-á, mas não se pode saber se foi pelo lado 1 ou pelo lado 2.

Teste Intermédio de Físico-Química de 2012

GRUPO VI

Com o objetivo de verificar a relação entre a massa e o peso de um corpo, um grupo de alunos suspendeu objetos de massas diferentes num dinamómetro. A figura representa um dos objetos suspensos no dinamómetro, graduado em newton (N), utilizado pelos alunos e a ampliação da parte final da escala do dinamómetro, na qual se pode ler o valor do peso medido.



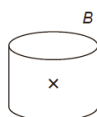
1. Qual é o valor do peso medido com o dinamómetro?
2. Os alunos registaram as massas de outros objetos e os valores dos respetivos pesos, medidos com o dinamómetro, na tabela seguinte.

massa/ kg	peso/N
0,025	0,25
0,050	0,50
0,075	0,75
0,100	1,00

Como se pode extrair, a partir dos valores da tabela, uma relação de proporcionalidade direta entre a massa e o valor do peso de um corpo? Indica o significado da constante de proporcionalidade entre a massa e o valor do peso de um corpo.

3. Qual é o alcance do dinamómetro representado na figura?

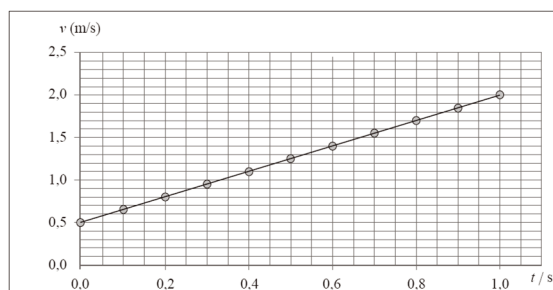
4. Na figura representa-se um corpo A, de massa 50 g, o vetor que corresponde ao peso desse corpo e um corpo B. Representa na figura, utilizando a mesma escala, o vetor que corresponde ao peso do corpo B, de massa 125 g.



GRUPO VII

A figura seguinte representa o gráfico do valor da velocidade, v , em metros por segundo (m/s), de um aluno, em função do tempo, t , durante o primeiro segundo de uma corrida.

Os dados registados foram adquiridos com um sensor de movimento.



1. Determina o valor da velocidade do aluno, em quilómetro por hora (km/h), no instante $t = 0,2$ s. Apresenta todos os cálculos efetuados.

A classificação deve ser atribuída de acordo com os seguintes passos de resolução.

- **Obter, por leitura do gráfico, o valor da velocidade do aluno (0,8)**
- **Determinar o valor da velocidade do aluno (2,9)**
- **Apresentar a unidade pedida (km/h)**

2. Calcula a distância, em metro (m), percorrida pelo aluno no intervalo de tempo em que os dados foram registados. Apresenta todos os cálculos efetuados.

A classificação deve ser atribuída de acordo com os seguintes passos de resolução.

- **Determinar a distância percorrida pelo aluno (1,25)**
- **Apresentar a unidade pedida (m)**

3. Calcula o valor da velocidade do aluno, em metros por segundo (m/s), três segundos após o instante em que se iniciou o registo dos dados, se ele continuasse a correr com o mesmo valor de aceleração. Apresenta todos os cálculos efetuados.

A classificação deve ser atribuída de acordo com os seguintes passos de resolução.

- **Determinar o valor da aceleração do aluno (1,5)**
- **Determinar o valor da velocidade do aluno (5,0)**
- **Apresentar a unidade pedida (m/s)**

2. Eletricidade

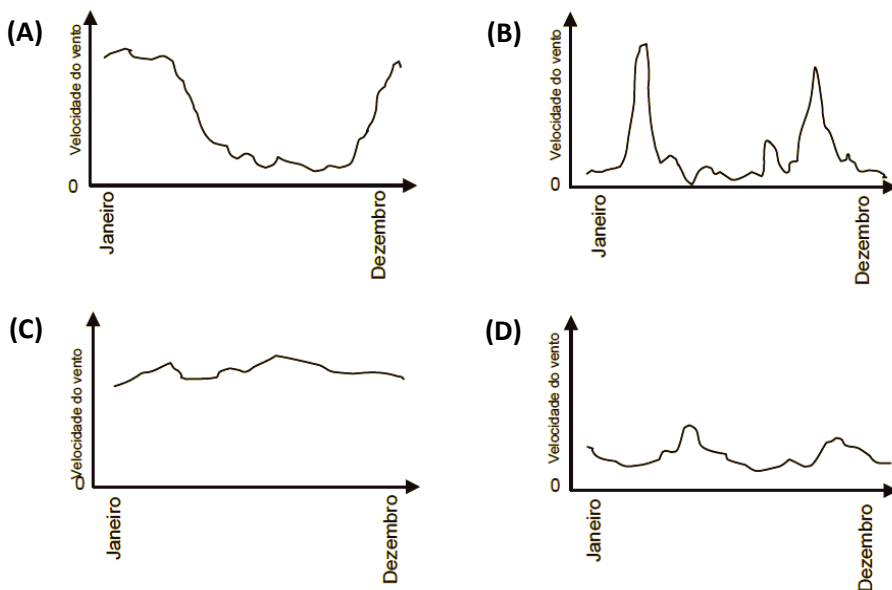
PISA (Matemática e Ciências)

S529: ENERGIA EÓLICA

Muitas pessoas consideram que a energia eólica é uma fonte de energia que pode substituir os geradores de eletricidade alimentados pela queima de carvão ou de derivados do petróleo. As estruturas visíveis na fotografia seguinte são moinhos cujas pás são postas em movimento pelo vento. A rotação das pás permite que os geradores instalados nos moinhos produzam energia elétrica.



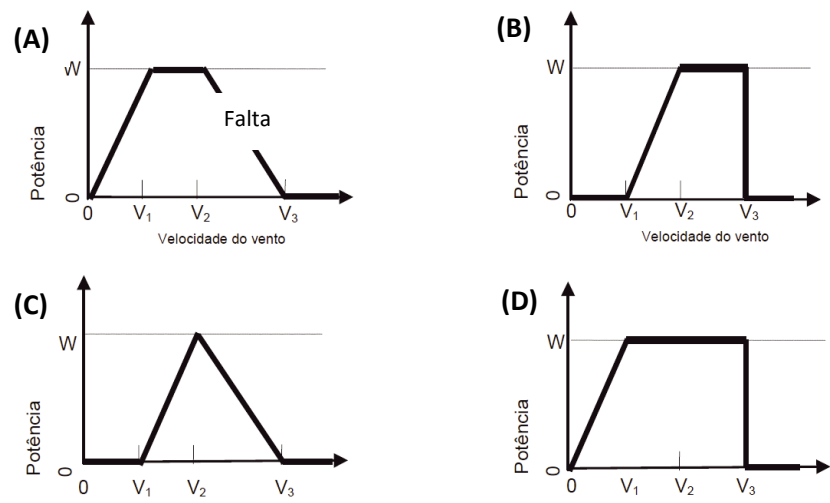
- a) Os gráficos seguintes apresentam a velocidade média do vento ao longo do ano, em quatro locais diferentes. Qual dos gráficos se refere ao local mais apropriado para a instalação de moinhos de vento?



- b) Quanto mais forte for o vento, mais depressa girarão as pás do moinho e, por isso, mais energia elétrica será produzida. No entanto, numa situação real, não há uma relação direta entre a velocidade do vento e a quantidade de eletricidade produzida. Apresentam-se, de seguida, quatro exemplos de condições reais de funcionamento de uma central eólica.

- As pás começam a girar quando o vento atinge a velocidade V_1 .
- Por razões de segurança, a rotação das pás não acelera mais quando a velocidade do vento ultrapassa o valor V_2 .
- A potência elétrica gerada atinge um valor máximo (W) quando a velocidade do vento é V_2 .
- As pás cessam de girar quando a velocidade do vento atinge o valor V_3 .

Qual dos gráficos seguintes representa melhor a relação entre velocidade do vento e potência elétrica gerada nestas condições de funcionamento?

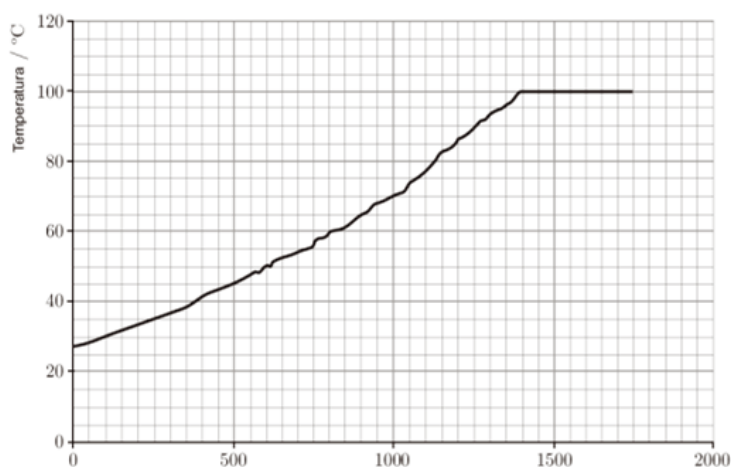


Teste Intermédio de Físico-Química de 2011

GRUPO I

Um grupo de alunos aqueceu uma amostra de água, no estado líquido, utilizando uma placa de aquecimento.

1. A figura apresenta o gráfico da temperatura da amostra de água, medida com um sensor, em função do tempo decorrido desde que se iniciou o aquecimento.



- 1.1. Ao fim de 600 s de aquecimento, a temperatura da amostra de água era aproximadamente:

(A) 40 °C
(B) 45 °C
(C) 50 °C
(D) 55 °C

2. A amostra de água foi aquecida utilizando uma placa de aquecimento com a potência de 200 W.

- 2.1. Se os alunos tivessem utilizado uma placa de 400 W, a energia fornecida num mesmo intervalo de tempo seria:

(A) quatro vezes maior.
(B) duas vezes maior.
(C) quatro vezes menor.
(D) duas vezes menor.

- 2.2. Uma potência de 200 W corresponde a:

(A) 0,200 kW
(B) 2,00 kW
(C) 2000 kW
(D) 200 000 kW

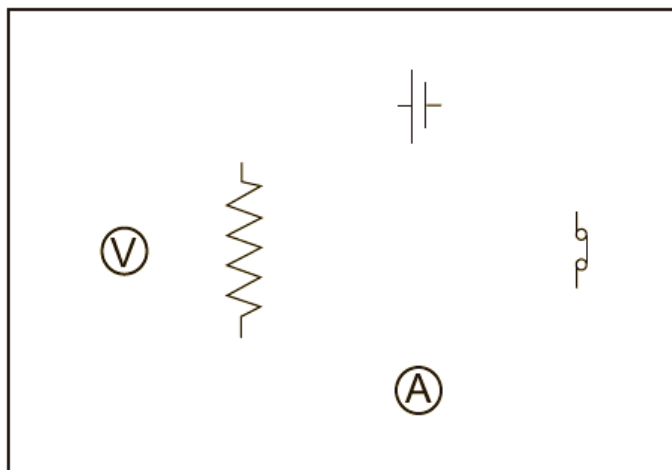
GRUPO VI

Com o objetivo de verificar que relação há entre a intensidade de corrente¹ que percorre um resistor (vulgarmente designado por resistência) e a diferença de potencial aplicada nos seus terminais, um grupo de alunos montou um circuito elétrico.

1. Na tabela seguinte encontra-se a lista do equipamento utilizado na montagem do circuito e os símbolos correspondentes a cada elemento da lista.

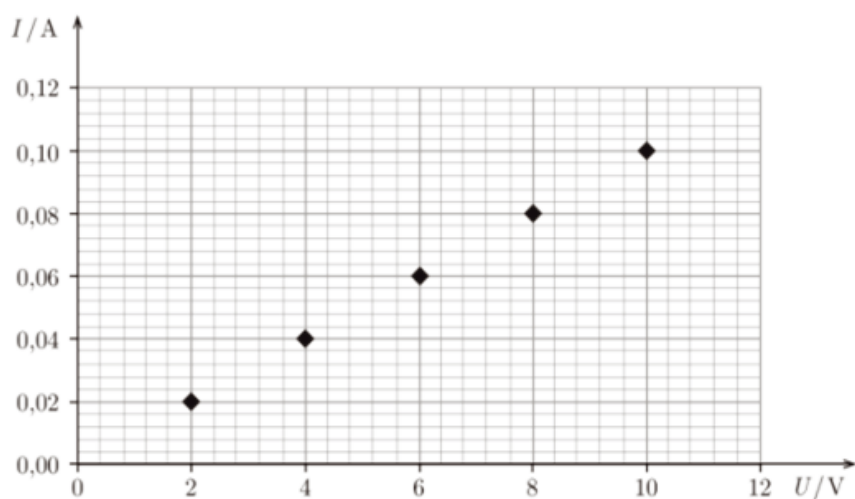
Equipamento	Símbolo
Voltímetro	A 
Amperímetro	B 
Fonte de alimentação	C 
Interruptor	D 
Resistor	E 

Completa a figura seguinte, representando os fios elétricos que estabelecem as ligações, de modo a obteres um esquema correto do circuito elétrico.



¹ Apesar da terminologia correta ser «corrente elétrica», ao tempo em que estas provas de exame foram elaboradas o termo utilizado era «intensidade de corrente». Optou-se, por isso, por manter a expressão, de forma a não modificar o enunciado original.

2. A figura mostra o gráfico da intensidade de corrente, I , que percorre o resistor, em função da diferença de potencial (ou tensão), U , nos seus terminais.



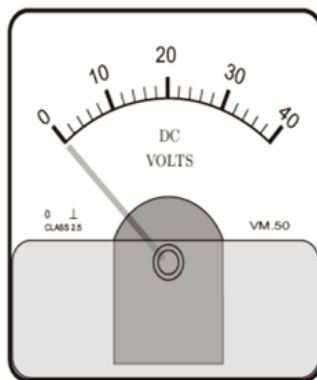
Calcula a resistência do resistor.

Apresenta todos os cálculos efetuados.

A classificação deve ser atribuída de acordo com os seguintes passos de resolução.

- Relacionar corretamente um.
- Explicitar a unidade.

3. Representa, na Figura 6, o ponteiro do voltímetro quando este mede 16 V.



3. Classificação dos materiais

PISA (Matemática e Ciências)

S213: VESTUÁRIO

Leia o texto e responda às questões que se seguem.

Uma equipa de investigadores britânicos está a desenvolver vestuário «inteligente» que dê a certas crianças deficientes a possibilidade de «falarem». Crianças, ao usarem camisolas confeccionadas numa matéria eletrotéxtil muito especial e ligada a um sintetizador de fala, poderão fazer-se compreender tocando apenas com os dedos nesse tecido tátil. O material é constituído por um tecido normal, no qual foi integrada uma engenhosa rede de fibras impregnadas de carbono, condutoras de eletricidade. Quando é exercida uma pressão no tecido, é alterada a estrutura dos sinais que passam nas fibras condutoras, e um sinal informático determina em que sítio a camisola foi tocada. Este sinal pode então acionar o dispositivo eletrónico que lhe está ligado. A dimensão deste dispositivo não ultrapassa duas caixas de fósforos. «A técnica está na maneira de entrançar o tecido e de nele fazer passar os sinais. Podemos integrar a trama em motivos de tecido existentes, de maneira a passar totalmente despercebida», explica um dos investigadores. Sem se estragar, o material em questão pode ser lavado, enrolado em torno de objetos, ou amarrotado. O investigador afirma também que pode ser fabricado em grandes quantidades, por um preço módico.

Steve Farrer, «Interactive fabric promises a material gift of the garb», *The Australian*, 10 de Agosto de 1998

- a) Podem as afirmações apresentadas no artigo ser verificadas através de uma análise científica feita em laboratório? Faça um círculo em torno de «Sim» ou de «Não», em cada linha.

Este material pode ser	Pode a afirmação ser verificada através de uma análise científica feita em laboratório?
a) lavado, sem se estragar.	1. Sim / Não
b) enrolado em torno de objetos, sem se estragar.	2. Sim / Não
c) amarrotado, sem se estragar.	3. Sim / Não
d) fabricado em grandes quantidades, por um preço módico.	4. Sim / Não

- b) De entre o equipamento necessário, que aparelho seria adequado para verificar se o tecido é condutor de eletricidade?

- (A) Voltímetro
- (B) Fonte de luz
- (C) Micrómetro
- (D) Sonómetro

Teste Intermédio de Ciências Físico-Químicas de 2011

GRUPO III

Na figura, está representada uma parte da Tabela Periódica.

	1	2		13	14	15	16	17	18
1	H								He
2	Li	Be		B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg							
4	K	Ca							

- O elemento cujo átomo, no estado fundamental, tem dois eletrões de valência no terceiro nível de energia é o:

(A) lítio (Li)
(B) berílio (Be)
(C) sódio (Na).
(D) magnésio (Mg)
- O número atómico do azoto (N) é:

(A) 2
(B) 5
(C) 7
(D) 15
- Pode-se concluir que o sódio e o potássio são substâncias que apresentam propriedades químicas semelhantes, uma vez que os elementos sódio (Na) e potássio (K) pertencem:

(A) ao mesmo grupo da Tabela Periódica.
(B) ao mesmo período da Tabela Periódica.
(C) a grupos diferentes da Tabela Periódica.
(D) a períodos diferentes da Tabela Periódica.

Teste Intermédio de Ciências Físico-Químicas de 2012

GRUPO IV

1. Cada molécula de água é constituída por dois átomos de hidrogénio e um de oxigénio.
 - 1.1 O hidrogénio (H) e o oxigénio (O) figuram na tabela periódica porque:
 - (A) os seus átomos são constituintes das moléculas de água.
 - (B) são elementos químicos.
 - (C) os seus átomos são constituintes de um grande número de moléculas.
 - (D) os seus átomos são constituintes de um grande número de moléculas.
 - 1.2 O oxigénio pertence ao grupo 16 da tabela periódica, o que permite concluir que um átomo de oxigénio tem:
 - (A) seis prótons no núcleo.
 - (B) dezasseis eletrões.
 - (C) seis eletrões de valência.
 - (D) seis neutrões no núcleo.
2. Quando a água passa do estado líquido ao estado gasoso:
 - (A) a massa de cada uma das suas moléculas diminui.
 - (B) as suas moléculas são destruídas.
 - (C) o volume de cada uma das suas moléculas aumenta.
 - (D) as ligações entre as suas moléculas são destruídas.
3. Durante a ebulição, a temperatura da água, à pressão de 1 atmosfera:
 - (A) aumenta a partir de 100 °C.
 - (B) mantém-se a 100 °C.
 - (C) aumenta até atingir 100 °C.
 - (D) mantém-se abaixo de 100 °C

12 Atividades práctico-laboratoriais

Atividade n.º 1 – Segurança e prevenção rodoviária

Faz um cartaz de 90 cm por 100 cm, onde apresentes informações sobre:

- estatísticas de acidentes rodoviários em Portugal no ano anterior;
- medidas tomadas para diminuir o número de acidentes;
- métodos utilizados pela Brigada de Trânsito para controlar a velocidade dos veículos;
- métodos utilizados para determinar a velocidade a que circulavam os veículos antes de um choque;
- fatores que afetam o tempo de reação de um condutor;
- significado de cartazes de campanhas de prevenção rodoviária, como o que se mostra em baixo;
- função dos vários dispositivos de segurança, como capacetes, *airbags*, cintos de segurança, etc.



Atividade n.º 2 – Simulação do movimento de um submarino na água

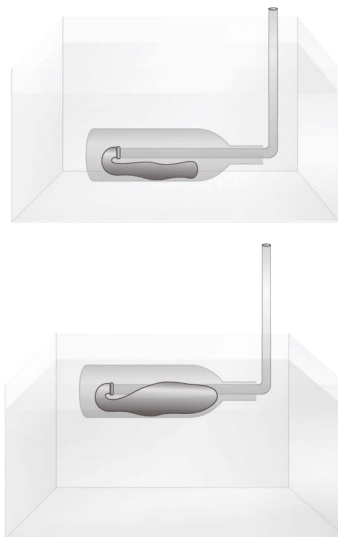


Experiência 1 Simulação do movimento de um submarino na água

Material: Garrafa ou frasco de vidro (200 mL), balão e elástico, tubo de plástico com 50 cm, bacia com água.

Procede da seguinte forma:

- Prende um balão à ponta de um tubo com a ajuda de um elástico.
- Sopra no tubo e verifica se consegues encher o balão.
- Deita água numa bacia e coloca no seu interior um frasco de vidro vazio.
- Retira o frasco da água e coloca no seu interior o balão preso ao tubo.
- Coloca o conjunto no fundo da bacia, como mostra a Fig.1A.
- Sopra no tubo de modo a meteres um pouco de ar no balão.
- Observa e tenta explicar o que acontece (Fig. 1B).



Adaptado de Constança Providência e Isabel Schreck Reis, *Ciência a Brincar: Descobre a Água*, Bizâncio.

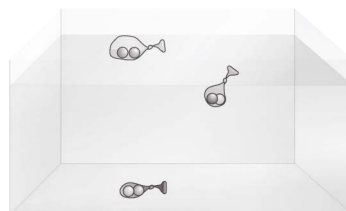


Experiência 2 Por que motivo não se afundam os peixes?

Material: Seis berlines, três balões, bacia com água.

Procede da seguinte forma:

- Coloca dois berlines dentro de cada balão.
- Fecha um dos balões com muito pouco ar dentro dele. Fecha o segundo balão de modo a ficar um pouco de ar dentro.
- Coloca algum ar no terceiro balão antes de o fechares.
- Coloca os três balões na água, como se vê na figura.
- Observa e tenta explicar o que viste.



Adaptado de Constança Providência e Isabel Schreck Reis, *Ciência a brincar: descobre a água*, Bizâncio.

Atividade n.º 3 – Vamos variar a luminosidade de uma lâmpada



Experiência Vamos variar a luminosidade de uma lâmpada

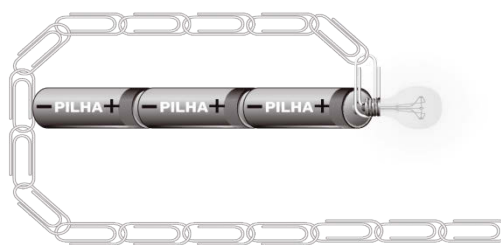
Podes observar o efeito do aumento da resistência num circuito através da luminosidade de uma lâmpada.

Material: Para o efeito utiliza as pilhas que alimentam uma lanterna, dispostas em série, e a respetiva lâmpada. Em alternativa podes utilizar uma lâmpada de 3 V e três pilhas cilíndricas de 1,5 V dispostas em série, ou uma só pilha de 4,5 V (das que têm duas linguetas metálicas).

Para variar a resistência a introduzir no circuito arranja cerca de 30 cliques e prende-os uns aos outros, formando uma cadeia. Esta cadeia constitui uma resistência variável a introduzir no circuito.

Procede da seguinte forma:

- Faz uma montagem semelhante à da figura.
- Dispõe convenientemente as pilhas em série. Liga um terminal da lâmpada a um terminal da pilha. O outro terminal da lâmpada deve estar ligado à cadeia de cliques. Podes amarrar estes elementos uns aos outros com fita-cola.
- Faz o contacto da outra ponta da cadeia de cliques com o terminal livre da pilha e observa a luminosidade da lâmpada.
- Vai diminuindo sucessivamente o número de cliques entre os dois terminais da pilha e vai observando o que acontece à luminosidade da lâmpada.
- Faz o esquema da montagem utilizada.
- Explica porque varia a luminosidade da pilha.



Atividade n.º 4 – Vamos reduzir a fatura da eletricidade!



Experiência Vamos reduzir a fatura da eletricidade!

Quanto gastas de eletricidade em tua casa? Onde podes poupar? Faz uma apresentação em formato digital em que sugiras métodos de poupar energia elétrica em casa.

O guião seguinte ajudar-te-á nas tuas pesquisas.



Lâmpada de LED



Lâmpada de halogéneo



Lâmpada fluorescente compacta



Lâmpada incandescente

1. Ações que podem reduzir consumos:
 - 1.1 Nos hábitos: computador, carregadores de leitores de música digitais ou de telemóveis, consolas de jogos, etc., ligados quando já não são necessários; aparelhos que estão sempre ligados (*stand by*); outros.
 - 1.2 Na utilização dos eletrodomésticos, como poupar:
 - a) nas máquinas de lavar roupa e louça?
 - b) no frigorífico?
 - c) no ferro de engomar?
 - d) no tipo de louça que vai ao forno?
2. Escolha dos aparelhos eletrodomésticos mais eficientes:
 - a) O que é a classe de eficiência energética?
 - b) Um computador de mesa e um computador portátil consumirão o mesmo?
3. Tipo de iluminação: qual é a mais adequada para os diferentes locais da casa?
4. Escolha dos tarifários da empresa de eletricidade (baixa tensão):
 - a) O que é a tarifa simples e a tarifa bi-horária?
 - b) Qual se adequa melhor às necessidades da uma família de acordo com os seus hábitos e estilo de vida?
 - c) Qual é o preço da energia em cada tarifa?
 - d) Que tipo de potência se deve instalar numa casa face aos equipamentos elétricos que funcionam em simultâneo?
5. Aquecimento elétrico: qual é a solução mais económica?

Atividade n.º 5 – Regularidades na diversidade das substâncias

Objetivo:

- Determinar algumas propriedades físicas e químicas da grafite e do enxofre.



Experiência 1

Material:

Pilha de 6 V, fios de ligação e «crocodilos», lâmpada de 6 V, interruptor, tina, colheres de combustão, lamparina com álcool, barra de grafite, enxofre, copo rico em oxigénio (água oxigenada «a 20 volumes» e uma rodela de batata), tornesol.

Parte 1 – Condutibilidade elétrica do enxofre e da grafite

Procede da seguinte forma:

- Instala o circuito elétrico como está indicado na figura ao lado: intercala uma pilha, uma lâmpada de incandescência, um interruptor e a barra de grafite.
- Repete o procedimento anterior, mas substituindo agora a barra de grafite por um pequeno bloco de enxofre.





Experiência 2

Parte 2 – Propriedades químicas do enxofre

Procede da seguinte forma:

- Promove a reação do enxofre com a água.
- Regista as observações que efetuaste.
- Verifica se o enxofre reage com o oxigénio: coloca o enxofre numa colher de combustão, aquece na chama da lamparina e introduz a colher no frasco com o oxigénio, tapando em seguida o frasco.
- Regista as observações realizadas.
- Deita um pouco de água no frasco onde se deu a combustão, tapa o frasco e agita-o vigorosamente. Deita na água umas gotas de tornesol.
- Regista as observações realizadas.



No teu caderno:

- Procura encontrar uma justificação para as diferenças encontradas entre o enxofre e a grafite no que diz respeito à condutibilidade elétrica.
- O que podes dizer relativamente às propriedades químicas do enxofre?
- Faz um relatório da experiência onde indiques o material utilizado, o procedimento, as observações e a interpretação das observações.

Atividade n.º 6 – Tabela Periódica dos elementos

Objetivo:

- Observar a cor que os metais alcalinos dão às chamas



Experiência

Material:

Lamparina, fósforos, seis vidros de relógio, gobelé, fio de cobre, espátula, cloreto de sódio (amostra 1), sulfato de sódio (amostra 2), carbonato de sódio (amostra 3), sulfato de lítio (amostra 4), cloreto de lítio (amostra 5), sulfato de potássio (amostra 6), cloreto de potássio (amostra 7), água destilada.

Procede da seguinte forma:

- Coloca uma pequena quantidade das diferentes amostras de sais nos vidros de relógio.
- Aquece intensamente, na chama, um fio de cobre.
- Molha a ponta aquecida do fio em água destilada e, em seguida, numa das amostras.
- Leva o fio de cobre novamente à chama.
- Regista o que observaste.
- Repete o procedimento para as restantes amostras.



No teu caderno:

- Faz um relatório da experiência onde indiques o material utilizado, o procedimento, as observações e a interpretação das observações.

Atividade n.º 7 – Compostos iónicos

Objetivo:

- Realizar uma mistura divertida de compostos iónicos



Experiência

Material:

Tina de vidro, proveta de 250 mL, gobelé de 250 mL, espátula, vareta de vidro, água, areia, solução de silicato de sódio, cloreto de ferro (III), cloreto de cobre (II), nitrato de cobalto (II), nitrato de manganésio, sulfato de zinco.

Procede da seguinte forma:

- Prepara uma solução de silicato de sódio diluindo para $\frac{1}{4}$ da concentração uma solução de densidade 1,1.
- Coloca areia na base da tina numa altura de 1 cm.
- Verte para a tina cerca de 200 cm^3 de solução de silicato de sódio.
- Deita para a tina pequenas quantidades dos cristais disponíveis.
- Deixa evaporar a água lentamente e observa.

No teu caderno:

- Escreve um relatório da experiência, indicando as fórmulas químicas de todos os compostos iónicos utilizados.



Atividade n.º 8 – Cristais de prata

Objetivo:

- Obtenção de cristais de prata



Experiência

Material: Solução de nitrato de prata, fita de magnésio, cristalizador, retroprojektor, lupa.

Procede da seguinte forma:

- Coloca o cristalizador em cima de um retroprojektor ligado.
- Deita a solução de nitrato de prata e a fita de magnésio no cristalizador. Observa.
- Usa uma lupa para ver melhor os cristais.

No teu caderno:

- Escreve a equação química que descreve a formação de cristais de prata a partir de magnésio e iões prata.

13 Propostas de «Ciência Divertida» para o «Dia Aberto» na escola

Para ilustrar a dimensão lúdica da ciência («Ciência Divertida»), apresentam-se algumas propostas de atividades, de alguma forma relacionadas com os conteúdos curriculares do 9.º ano de escolaridade, mas que também podem ser extensões curriculares que serão alvo de posterior consolidação.

Conscientes de que é cada vez mais importante abrir a escola à comunidade, deixando de ser uma escola só para quem lá trabalha ou estuda para a tornar mais presente no quotidiano das pessoas e das instituições à sua volta, muitas escolas estabelecem um dia que simboliza essa abertura à sociedade: o chamado «Dia Aberto».

Nesse dia, entre outras integrações curriculares possíveis, sugerimos a realização das atividades que a seguir apresentamos.

Atividade n.º 1 – Flutua ou afunda?

Objetivo:

- Colocar a plasticina a flutuar, alterando simplesmente a sua forma. Testar o número de berlindes que a plasticina consegue conter sem se afundar. Avaliar que materiais flutuam e porquê.



Experiência

Material:

- Plasticina, para funcionar como barco
- Tina com água
- Berlindes, para funcionar como passageiros
- Bola de pingue-pongue
- Bola de golfe
- Outros materiais diversos à escolha

Procedimento:

1. Dar uma bola de plasticina.
2. Depois das previsões feitas, experimentar se ela flutua ou afunda.
3. Encorajar a fazer a plasticina flutuar, por si só, modificando a forma.
4. Incentivar o transporte do maior número de berlindes sem afundar.
5. Testar o que acontece com a bola de pingue-pongue, a bola de golfe e outros materiais quando colocados na água.

Observação:

A plasticina afunda quando tem a forma de bola e flutua quando se lhe dá a forma de barco.

A bola de pingue-pongue flutua e ao passo que a bola de golfe afunda.

Explicação:

A plasticina, apesar de ser mais densa do que a água, pode flutuar quando se lhe dá a forma de barco. O barco de plasticina, por ter uma estrutura côncava, permite deslocar mais água. Apesar de apresentarem a mesma forma e volume, a bola de pingue-pongue flutua e a bola de golfe afunda pois têm massas diferentes e, por isso, densidades diferentes, a primeira menor e a segunda maior do que a da água.

Fonte: <https://www.deakin.edu.au> (consultado em fevereiro de 2015)

Atividade n.º 2 – Corrida solar

Objetivo:

- Fazer corridas com carros e/ou barcos solares, associando a inclinação do painel solar ao aproveitamento energético.



Experiência

Material:

- 2 ou 4 kits solar educacional 6 em 1, à venda em lojas de material didático ou *online*



- Pista/espço delimitado em reta
- Tina com água
- Luz solar ou Iluminação de interior acima de 50 W
- Cartão opaco

Procedimento:

- Os participantes podem regular a inclinação do painel solar para obter o melhor aproveitamento energético.
- Colocar os carros ou os barcos lado a lado, tapando os painéis solares com o cartão opaco.
- Ao sinal de partida retirar o cartão dando início à corrida.
- O primeiro a cortar a meta é o vencedor.

Explicação:

Consoante a inclinação do painel solar, a energia solar recebida pode ser maior ou menor, sendo transformada em energia elétrica, recebida pelo motor.

Atividade n.º 3 – A outra fase/face do dióxido de carbono

Objetivo:

- Produzir bolas de sabão (detergente da louça + palhinha, ou brinquedo) sobre uma camada de gelo seco (eventualmente, a partir de extintor de CO_2) numa tina.



Experiência

Material:

- Garrafa de refrigerante de 1,5 L ou 2 L
- X-ato
- Funil
- Mangueira
- Copo de café de plástico
- Copo
- Água
- Detergente da louça
- Gelo seco

Procedimento:

1. Com o x-ato cortar, cuidadosamente, o topo da garrafa e adaptar uma das extremidades da mangueira à saída do funil.
2. Usar o x-ato para cortar um pequeno buraco na base do copo de café de plástico e passar a outra extremidade da mangueira pelo buraco do copo.
3. Encher cerca de metade da garrafa de plástico com água morna e adicionar à água morna alguns pedaços de gelo seco, observando a formação de uma nuvem.
4. Colocar o funil invertido sobre a garrafa e observar a saída de fumo na outra extremidade da mangueira. Adaptar a pressão tapando mais ou menos a abertura da garrafa com o funil.
5. Mergulhar a abertura do copo de café numa mistura de água e detergente.
6. Cobrir a garrafa com o funil e observar a formação das bolas de sabão.
7. Quando as bolas de sabão atingirem o tamanho ideal, sacudi-las do copo de plástico e observar.

Observação:

As bolas flutuam sobre a camada de CO_2 sólido.

Explicação:

Como cada molécula de CO_2 é mais pesada que cada molécula de O_2 (ver fórmulas) e esta é mais pesada que N_2 (ver massas atômicas de O e N), o dióxido de carbono gás é mais denso que o ar (em idênticas condições).

Fonte: <http://www.stevespanglerscience.com> (consultado em fevereiro de 2015)

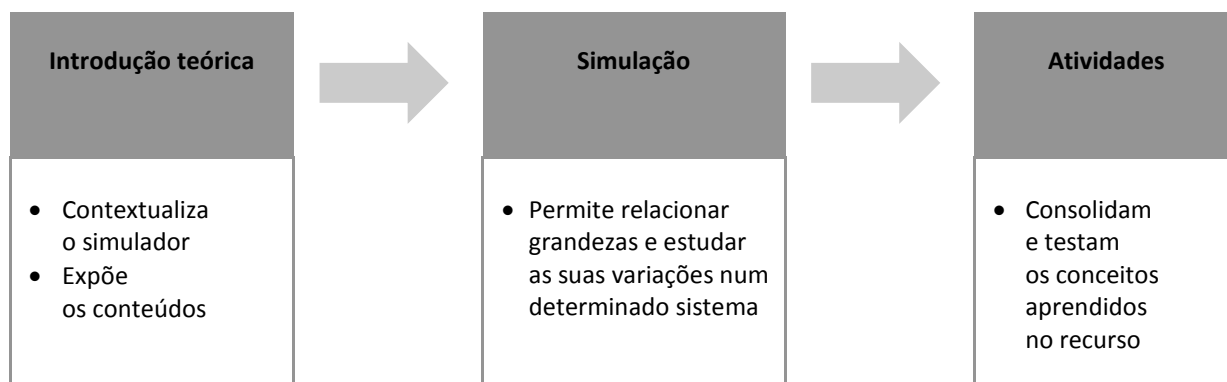


14 Aula Digital: informação e guias de exploração

Em **20 AULA DIGITAL**, encontra inúmeros recursos digitais que permitem usar as tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino das Ciências Físico-Químicas. Apresentamos neste guião uma listagem completa dos recursos que se encontram disponíveis para uso do professor e alunos, bem como exemplos disponibilizados na versão de demonstração (em www.universofq9.te.pt).

Simuladores

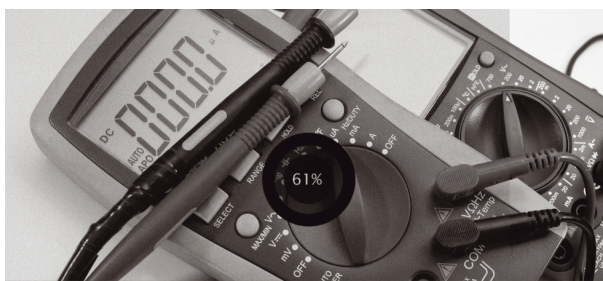
Os simuladores facilitam a exposição de conteúdos abstratos, de compreensão mais difícil para os alunos. São constituídas pelas seguintes secções:



Os professores que adotem o *Universo FQ 9* terão ao seu dispor, em **20 AULA DIGITAL**, os seguintes simuladores, assim como os respetivos guias de exploração detalhados:

- Rapidez média e velocidade
- Classificação de movimentos
- Resultante das forças
- Lei Fundamental da Dinâmica
- A força de atrito
- Transformações de energia
- Determinar a intensidade da impulsão
- Montagem de circuitos elétricos (**Disponível na versão de demonstração**)
- Medir a resistência elétrica e a Lei de Ohm
- Potência e energia elétrica consumida

Identificação
do recurso
multimédia



Montagem de circuitos elétricos



Página 111
do manual

Domínio

Eletricidade

Subdomínio

Corrente elétrica e circuitos elétricos

Metas Curriculares
(descritores)

- 1.10 Identificar o voltímetro como o aparelho que mede tensões, instalá-lo num circuito, escolhendo escalas adequadas, e medir tensões.
- 1.12 Identificar o amperímetro como o aparelho que mede a corrente elétrica, instalá-lo num circuito escolhendo escalas adequadas e medir correntes elétricas.
- 1.13 Representar e construir circuitos com associações de lâmpadas em série e paralelo, indicando como varia a tensão e a corrente elétrica.
- 1.14 Ligar pilhas em série e indicar a finalidade dessa associação.

Sugestões
de exploração
por secção

1.ª secção - Introdução teórica

- Explicação sobre os valores de tensão e corrente elétrica medidos num circuito com componentes em série e em paralelo.

- Explicar como variam os valores da tensão e da corrente elétrica em circuitos com componentes em série e em paralelo.

2.ª secção - Simulador

- Montagem de circuitos associando componentes elétricos em série e em paralelo.

- Montar circuitos elétricos em séries em paralelo recorrendo aos componentes elétricos disponíveis.
- Medir os valores da tensão elétrica e da corrente elétrica recorrendo aos instrumentos de medida disponíveis.
- Analisar os valores de tensão e corrente elétrica e tirar conclusões.

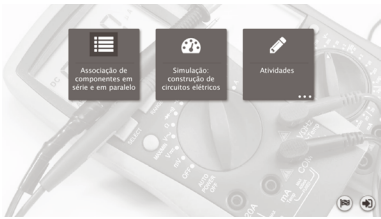
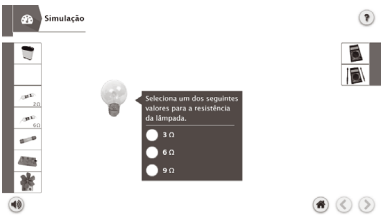
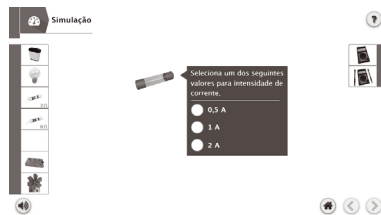
3.ª secção - Atividades

- 3 atividades de consolidação

- Consolidar os conhecimentos adquiridos.
- Analisar o grau de compreensão dos alunos

Modalidades
de aplicação

- **No decorrer da aula**, para expor os tópicos «Geradores de tensão ou diferença de potencial elétrico » ou «Grandeza corrente elétrica e choques elétricos.»
- **Na sala de informática**, distribuindo um «Guia de exploração da simulação» por aluno.
- **Depois de abordar os tópicos** «Geradores de tensão ou diferença de potencial elétrico» ou «Grandeza corrente elétrica e choques elétricos» para fazer uma revisão explorando a simulação.

Informações/Indicações operacionais	Print do recurso multimédia
1. Clicar na 2. ^a secção do recurso para ter acesso ao simulador.	
2. Clicar e arrastar os componentes elétricos para um local do palco e construir circuitos elétricos.	
3. Ao arrastar a lâmpada aparece uma caixa informativa, onde se deve selecionar um valor para a resistência.	
4. Ao arrastar o fusível aparece uma caixa informativa onde se deve selecionar um valor para a intensidade de corrente.	

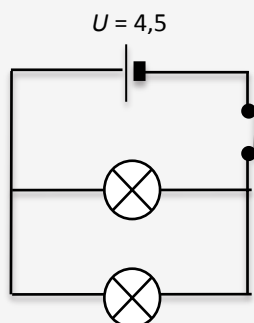
Para pensar e responder

1. **Monta um circuito elétrico com uma fonte e duas lâmpadas iguais. Todos os componentes devem estar em série.**
 - 1.1 Verifica o valor da corrente elétrica entre as duas lâmpadas, usando o aparelho adequado. Como se chama esse aparelho? Deve ser ligado em série ou paralelo?
 - 1.2 Qual é o valor da corrente elétrica em todo o circuito?
 - 1.3 Calcula o valor da tensão nos terminais de cada lâmpada e nos terminais da associação das duas lâmpadas. Considera 4,5 V como tensão da fonte.
 - 1.3.1 Com o aparelho adequado verifica os valores de tensão que obtiveste na questão 1.2. Que aparelho deves utilizar? Deves ligá-lo em série ou paralelo?

1.4 Acrescenta mais uma lâmpada ao circuito, igual às anteriores, e observa como varia o brilho do conjunto.

1.4.1 Verifica o valor da corrente elétrica no circuito e compara esse valor com o obtido na questão 1.1.

2. Monta o circuito indicado no esquema, com lâmpadas iguais.



2.1 Grava uma captura de ecrã do circuito que montaste.

2.2 Verifica o valor da corrente elétrica em cada ramo do circuito, usando o aparelho adequado.

2.3 Qual é o valor da corrente elétrica no ramo principal?

2.4 Calcula o valor da tensão nos terminais de cada lâmpada.

2.4.1 Verifica o valor que obtiveste, usando o aparelho adequado.

2.5 Acrescenta mais uma lâmpada ao circuito, igual às anteriores, e observa como varia o brilho das lâmpadas.

2.5.1 Verifica o valor da corrente elétrica em cada ramo e compara esse valor com o obtido na questão 2.1.

Desafio final



Imagina que trabalhas numa empresa que fabrica *kits* de iluminação para as árvores de Natal e necessitas de projetar os circuitos dessas lâmpadas.

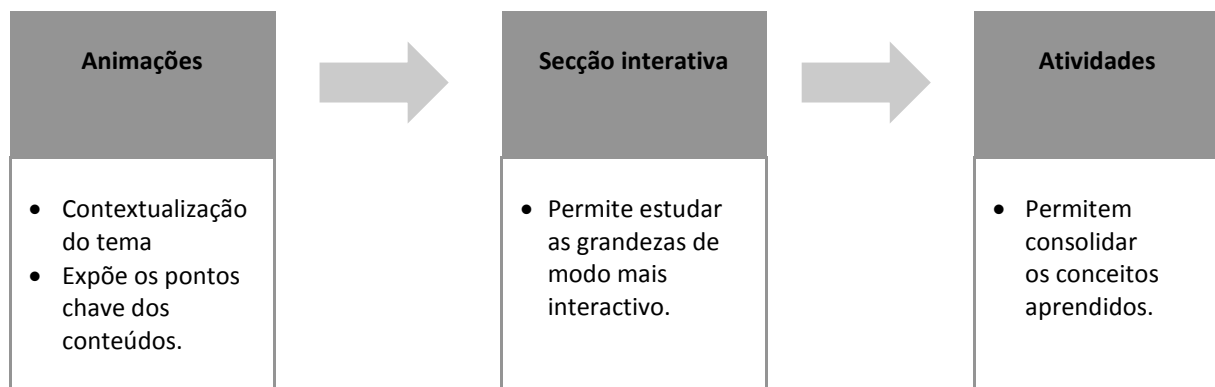
Como fazias a associação entre as lâmpadas?

Realiza uma investigação e justifica a tua escolha.

Animações

As animações permitem a transmissão de conteúdos de uma forma mais dinâmica e interativa.

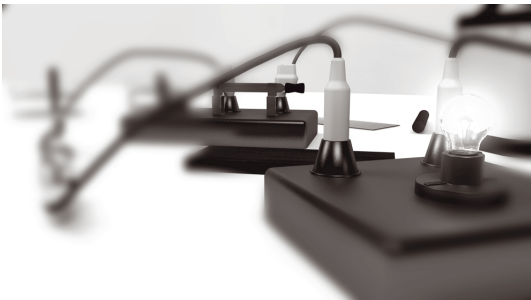
São constituídas pelas seguintes secções:



Os professores que adotem o *Universo FQ 9* terão ao seu dispor, em **20 AULA DIGITAL**, as seguintes animações, assim como os respetivos guias de exploração detalhados:

- Movimento, repouso e referencial
- Trajetória e distância percorrida
- Aceleração média
- Par ação-reação. Terceira Lei de Newton
- Inércia de um corpo e Lei da Inércia
- Forças e pressão
- Tipos fundamentais de energia: energia cinética e energia potencial
- Bons e maus condutores elétricos (**Disponível na versão de demonstração**)
- Grandezas físicas: tensão elétrica e corrente elétrica
- Evolução do modelo atómico (**Disponível na versão de demonstração**)
- Constituição dos átomos
- Tamanho dos átomos
- Isótopos e massa de um átomo
- Evolução da Tabela Periódica
- Tabela Periódica interativa
- Ligação química
- Compostos de carbono

Ficha informativa do recurso «Animação – Bons e maus condutores elétricos»

Identificação do recurso multimédia		Página 98 do manual
Domínio	Eletricidade	
Subdomínio	Corrente elétrica e circuitos elétricos	
Metas Curriculares (descritores)	1.2 Associar a corrente elétrica a um movimento orientado de partículas com carga elétrica (eletrões ou iões) através de um meio condutor. 1.3 Dar exemplos de bons e maus (isoladores) condutores elétricos. 1.4 Distinguir circuito fechado de circuito aberto. 1.5 Indicar o sentido convencional da corrente e o sentido do movimento dos eletrões num circuito.	
Sugestões de exploração por secção	1.ª secção - Animação • Explicação do que é a corrente elétrica e do que é um circuito elétrico aberto e fechado. Exemplos de bons e maus condutores elétricos.	• Associar o movimento orientado de eletrões livres à corrente elétrica nos metais. • Compreender que um interruptor fechado permite a passagem dos eletrões livres, dizendo-se o circuito fechado. • Compreender que um interruptor aberto impede a passagem dos eletrões livres, dizendo-se o circuito aberto. • Associar os fios de cobre a materiais bons condutores e o material que os reveste a maus condutores
	2.ª secção - Secção interativa • Identificação de materiais bons e maus condutores da corrente elétrica.	• Identificar um bom condutor quando a lâmpada do circuito acende e um mau condutor quando a lâmpada não acende. • Explicar que a corrente elétrica nos metais se deve à mobilidade de eletrões livres. • Explicar que a corrente elétrica em soluções aquosas de sais se deve à mobilidade de iões positivos e negativos em sentidos opostos.
	3.ª secção - Atividades • Três atividades de consolidação.	• Consolidar os conhecimentos adquiridos. • Analisar o grau de compreensão dos alunos.

Modalidades de aplicação	• No decorrer da aula, para expor o tópico «O fenómeno da corrente elétrica. Bons condutores e maus condutores elétricos.» • Na sala de informática, distribuindo um «Guia de exploração da simulação» por aluno. • Depois de abordar o tópico «O fenómeno da corrente elétrica. Bons condutores e maus condutores elétricos» para fazer uma revisão explorando a animação.
---------------------------------	--

Informações/Indicações operacionais	Print do recurso multimédia
5. Clicar na 2. ^a secção do recurso para ter acesso à secção interativa.	
6. Arrastar cada um dos materiais para os terminais dos fios elétricos e observar se a lâmpada acende. Tirar conclusões.	

Para pensar e responder

3. Completa o circuito elétrico com os materiais disponíveis e regista na tabela se a lâmpada acende ou não e se o material é bom ou mau condutor.

Material	Como se comporta a lâmpada?	O material é bom ou mau condutor?
Placa de alumínio		
Fita de magnésio		
Madeira		
Grafite		
Solução de sulfato de cobre		
Água destilada		

4. Depois de teres identificado na questão anterior os materiais bons e maus condutores elétricos, completa corretamente as frases seguintes.

4.1 A lâmpada **a)** _____ no circuito elétrico constituído pela solução de sulfato de cobre, porque existe corrente elétrica. Esta solução é constituída por **b)** _____, em que os positivos se dirigem para o polo **c)** _____ da pilha e os **d)** _____ para o polo positivo. Este movimento dos iões, nos dois sentidos, permite a passagem de **e)** _____.

4.2 A grafite e os metais, como o alumínio e o magnésio, são **f)** _____ condutores elétricos.

Os átomos destes materiais são constituídos por eletrões pouco atraídos pelo núcleo, chamados **g)** _____. Num circuito elétrico fechado estas partículas movimentam-se ordenadamente na direção do polo **h)** _____ da pilha, originando a **i)** _____ elétrica.

4.3 Quando completaste o circuito elétrico com madeira, a lâmpada **j)** _____, porque não existe corrente elétrica. Como este material não possui **k)** _____, não conduz a corrente elétrica. Os materiais com estas características são **l)** _____ condutores elétricos.

4.4 A água destilada é considerada um **m)** _____ condutor elétrico, apesar de conter pequenas quantidades de iões. Como não conduz a corrente elétrica, a lâmpada do circuito **n)** _____.

Desafio final



Imagina que o professor de Físico-química distribui na aula de laboratório *kits* com diferentes materiais e pede para identificares os que são bons e maus condutores elétricos.

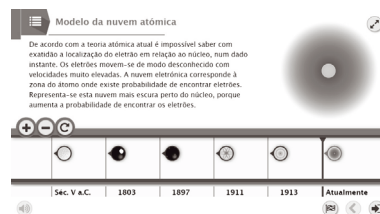
O teu *kit* continha o seguinte material: uma borracha, um lápis, uma pinça, um anel de prata, fio de lã, uma pilha, fios elétricos, crocodilos e uma lâmpada.

Depois de investigares justifica a tua escolha.

Ficha informativa do recurso «Animação – Evolução do modelo atómico»

Identificação do recurso multimédia	 Evolução do modelo atómico 		Página 148 do manual
Domínio	Classificação dos materiais		
Subdomínio	Estrutura atómica		
Metas Curriculares (descritores)	1.1 Identificar marcos importantes na história do modelo atómico		
Sugestões de exploração por secção	1.ª secção - Animação Visualização das transformações do modelo atómico a partir das alterações das suas características.	- Visualizar as transformações do modelo atómico ao longo dos anos. - Identificar cada modelo atómico a partir das suas características.	
	2.ª secção - Secção interativa Identificação cronológica dos modelos atómicos e evolução das suas características.	- Identificar cronologicamente os modelos atómicos. - Associar cada modelo atómico ao cientista que o propôs. - Analisar e comparar as características associadas a cada modelo.	
	3.ª secção - Atividades 3 atividades de consolidação.	- Consolidar os conhecimentos adquiridos. - Analisar o grau de compreensão dos alunos.	
Modalidades de aplicação	No decorrer da aula, para expor o tópico «Evolução do modelo atómico.» Na sala de informática, distribuindo a cada aluno um «Guia de exploração da simulação». Depois de abordar o tópico «Evolução do modelo atómico» para fazer uma revisão explorando a animação.		
Informações/Indicações operacionais		Print do recurso multimédia	
1. Clicar na 2.ª secção do recurso para ter acesso à secção interativa.			

2. Clicar nos modelos e navegar pela barra cronológica para saber mais sobre a evolução do modelo atômico ao longo da história.



Para pensar e responder

1. Identifica o modelo atômico associado a cada frase.

1.1 Os elétrons movem-se em torno do núcleo formando uma nuvem eletrônica. Os elétrons movem-se em torno do núcleo formando uma nuvem eletrônica.

1.2 Os elétrons giram à volta do núcleo descrevendo órbitas circulares estáveis.

1.3 Os electrões nas suas órbitas têm quantidades bem definidas de energia.

1.4 A matéria é constituída por pequeníssimos corpúsculos indivisíveis e indestrutíveis.

1.5 Os elétrons movem-se à volta do núcleo, tal como os planetas se movem à volta do Sol.

1.6 Átomos são corpúsculos de carga positiva onde se encontram distribuídos os elétrons, com carga negativa.

2. Estabelece a ligação correta entre a descoberta/proposta e o cientista responsável.

Descobriu o eletrão.

• Ernest Rutherford

Criou símbolos para os elementos.

• Niels Bohr

Descobriu que a maior parte do átomo é espaço vazio.

• Joseph Thomson

Os elétrons que descrevem órbitas mais afastadas do núcleo têm mais energia.

• John Dalton

3. Preenche os espaços em branco para completares corretamente as frases seguintes.

3.1 Em 1803, Dalton propôs o primeiro modelo atômico e ainda imaginava os átomos como sendo corpúsculos indivisíveis e a) _____.

3.2 No modelo que b) _____ propôs em 1911, o núcleo era muito pequeno comparado com a dimensão do átomo.

3.3 No modelo atômico atual, a c) _____ corresponde à zona onde há elétrons, com uma probabilidade variável com a distância ao núcleo.

Apresentações *Powerpoint*

O projeto *Universo FQ* disponibiliza, em **20 AULA DIGITAL**, 22 apresentações *PowerPoint*, uma para cada subcapítulo do manual. Cada apresentação expõe, de modo sintético, os conteúdos abordados no subcapítulo respetivo.

As apresentações *PowerPoint* podem ser úteis como apoio na transmissão de conhecimentos ou como sistematização/consolidação desses conhecimentos.

Os professores que adotem o *Universo FQ 9* terão ao seu dispor, em **20 AULA DIGITAL**, as seguintes apresentações *PowerPoint*, assim como as respetivas fichas informativas:

- Movimento, repouso, trajetória, distância percorrida e rapidez média
- Gráficos posição-tempo e velocidade
- Movimentos e gráficos velocidade-tempo
- Movimentos retilíneos uniformemente variados
- Forças e seus efeitos
- Segunda Lei de Newton e Primeira Lei de Newton
- Força, pressão e forças de atrito
- Forças e transferências de energia
- Fluidos
- O fenómeno da corrente elétrica. Bons condutores e maus condutores elétricos (**Disponível na versão de demonstração**)
- Grandeza corrente elétrica e choques elétricos
- Resistência elétrica
- Efeitos da corrente elétrica e energia elétrica e consumos energéticos
- Evolução do modelo atómico (**Disponível na versão de demonstração**)
- Número atómico e número de massa
- Níveis de energia e distribuição eletrónica
- Tabela Periódica dos elementos
- Metais e não-metais
- Duas famílias de metais: metais alcalinos e metais alcalino-terrosos/Duas famílias de não-metais: halogéneos e gases nobres
- Tipos de ligação química
- Ligação iónica e ligação metálica
- O carbono e os hidrocarbonetos

Ficha informativa do recurso «Apresentação PowerPoint – O fenómeno da corrente elétrica.
Bons condutores e maus condutores elétricos»

Identificação do recurso multimédia		Página 96 do manual
Domínio	Eletricidade	
Subdomínio	Corrente elétrica e circuitos elétricos	
Metas Curriculares (descritores)	1.1 Dar exemplos do dia a dia que mostrem o uso da eletricidade e da energia elétrica. 1.2 Associar a corrente elétrica a um movimento orientado de partículas com carga elétrica (eletrões ou iões) através de um meio condutor. 1.3 Dar exemplos de bons e maus condutores (isoladores) elétricos. 1.4 Distinguir circuito fechado de circuito aberto. 1.5 Indicar o sentido convencional da corrente e o sentido do movimento dos eletrões num circuito. 1.6 Identificar componentes elétricos, num circuito ou num esquema, pelos respetivos símbolos e esquematizar e montar um circuito elétrico simples. 1.7 Definir tensão (ou diferença de potencial) entre dois pontos, exprimi-la em V (unidade SI), mV ou kV, e identificar o gerador como o componente elétrico que cria tensão num circuito. 1.8 Descrever a constituição do primeiro gerador eletroquímico: a pilha de Volta.	
Sugestões de exploração	Apresentação PowerPoint sobre os seguintes conteúdos: – O que é uma corrente elétrica; – Bons e maus condutores elétricos; – O que é um circuito fechado e aberto; – Componentes elétricos num circuito; – Geradores de tensão ou diferença de potencial elétrico; – O primeiro gerador eletroquímico: a pilha de Volta.	Apoiar a apresentação PowerPoint com as seguintes questões: • O que é a corrente elétrica? • O que são bons condutores elétricos? Dá exemplos. • O que são maus condutores elétricos? Dá exemplos. • O que acontece à corrente elétrica num circuito elétrico fechado? E num circuito elétrico aberto? • Num circuito existem dois tipos de componentes elétricos. Distingue fonte (ou gerador) de tensão de recetor. • Quais são os componentes elétricos que podem ser considerados fontes? E recetores? • O que é a tensão ou diferença de potencial elétrico? • Que metais Volta usou para formar uma célula eletroquímica?
Modalidades de aplicação	• No decorrer da aula, para expor o tópico «O fenómeno da corrente elétrica. Bons condutores e maus condutores elétricos.» • Depois de abordar o tópico «O fenómeno da corrente elétrica. Bons condutores e maus condutores elétricos» para rever os conteúdos apresentados.	

Ficha informativa do recurso «Apresentação PowerPoint – Evolução do modelo» atómico

Identificação do recurso multimédia		Página 146 do manual
Domínio	Classificação dos materiais	
Subdomínio	Estrutura atómica	
Metas Curriculares (descritores)	1.1 Identificar marcos importantes na história do modelo atómico. 1.2 Descrever o átomo como o conjunto de um núcleo (formado por protões e neutrões) e de eletrões que se movem em torno do núcleo. 1.3 Relacionar a massa das partículas constituintes do átomo e concluir que é no núcleo que se concentra quase toda a massa do átomo.	
Sugestões de exploração	Apresentação PowerPoint sobre os seguintes conteúdos: – Constituição da matéria; – Constituição dos átomos; – Evolução do modelo atómico.	Apoiar a apresentação PowerPoint com as seguintes questões: • Como é constituída a matéria? • Como são constituídos os átomos? • Porque são os átomos eletricamente neutros? • Em que parte do átomo se encontram os protões? E qual é a sua carga elétrica? • Em que parte do átomo se encontram os eletrões? E qual é a sua carga elétrica? • O que propôs Dalton no seu modelo atómico? • Thomson propôs um novo modelo. Que descoberta efetuou? • O que descobriu Rutherford quando fez incidir partículas α em folhas muito finas de ouro? • Que alterações introduziu Bohr ao modelo de Rutherford? • No modelo atual a noção de órbita foi abandonada. Como é o modelo atual?
Modalidades de aplicação	• No decorrer da aula, para expor o tópico «Evolução do modelo atómico». • Depois de abordar o tópico «Evolução do modelo atómico» para efetuar uma revisão dos conteúdos abordados.	

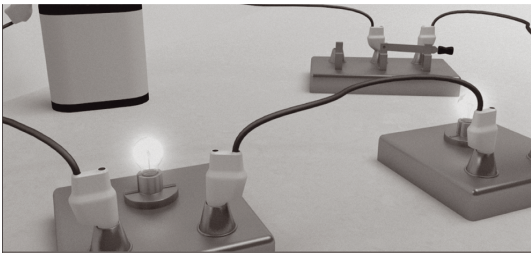
Atividades

As atividades são um conjunto de exercícios que permitem ao aluno aplicar os conhecimentos adquiridos.

Os professores que adotem o *Universo FQ 9* terão ao seu dispor, em **20 AULA DIGITAL**, as seguintes atividades, assim como as respetivas fichas informativas:

- Posição e gráficos posição-tempo
- Gráficos velocidade-tempo e distância percorrida
- Representação vetorial de forças
- Componentes elétricos num circuito (**Disponível na versão de demonstração**)
- Número atómico e número de massa
- Distribuição eletrónica (**Disponível na versão de demonstração**)
- Localiza os elementos químicos
- Notação de Lewis e a regra do octeto

Ficha informativa do recurso «Atividade – Componentes elétricos num circuito»

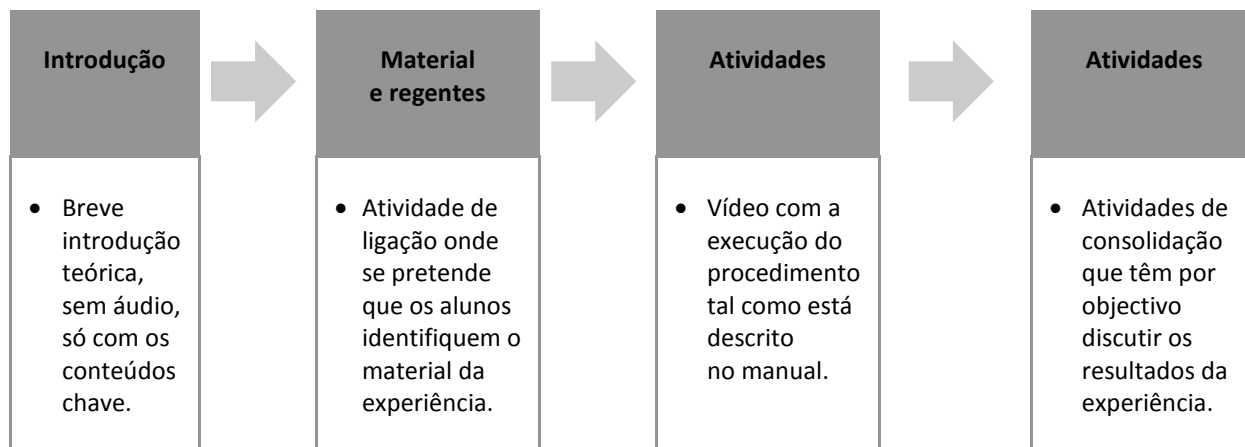
Identificação do recurso multimédia	 Componentes elétricos num circuito 	Página 101 do manual
Domínio	Eletricidade	
Subdomínio	Corrente eléctrica e circuitos eléctricos	
Metas Curriculares (descritores)	1.6 Identificar componentes eléctricos, num circuito ou num esquema, pelos respetivos símbolos e esquematizar e montar um circuito eléctrico simples.	
Sugestões de exploração	• Observar os componentes eléctricos e as ligações no circuito eléctrico. • Fazer a associação entre o circuito eléctrico montado e a representação esquemática. • Analisar as representações esquemáticas e arrastar os símbolos dos componentes eléctricos que faltam para os locais corretos. • Clicar no botão «Validar» e tirar conclusões.	
Modalidades de aplicação	• No decorrer da aula, para expor o tópico «O fenómeno da corrente eléctrica. Bons condutores e maus condutores eléctricos.» • Depois de abordar o tópico «O fenómeno da corrente eléctrica. Bons condutores e maus condutores eléctricos» para efetuar uma revisão explorando a atividade.	

Ficha informativa do recurso «Atividade – Distribuição eletrónica»

Identificação do recurso multimédia	Distribuição eletrónica	Página 161 do manual
Domínio	Classificação dos materiais	
Subdomínio	Estrutura atómica	
Metas Curriculares (descritores)	1.13 Indicar que, nos átomos, os eletrões se distribuem por níveis de energia caracterizados por números inteiro. 1.14 Escrever as distribuições eletrónicas dos átomos dos elementos ($Z \leq 20$) pelos níveis de energia, atendendo ao princípio da energia mínima e às ocupações máximas de cada nível de energia.	
Sugestões de exploração	• Analisar o valor do número atómico do átomo/ ião representado. • Clicar no botão <i>i</i> para verificar as regras a que a distribuição eletrónica obedece. • Arrastar os eletrões para os níveis de energia, de acordo com as regras da distribuição eletrónica. • Clicar no botão «Validar» e tirar conclusões.	
Modalidades de aplicação	• No decorrer da aula, para expor o tópico «Níveis de energia e distribuição eletrónica». • Depois de abordar o tópico «Níveis de energia e distribuição eletrónica» para fazer uma revisão explorando a simulação.	

Vídeos experimentais

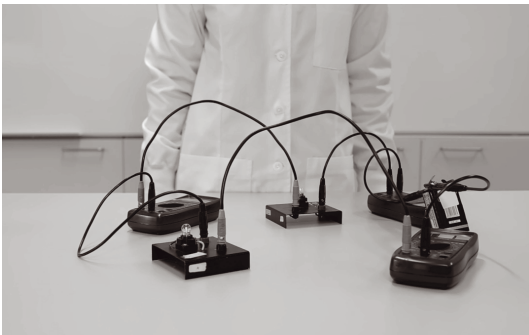
Os vídeos experimentais reproduzem em vídeo as atividades experimentais propostas no manual. São constituídos pelas seguintes secções:



Os professores que adotem o *Universo FQ 9* terão ao seu dispor, em **20 AULA DIGITAL**, os seguintes vídeos experimentais, assim como as respetivas fichas informativas:

- Como obter e interpretar o gráfico posição-tempo para o movimento retilíneo de uma pessoa?
- Como obter experimentalmente a resultante de forças?
- Verificação experimental da Lei de Arquimedes
- Medição de tensões em pilhas
- Vamos construir circuitos em série e em paralelo (**Disponível na versão de demonstração**)
- Vamos determinar resistências
- Combustão de metais e carácter químico dos seus óxidos (**Disponível na versão de demonstração**)
- Combustão de não-metais e carácter químico dos seus óxidos
- O que têm em comum os metais lítio, sódio e potássio?
- Haverá alguma reação química entre o ferro e o iodo?
- Em que circunstâncias ocorre a condução elétrica em sais?

Ficha informativa do recurso «Vídeo experimental – Vamos construir circuitos e série e em paralelos»

Identificação do recurso multimédia		Página 113 do manual
Domínio	Eletricidade	
Subdomínio	Corrente eléctrica e circuitos eléctricos	
Metas Curriculares (descritores)	1.13 Representar e construir circuitos com associações de lâmpadas em série e paralelo, indicando como varia a tensão e a corrente eléctrica	
Sugestões de exploração	1.ª secção - Introdução - Explicar o objetivo da atividade experimental e colocar as seguintes questões aos alunos: - Qual é o valor da corrente eléctrica num circuito com duas lâmpadas montadas em série? E qual é o valor da diferença de potencial na pilha e em cada lâmpada? - Qual é o valor da corrente eléctrica num circuito com duas lâmpadas montadas em paralelo? E qual é o valor da diferença de potencial na pilha e em cada lâmpada? 2.ª secção - Materiais - Identificar o material necessário para a realização da atividade experimental. - Realizar a atividade de ligação, associando os números da figura ao material respetivo. 3.ª secção - Vídeo - Visualizar o vídeo referente ao procedimento do manual da p. 113. 4.ª secção - Atividades - Verificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos. - Analisar o grau de compreensão dos alunos e a sua capacidade de a partir de resultados experimentais estabelecer análises críticas. - Inferir a capacidade de estabelecer conclusões a partir dos resultados obtidos	
Modalidades de aplicação	No decorrer da aula de laboratório, para apoiar a realização da atividade experimental do manual. Depois de realizar a atividade experimental, para rever o procedimento efetuado e os conteúdos abordados. Para substituir a realização da atividade experimental no laboratório, no caso de a escola não ter o material necessário ou de não haver tempo para a sua realização. Projetar o protocolo disponível em 20 Aula Digital, para acompanhar a realização da atividade experimental.	

Identificação do recurso multimédia		Página 180 do manual
Domínio	Classificação dos materiais	
Subdomínio	Propriedades dos materiais e Tabela Periódica	
Metas Curriculares (descritores)	2.8 Distinguir, através de algumas propriedades físicas (condutividade elétrica, condutibilidade térmica, pontos de fusão e pontos de ebulição) e químicas (reações dos metais e dos não metais com o oxigénio e reações dos óxidos formados com a água), duas categorias de substâncias elementares: metais e não metais.	
Sugestões de exploração	1.^a secção - Introdução • Explicar o objetivo da atividade experimental e colocar as seguintes questões aos alunos: – Qual é o carácter químico das soluções aquosas obtidas na combustão do sódio e do magnésio? – Quais são os compostos que resultam da combustão dos metais sódio e magnésio? 2.^a secção - Materiais e reagentes • Identificar o material necessário para a realização da atividade experimental. • Realizar a atividade de ligação, através da associação dos números da figura ao material respetivo 3.^a secção - Vídeo • Visualizar o vídeo referente ao procedimento do manual da p. 180. 4.^a secção - Atividades • Verificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos. • Analisar o grau de compreensão dos alunos e a sua capacidade de estabelecer análises críticas a partir de resultados experimentais. • Inferir a capacidade de estabelecer conclusões a partir dos resultados obtidos.	
Modalidades de aplicação	• No decorrer da aula de laboratório, para apoiar a realização da atividade experimental do manual. • Depois de se realizar a atividade experimental, para rever o procedimento efetuado e os conteúdos abordados. • Para substituir a realização da atividade experimental no laboratório, no caso de a escola não ter o material necessário ou de não haver tempo para a sua realização. • Projetar o protocolo disponível em 20 Aula Digital, para acompanhar a realização da atividade experimental.	

Vídeos temáticos

Estes vídeos poderão apoiar o professor na exposição de conteúdos de uma forma motivadora para os alunos, dado que permitem relacionar a ciência com o quotidiano ou apresentar uma perspetiva histórica de um determinado tema.

Os professores que adotem do *Universo FQ 9* terão ao seu dispor, em **20 AULA DIGITAL**, os seguintes vídeos temáticos, assim como as respetivas fichas informativas:

- Radar
- ABS
- Semáforos
- Forças e dispositivos de segurança rodoviária
- Energia cinética e acidentes de automóvel
- Princípio de Arquimedes
- Eletricidade e circuitos (**Disponível na versão de demonstração**)
- A pilha de Volta (**Disponível na versão de demonstração**)
- Resistências elétricas
- Perigos da eletricidade
- Choques elétricos
- A Tabela (é mesmo) Periódica

Ficha informativa do recurso «Vídeo – Eletricidade e circuitos»

Identificação do recurso multimédia		Página 98 do manual
Domínio	Eletricidade	
Subdomínio	Corrente elétrica e circuitos elétricos	
Metas Curriculares (descritores)	1.2 Associar a corrente elétrica a um movimento orientado de partículas com carga elétrica (elétrons ou iões) através de um meio condutor. 1.3 Dar exemplos de bons e maus condutores (isoladores) elétricos. 1.4 Distinguir circuito fechado de circuito aberto. 1.7 Definir tensão (ou diferença de potencial) entre dois pontos, exprimi-la em V (unidade SI), mV ou kV, e identificar o gerador como o componente elétrico que cria tensão num circuito. 1.13 Representar e construir circuitos com associações de lâmpadas em série e paralelo, indicando como varia a tensão e a corrente elétrica.	
Sugestões de exploração	Antes da visualização do vídeo Colocar as seguintes questões: • O que é a eletricidade? • Por que é que um balão friccionado atrai pedaços de papel? • O que acontece quando se aproximam dois balões friccionados? • Como se chamam os materiais que são atravessados pela eletricidade? • Qual o material mais utilizado em fios condutores? • Por que nunca deves ligar um curto fio de metal aos terminais de uma pilha? • Qual é a função de uma lâmpada num circuito? E de um interruptor? • Num circuito em paralelo com duas lâmpadas, se uma delas funde o que acontece à outra? • Num circuito em série com duas lâmpadas, se uma delas funde o que acontece à outra? • No dia a dia, onde podemos encontrar circuitos em série e em paralelo? Após a visualização do vídeo • Auscultar os alunos sobre as respostas para as questões colocadas. • Usar as respostas dos alunos para gerar um debate na sala de aula. • Consolidar os conhecimentos adquiridos.	
Modalidades de aplicação	• No decorrer da aula, como apoio à transmissão dos tópicos «O fenómeno da corrente elétrica. Bons condutores e maus condutores elétricos» e «Grandeza corrente elétrica e choques elétricos». • No final da aula, para rever os conteúdos abordados.	

Ficha informativa do recurso «Vídeo – A pilha de Volta»

Identificação do recurso multimédia		Página 104 do manual
Domínio	Eletricidade	
Subdomínio	Corrente elétrica e circuitos elétricos	
Metas Curriculares (Descritores)	1.8 Descrever a constituição do primeiro gerador eletroquímico: a pilha de Volta.	
Sugestões de exploração	Antes da visualização do vídeo Colocar as seguintes questões: • O que pensava Volta dos metais que Galvani tinha usado na sua experiência? • Após passar anos a fazer experiências, a que conclusões chegou Volta? • Como era constituída a pilha eletroquímica de Volta? • O que conseguiu Volta mostrar com a sua pilha? • Como se comporta a corrente elétrica quando associamos pilhas em série? E em paralelo? Após a visualização do vídeo • Auscultar os alunos sobre as respostas às questões colocadas. • Usar as respostas dos alunos para gerar um debate na sala de aula. • Consolidar os conhecimentos adquiridos	
Modalidades de aplicação	• No decorrer da aula, como apoio à transmissão de conteúdos do tópico «O fenómeno da corrente elétrica. Bons condutores e maus condutores elétricos». • No final da aula, para rever os conteúdos abordados.	

Testes interativos

Os testes interativos permitem aferir os conhecimentos dos alunos. Podem, por exemplo, ser utilizados como revisão, antes de um teste.

O projeto *Universo FQ 9* disponibiliza aos alunos 22 testes interativos, um para cada subcapítulo do manual, e ainda 3 testes interativos exclusivos do professor, um para cada domínio.

Os professores que adotem o *Universo FQ 9* terão ao seu dispor, em **20 AULA DIGITAL**, os seguintes testes interativos:

Testes interativos para o aluno:

- Movimento, repouso, trajetória, distância percorrida e rapidez média
- Gráficos posição-tempo e velocidade
- Movimentos e gráficos velocidade-tempo
- Movimentos retilíneos uniformemente variados
- Forças e seus efeitos
- Segunda Lei de Newton e Primeira Lei de Newton
- Força, pressão e força de atrito
- Forças e transferências de energia
- Fluidos
- O fenómeno da corrente elétrica. Bons condutores e maus condutores elétricos (**Disponível na versão de demonstração**)
- Grandeza corrente elétrica e choques elétricos
- Resistência elétrica
- Efeitos da corrente elétrica e energia elétrica e consumos energéticos
- Evolução do modelo atómico (**Disponível na versão de demonstração**)
- Número atómico e número de massa
- Níveis de energia e distribuição eletrónica
- Tabela Periódica dos elementos
- Metais e não metais
- Duas famílias de metais: metais alcalinos e metais alcalino-terrosos/ Duas famílias de não-metais: halogéneos e gases nobres
- Tipos de ligação química
- Ligação iónica e metálica
- O carbono e os hidrocarbonetos

Teste interativos para o professor:

- Movimentos e forças
- Eletricidade (**Disponível na versão de demonstração**)
- Classificação dos materiais

Jogo

Permite a consolidação de conteúdos de uma forma lúdica e interativa. O projeto *Universo FQ 9* disponibiliza o jogo interativo «Quem quer ser Cientista?». Na versão de demonstração serão disponibilizadas as questões sobre o domínio «Classificação dos materiais».

15 Soluções

Fichas de diagnóstico

Ficha de diagnóstico n.º 1 – Movimentos e forças

- (C)
- (C)
- 1 h 15 min
-

Grandeza física		Unidade SI	
Nome	Símbolo	Nome	Símbolo
Tempo	t	segundo	s
Distância percorrida	s	metro	m
Força F	$\vec{F}$	newton	N
Massa	m	quilograma	kg
Energia	E	joule	J

- (D)
- a) $\vec{F}_3$
b) Dinamómetro.
c)

	Direção	Sentido	Intensidade
$\vec{F}_1$	horizontal	da direita para a esquerda	15 N
$\vec{F}_2$	horizontal	da esquerda para a direita	5 N
$\vec{F}_3$	vertical	de cima para baixo	10 N

Ficha de diagnóstico n.º 2 – Eletricidade

- (C)
- (D)
- Não, pois deixa de existir um caminho fechado.
- (C)
- (B), pois é o único caso em que as pilhas estão montadas em série correctamente.
- O aquecedor, porque tem maior potência.

Ficha de diagnóstico n.º 3 – Classificação dos materiais

- (D)
- a) Uma solução aquosa de nitrato de chumbo reage com uma solução aquosa de cromato de potássio originando um precipitado de cromato de chumbo e nitrato de potássio em solução aquosa.
b) i. Reagentes; ii. Produtos da reação.
- $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$
- Verdadeiras: (A), (E); Falsas: (B), (C), (D)
- Reações de precipitação.
- (C)
- a) (A)
b) (D)
c) (B) e (C)
- O_2 – representa uma molécula de oxigénio constituída por dois átomos de oxigénio ligados entre si.
 2O – representa dois átomos de oxigénio.

9. Água: H_2O ; ozono: O_3 ; amoníaco: NH_3 ; cloreto de sódio: NaCl

- a) $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
b) $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

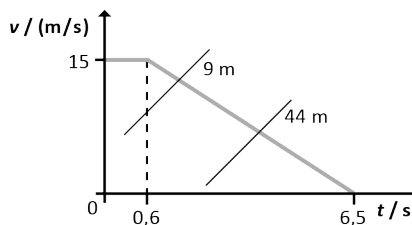
Fichas diferenciadas

Ficha 1 A – Movimentos e forças

- (B)
- (C)
- 75 km/h
- (A) – 3 – b); (B) – 1 – c); (C) – 2 – a).
- (D)
- a) (D)
b) -5 m/s^2
c) 5 m
- a) i. $\vec{F}_4, \vec{F}_5$; ii. $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$; iii. $\vec{F}_1, \vec{F}_2$; iv. $\vec{F}_3, \vec{F}_4$
b) $\vec{F}_4$
c) Dinamómetro.
- a) 100 N, da direita para a esquerda.
b) Cheio, pois a força que exerce sobre o plano de apoio é maior e a área é a mesma.
- (A) – Bucha; (B) – Bucha; (C) – (A).
- (D)

Ficha 1 B – Movimentos e forças

- a) Não. A posição em $t = 20 \text{ s}$ é 20 m e a casa está na posição 6 m.
b) 14 m
c) Entre $t = 4 \text{ s}$ e $t = 10 \text{ s}$.
d) Entre $t = 0 \text{ s}$ e $t = 4 \text{ s}$: corresponde à reta de maior declive no gráfico.
e) $0,7 \text{ m/s} = 2,52 \text{ km/h}$
- a) (A), (D)
b) (D)
c) (B), (C), (D)
d) (D)
e) (B)
f) (C)
g) (C)
h) (B)
- 3.1 a) 5,3 s. Pneus «carecas».



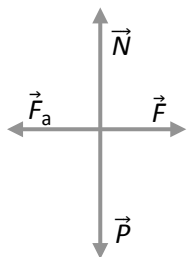
- a) $2,8 \text{ m/s}^2$
b) A distância de segurança: 50,25 m.
Não houve colisão porque o obstáculo estava a 60 m.
d) 10 000 N

3.2 a) (D)

b) Lei da Inércia: a força de travagem é inicialmente exercida no automóvel e não no condutor, pelo que este tende a continuar com a velocidade que tinha.

5. a) A força de atrito exercida sobre o caixote tem a intensidade de, $\vec{F}$, e os seus efeitos anulam-se.

b) $\vec{F}$ – força aplicada pelo rapaz; $\vec{F}_a$ – força de atrito; $\vec{P}$ – peso; $\vec{N}$ – reação normal.



6. $3,75 \times 10^5$ Pa

7. (C)

8. a) $P > I$

b) 0,5 N

Ficha 1 A – Eletricidade

1. (C)

2. A. – 2,6,8; B. – 3, 4, 9; C. – 1, 5, 7.

3. a) 5700 mA

b) 0,150 A

c) 2500 Ω

d) 25 000 mV

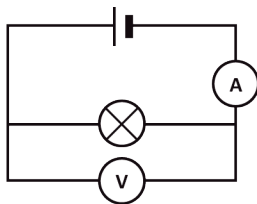
4. a) Ligam-se polos de sinais contrários.

b) 9 V

5. (A) – 4; (B) – 3; (C) – 1; (D) – 2.

6. a) Fonte de tensão, lâmpada, voltímetro, amperímetro, fios de ligação.

b)



7. (D)

8. a) (A) – série; (B) – paralelo.

b) (B)

9. (D)

10. a) $R = 35,9 \Omega$

b) $4,5 \times 10^5$ J

c) Não funciona normalmente, mas também não se estraga.

Ficha 1 B – Eletricidade

1. a) (B)

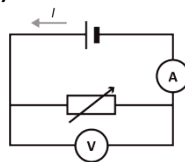
b) A tensão fornecida pela pilha é pequena. Teria de associar várias pilhas de limão em série até obter uma tensão próxima da tensão nominal da lâmpada.

2. a) (A) – Sim, cada lâmpada fica à tensão de 3 V; (B) – Não, cada lâmpada fica à tensão de 9 V e só suporta 3 V.

b) i. mantém-se; ii. diminui o brilho (ou nem sequer brilha).

3. a) Condutor com resistência variável.

b)



c) 10 V;

d) 10 V

e) 0,050 A

4. a) 0,15 A

b) 120 Ω

c) B., pois o condutor não tem resistência constante e, portanto, o gráfico $I(U)$ não é uma reta.

5. a) C.

b) Em série.

c) $I_2 = 1$ A; $I_3 = I_4 = 2$ A

d) 40 V

e) 10 Ω

6. (B)

7. a) Consome 3000 J de energia em cada segundo.

b) 4,93 min

c) Passa para metade: 45 kW h num ano.

d) Estão ligados em paralelo.

Ficha 1A – Classificação dos materiais

1. Dalton foi o primeiro cientista a propor um modelo para o átomo. Quase um século mais tarde, Thomson, propôs um modelo que ficou conhecido como «bolo de passas». Com a experiência do bombardeamento das folhas de ouro, feita por Rutherford, este cientista concluiu que o átomo possuía um núcleo central onde estava concentrada praticamente toda a massa do átomo. Mais tarde, Bohr, propôs um modelo onde os eletrões se moviam em órbitas com valores bem definidos de energia. O modelo atualmente aceite afirma que os eletrões não possuem trajetórias bem definidas, mas que se distribuem no espaço à volta do núcleo, formando uma nuvem eletrónica, sendo junto ao núcleo que a probabilidade de haver eletrões por unidade de volume é maior.

2. a) (A) – prótons; (B) – neutrões e (C) – eletrões.

b) Número atómico = 2; número de massa = 4.

c) ${}^4_2\text{He}$

d) O que caracteriza o elemento hélio é o número de prótons; por isso, ao retirar um neutrão o átomo continuaria a ser um átomo de hélio, isótopo do átomo inicial, com menor número de massa.

3. a) ${}^{14}_7\text{X}$, ${}^{14}_6\text{Y}$, ${}^{14}_8\text{Z}$;

b) Sim, Y e C são isótopos porque possuem o mesmo número atómico.

c) (C)

4. a) 17 prótons, 18 neutrões e 18 eletrões.

b) O valor das tabelas é um valor médio, considerando as massas atómicas relativas e as abundâncias relativas dos dois isótopos. Uma média ponderada:

$$A_r(\text{Cl}) = \frac{35 \times 76 + 37 \times 24}{100} = 35,5$$

5. ${}^{19}_9\text{F}^-$

6. a) ${}_{19}\text{K}$ – A; ${}_{11}\text{Na}$ – B e ${}_{9}\text{F}$ – C

b) Ponto Y.

c) Ponto Y, já que a distância ao núcleo é menor.

7. (B)

8. a) (B) e (E).
 b) 4 eletrões de valência.
 c) Grupo 2 e 3.º período.
 d) Metal – (C) ou (D); não metal – (A).
 e) (C)
 f) Forma facilmente um ião dipositivo, por perda dos 2 eletrões de valência; o ião obtido tem o nível de valência completo, com 8 eletrões, tal como sucede com os átomos dos gases nobres, particularmente estáveis: 2-8.
9. As lacunas no seu preenchimento que previam a existência de elementos ainda por descobrir.
10. Por exemplo, elementos naturais como o flúor, o néon e o sódio, e elementos artificiais como o tecnécio, o promécio e o plutónio.

Ficha 1B – Classificação dos metais

1. a) Modelo atómico de Rutherford.
 b) No seu modelo, Bohr definiu que só determinadas órbitas dos eletrões eram possíveis.
 c) i. O átomo é constituído por um núcleo central, de pequenas dimensões no qual se encontram os 12 protões e 13 neutrões, e por conseguinte quase toda a massa do átomo, e por 12 eletrões que orbitam o núcleo em órbitas bem definidas.
 ii. 25
 iii. 12
2. a) A e B têm 8 neutrões cada e D e E têm 7 neutrões cada.
 b) Sim, os átomos A, C e D são do mesmo elemento porque possuem o mesmo número atómico.
 c) Quando um átomo capta um eletrão transforma-se num ião e não noutro átomo diferente, logo a afirmação é falsa.
3. a) O valor das tabelas é um valor médio, considerando as massas atómicas relativas e as abundâncias relativas dos dois isótopos. Uma média ponderada:
- $$A_r(N) = \frac{14 \times 99,6 + 15 \times 0,4}{100} = 14,00$$
- b) A massa atómica relativa indica o número de vezes que a massa de um determinado elemento é superior à massa do elemento mais leve, o hidrogénio-1, equivalente a 1/12 da massa do átomo de carbono-12.
- c) A sua massa não se altera porque a massa do eletrão é muito menor que a massa dos protões e dos neutrões portanto, a perda de um eletrão é desprezável para a massa do átomo.
4. a) 11
 b) $^{23}_{11}\text{Na}^+$
 c) i. $^{11}_{11}\text{Na}^+$: 2-8
 ii. 2 níveis de energia.
 iii. 8 eletrões de valência.
 iv. Com uma estrutura semelhante à do gás raro néon – último nível de energia completo – não perde nem ganha eletrões facilmente.
- d) NaCl
 e) O sódio encontra-se no grupo 1 e no 3.º período e o cloro encontra-se no grupo 17 e no 3.º período.
5. a) Moseley.
 b) 18 grupos e 7 períodos.
 c) i. Ca^{2+}
 ii. É um elemento natural.
 iii. Metal.

iv. Propriedades do elemento: número atómico e raio atómico; propriedades da substância elementar: ponto de fusão e condutividade elétrica.

6. a) Três dos seguintes: lítio, sódio, potássio, célio, rubídio e frâncio.
 b) i. Básico.
 ii. $2\text{Li (s)} + 2\text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow 2\text{LiOH (aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
7. a) $\text{S (s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{SO}_2\text{(g)}$
 b) Tintura azul de tornesol, pois adquire uma cor vermelha em meio ácido e a solução alcoólica de fenolftaleína permanece incolor.
 c) Do lado direito da Tabela Periódica encontram-se os **não-metais** que, por combustão, formam **óxidos** não metálicos e que, quando colocados em solução aquosa, apresentam um carácter químico **ácido**.

Ficha 2A – Classificação dos metais

1. a) Propriedades referentes ao sódio metálico: dúctil e maleável, bom condutor elétrico e térmico, encontra-se no estado sólido à temperatura ambiente, tem brilho metálico e reage violentamente com a água. Propriedades do elemento: tem $Z = 11$ e uma massa atómica relativa 23 vezes superior à massa do hidrogénio.
 b) O sódio é um metal.
 c) Por exemplo, o potássio ou o lítio.
2. a) F^- e Na^+
 b) Ter o nível de valência completo significa estabilidade, quer em relação à perda de eletrões (eletrões de valência fortemente atraídos ao núcleo), quer em relação ao ganho de eletrões (novo eletrão teria de ocupar um nível de energia mais alto).
3. Verdadeiras: (B), (C) e (E); Falsas: (A) e (D)
4. (A), (B) e (C)
5. $\text{:}\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{O}}\text{:}$ – 1 ligação covalente dupla;
 $\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$ – 1 ligação covalente simples;
 $\text{H}:\ddot{\text{C}}:\text{H}$
 $\text{H}:\ddot{\text{C}}:\text{H}$ – 4 ligações covalentes simples.
6. a) Ligação covalente.
 b) As substâncias moleculares são constituídas por moléculas, e têm pontos de fusão e de ebulição baixos, enquanto as redes covalentes são estruturas de grandes dimensões, constituídas por átomos, e têm pontos de fusão e de ebulição elevados.
7. i. – (B), (D); ii. – (C), (F); iii. – (A), (E)
8. (A) – 2, 5; (B) – 1
9. a) São hidrocarbonetos saturados.
 b) Combustíveis fósseis.
- $$\begin{array}{ccccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & & \\ | & | & | & & \\ \text{H} & : \text{C} : & : \text{C} : & : \text{C} : & \text{H} \\ | & | & | & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & & \end{array}$$
- c)
 d) 14 eletrões.

Ficha 2B – Classificação dos materiais

1. a) Propriedades dos elementos: i., iii.; propriedades das substâncias elementares: os restantes.
 b) Propriedades dos metais: ii., iv., vi., vii., viii. Propriedades dos não-metais: v., ix., x.
 c) Propriedades físicas: ii., iv., v., vi., vii., viii., ix. Propriedades químicas: x.

2. a) (A)
b) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
c) Verdadeiras: (A), (C) e (D); Falsas: (B).
3. a) O potássio metálico é a substância que reage violentamente com a água. No corpo humano o potássio é encontrado em compostos iônicos pelo que já não reage da mesma forma com a água.
b) O potássio é um dos elementos menos abundantes.
c) Mais abundantes são, por exemplo, o oxigénio e o hidrogénio, e menos abundantes são, por exemplo, o sódio e o cloro.
d) K^+ : porque tem apenas um eletrão de valência que perde facilmente originando um ião com estrutura semelhante à de um gás nobre.
4. a) i. – (A), (C); ii. – (B), (D); iii. – (E).
b) 4 eletrões de valência participam na ligação dupla.
c) 8 eletrões de valência participam nas duas ligações duplas.
d) $\ddot{O}::C::\ddot{O}$
5. a) As substâncias moleculares são, por exemplo, o cloro e o dióxido de carbono, e as redes covalentes são, por exemplo, o grafeno e a sílica.
b) As substâncias moleculares podem ser sólidas, líquidas ou gasosas à temperatura ambiente, e são más condutoras elétricas, as redes covalentes são estruturas sólidas à temperatura ambiente e podem ser boas condutoras elétricas como a grafite e o grafeno.
6. Verdadeira: (B), Falsas: (A), (C); (D), (E)
7. a) É um hidrocarboneto porque é constituído apenas por átomos de carbono e de hidrogénio. É insaturado porque possui ligações covalentes duplas.
b) i. 18 eletrões de valência; ii. 9 pares de eletrões.

Fichas globais

Ficha global n.º 1 – Movimentos e forças

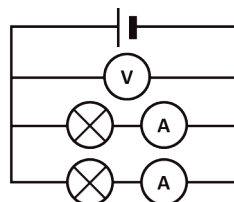
1. a) (D)
b) i. 30 m; ii. Não, esteve em repouso entre 10 e 20 s; iii. Entre 20 e 30 s – a reta no gráfico é mais inclinada; iv. $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$
2. a) O gráfico $x(t)$ nada diz sobre a trajetória e mostra as posições de A e B, no seu movimento retilíneo (segundo o enunciado), ao longo do tempo.
b) (B)
c) (A), pois percorreu a mesma distância num intervalo de tempo menor.
d) Percorreu 40 m em 16 s, com rapidez média $2,5 \text{ m/s} = 9 \text{ km/h}$.
3. 1 – A. – i.); 2 – C. – ii.); 3 – B. – iii.).
4. i. – B., D., G., H.; ii. – C., D., F., H.; iii. – A., E., H.
5. i. A., C., D., E.; ii. A., D., iii. A.; iv. F.; v. F.; vi. G.; vii. H.; viii. B.; ix. B.
6. a) [0, 10] s – Movimento uniformemente acelerado; [10, 15] s movimento uniforme; [15, 30] s – Movimento uniformemente retardado.
b) -1 m/s^2
c) 75 m
d) $8,75 \text{ m/s}$
e) (A)
7. a) (C)
b) $a_A = 1,875 \text{ m/s}^2$; $a_B = 1,5 \text{ m/s}^2$
8. a) Diminuir o efeito da força de colisão, diminuindo a sua intensidade e diminuindo a pressão que ela exerce.
b) Airbag.
c) i. $20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h} > 50 \text{ km/h}$ (excesso de velocidade); ii. Percorreu $58 \text{ m} < 60$ (não houve atropelamento).
d) (C)
9. a) (B), pois tem maior massa, logo maior inércia.
b) (B), viajando à mesma velocidade tem mais energia cinética o que tiver maior massa.
10. $0,3 \text{ mm}^2$
11. A pressão exercida pelo salto é grande, pois a sua área é pequena, e a pessoa enterra-se.
12. a) Impulsão; vertical e de baixo para cima.
b) $0,3 \text{ N}$
c) $0,3 \text{ N}$
13. a) Peso: direção vertical, sentido de cima para baixo; impulsão: direção vertical, sentido de baixo para cima.



- b) Nula.
c) A intensidade da impulsão é igual à intensidade do peso do iceberg, por isso as forças anulam-se.

Ficha global n.º 2 – Eletricidade

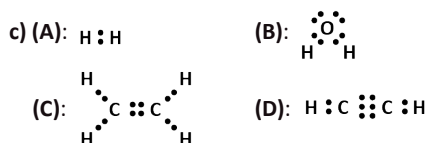
1. (D)
2. a) I, ampere; A.
b) B
c) A
d) D
e) C
3. a) 1500 A
b) 300 mA
c) $5 \text{ k}\Omega$
d) $0,2 \text{ kW}$
4. a) Voltímetros; medem diferenças de potencial.
b) Em paralelo.
c) A. – 10 V; B. – 1 V
d) $0,05 \text{ V}$
e) i. $3,5 \times 10^{-3} \text{ kV}$; ii. 350 mV
5. a) Gerador: a pilha; recetores: as lâmpadas e fios de ligação.
b) Em paralelo.
c) Instalação elétrica doméstica.
d) Sim.
e) $4,5 \text{ V}$
f) 1 A
g)



6. a) i. D, E, F, G; ii. Nenhuma acende.
b) Em série.
c) Com um ohmímetro e o interruptor 1 aberto.
d) i. 0,300 A; ii. 0,1 kΩ; iii. 42 V
7. a) Consome 500 J de energia em cada segundo.
b) O de maior potência: torradeira.
c) O de maior potência: torradeira.
d) Passaria para metade.
e) 0,125 kW h.
f) 90 000 J.

Ficha global n.º 3 – Classificação dos materiais

1. (A) – Modelo atómico de Rutherford; (B) – Modelo atómico de Thomson; (C) – Modelo da nuvem eletrónica; (D) – Modelo atómico de Bohr.
2. a) (A); b) (C)
3. Significa que a massa do átomo de cálcio (Ca) é 40 vezes maior do que a massa do átomo mais leve – átomo de hidrogénio-1 – ou 1/12 da massa do átomo de carbono-12.
4. Verdadeiras: (A) e (D); Falsas: (B) e (C)
5. a) $Z = 16$; $A = 32$
b) ${}_{16}^{32}\text{S}$
c) ${}_{16}^{32}\text{S}$: $2 - 8 - 6$
d) 6 eletrões de valência.
e) 3 níveis de energia.
f) Grupo 16, 3.º período.
g) Iões dinegativos. Com 6 eletrões no nível de valência, ainda pode aceitar mais 2 eletrões originando um ião com o nível de valência completo à semelhança dos átomos dos gases nobres.
6. a) (a) – flúor; (b) – 9; (c) – 19; (d) – 9; (e) – 10; (f) – 10; (g) – ${}^1_1\text{H}$; (h) – 1; (i) – 1; (j) – 1; (k) – hidrogénio (trítio); (l) – 1; (m) – 3; (n) – 1; (o) – 2; (p) – 1; (q) – ${}^{14}_7\text{N}$; (r) – nitrogénio; (s) – 7; (t) – 7; (u) – 7; (v) – ${}^7_3\text{Li}^+$; (w) – 3; (x) – 7
b) ${}^1_1\text{H}$ e ${}^3_1\text{H}$; diferem no número de neutrões no núcleo, neste caso o ${}^1_1\text{H}$ não tem neutrões enquanto o ${}^3_1\text{H}$ tem 2 neutrões.
c) Ião mononegativo: ${}^{19}_9\text{F}^-$ e ião monopositivo: ${}^7_3\text{Li}^+$
7. (A) – 1, 4, 5, 8, 9; (B) – 2, 3, 6, 7
8. (C)
9. a) (A) ou (B) ou (I)
b) Um de: (C), (D), (E), (H)
c) (A)
d) (B)
e) (D) ou (H)
f) (E)
g) (G)
h) (B) ou (C) ou (D)
i) (H)
j) (E)
k) (E)
l) (A)
m) Por exemplo, (A), (B), (C), (D), (E), (G), (H)
n) (I)
o) (A) ou (B)
10. a) i. – (A) e (B); ii. – (D); iii. – (C)
b) (A): 2; (B): 4; (C): 10; (D): 12



11. a) (D)
b) (A), (C) e (D)
c) (D)
d) (B)
e) (A)
f) (C), (D) e (E)
g) (A)
h) (E)
12. a) São hidrocarbonetos saturados porque apenas possuem ligações covalentes simples.
- $$\begin{array}{c} \text{H} \\ \cdot \\ \text{H} \cdot \cdot \text{C} \cdot \cdot \text{H} \\ \cdot \\ \text{H} \end{array}$$
- b) Verdadeiras: (A), (C); (D); Falsa: (B).
13. a) 13 ligações covalentes simples e 2 ligações covalentes duplas.
c) 34 eletrões de valência envolvidos nas ligações.

Testes de avaliação

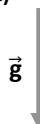
Teste de avaliação n.º 1 – Movimentos e forças

1. a) Em repouso: referencial ligado à Maria; em movimento: referencial ligado à escola.
b) i. 10 m; ii. Parou durante 5 s; iii. 25 s; iv. 30 m; v. 1 m/s
c) i.

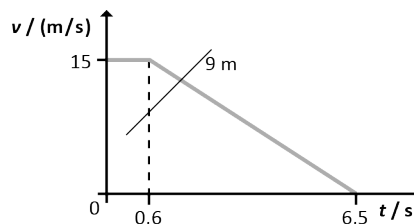


ii. Não: a velocidade é um vetor e as duas velocidades nos pontos A e B diferem em direção.

2. a) Trajetória retilínea; movimento uniformemente retardado.
b) Vertical; de baixo para cima.
c)



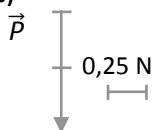
- d) -10 m/s^2
e) (B)
3. a) Não, $20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h} > 50 \text{ km/h}$
b) (B)
c) (B)
d) 400 m
e) 10 m/s
4. a) i. 15 m/s; ii. 0,6 s; iii. Ingestão de álcool; iv. 5,9; v. Mau estado dos pneus e do piso; 0,6 s.
b) Distância de reação: 9 m.



Teste de avaliação n.º 2 – Movimentos e forças

1. a) i. 1 N; ii. 0,02 N; iii. 0,5 N

b)



c) 0,05 kg

2. (D)

3. a) Energia cinética.

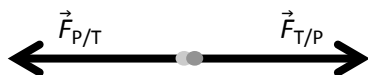
b) Trabalho.

c) 2 m/s^2

4. a) $1 \times 10^5 \text{ Pa}$

b) i. Movimento retilíneo e uniforme. Lei da Inércia; se a resultante das forças for nula, o corpo move-se com movimento retilíneo uniforme.

ii. As duas forças são iguais e opostas (Lei da Ação-reação); uma força está aplicada no trenó e a outra no pedregulho.



iii. (C)

5. (C)

6. a) A

b) Com lubrificantes.

7. 1 – ii.; 2 – iii.; 3 – i., iv.; 4 – ii.

8. a) Energia potencial gravítica em energia cinética.

b) 2 J

9. (D)

10. a) i. B.; ii. C.

11. Como a densidade da água salgada é maior do que a da água doce, há um aumento da impulsão quando se junta sal à água; a intensidade da impulsão ultrapassa a do peso, fazendo o ovo subir; o movimento cessa quando as intensidades das duas forças se igualem, ficando o ovo a flutuar.

12. a) $P > I$

b) $I = 0,4 \text{ N}$

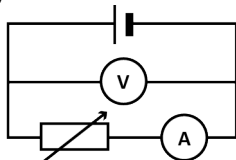
Teste de avaliação n.º 3 – Eletricidade

1. (B)

2. 1 – B; 2 – A, G; 3 – E, F, H; 4 – D, J; 5 – C, I.

3. a) Condutor com resistência variável.

b)



c) Abrir e fechar o circuito.

d) Fornecer energia ao circuito.

e) i. É ôhmico, pois $\frac{U}{I} = R$ é (aproximadamente) constante ($R = 200 \Omega$).

ii. A;

iii. Lei de Ohm;

iv. Não, porque o seu alcance é de 15 V e mediram-se tensões até 40 V.

4. a) Voltímetros.

d) i. Convencional;

ii. 3 V;

iii. Série;

iv. 12 V;

v. 4 V

c) Não. A corrente no circuito é 2 A ($I = 3/1,5$) e o amperímetro marca 0,6 A.

d) (D)

5. a) Ligação direta dos terminais do gerador.

b) Ligação através de um condutor com resistência praticamente nula, o que faz aumentar muito a corrente elétrica nesse condutor; o efeito térmico pode levar à fusão do fio de ligação.

c) Fusíveis (efeito térmico); disjuntores (efeito magnético).

6. a) Se $U > 230 \text{ V}$, danificam-se; se $U < 230 \text{ V}$, não funcionam normalmente (funcionam com menos potência).

b) Consome 40 J de energia em cada segundo.

c) Secador.

d) 2400 J

e) 10 min

Teste de avaliação n.º 4 – Classificação dos materiais

1. a) i. – Modelo atómico de Bohr; ii. – Modelo atómico de Rutherford; iii. – Modelo atómico de Dalton; iv. – Modelo da nuvem eletrónica; v. – Modelo atómico de Thomson

b) iii., v. ii., i., iv.

c) O átomo de lítio possui um núcleo constituído por 3 prótons e 4 neutrões e na sua nuvem eletrónica movimentam-se os seus 3 eletrões.

2. a) i. Os prótons e os neutrões têm a mesma massa (cujo valor é de $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$).

ii. As partículas responsáveis pela massa de um átomo são os prótons e os neutrões pois são as partículas com maior massa, estando localizadas no núcleo do átomo.

b) O numero de massa corresponde ao número de partículas do núcleo: número de prótons mais o número de neutrões.

c) $^{32}_{16}\text{S}$

3. a) A afirmação é verdadeira pois o prótio e o deutério são dois átomos do mesmo elemento, o hidrogénio, dado têm o mesmo número de prótons, ou seja, ambos têm $Z = 1$.

b) Os átomos de prótio e deutério são isótopos.

c) Tomando 1 para massa do isótopo hidrogénio-1 e 2 para hidrogénio-2, a média ponderada

$$A_r(\text{H}) = \frac{1 \times 99,99 + 2 \times 0,01}{100} = 1,00 \text{ é praticamente igual a } 1.$$

4. a) (C)

b) O átomo de potássio é constituído por 19 prótons e 20 neutrões no núcleo e uma nuvem eletrónica de 19 eletrões.

c) Átomo de potássio: $^{39}_{19}\text{K}$ e ião potássio: $^{39}_{19}\text{K}^+$

d) $_{19}\text{K}$: 2-8-8-1

5. a) i – (A); ii – (C); iii – (B) e (D)

b) Ambos têm 10 eletrões, numa distribuição 2-8 por dois níveis de energia, mas a carga do núcleo do sódio é maior. Logo, a atração sobre os eletrões é maior: nuvem eletrónica de menor tamanho no caso do ião. Por isso, a nuvem eletrónica com maior tamanho será a do átomo de néon.

6. (D)

7. a) $_{11}\text{Na}$: 2-8-1; $_{9}\text{F}$: 2-7
 b) O átomo de sódio tem 1 eletrão de valência e o átomo de flúor tem 7 eletrões de valência. Perdendo o seu eletrão de valência, o sódio origina um ião monopositivo. Adquirindo um eletrão, o átomo de flúor transforma-se em ião fluoreto. O composto fluoreto de sódio é constituído por iões Na^+ e F^- numa rede gigante: ligação iónica.
 c) Ião sódio: $_{11}^{23}\text{Na}^+$; ião cloreto: $_{17}^{35}\text{Cl}^-$. O sódio perde facilmente o seu eletrão de valência formando um ião monopositivo, com uma estrutura semelhante à do gás nobre néon. O flúor capta facilmente um eletrão, formando um ião mononegativo com uma estrutura semelhante à do gás nobre néon.
 d) Na: 3.º período, grupo 1; F: 2.º período, grupo 17.
8. i. – (C); ii. – (D); iii. – (F); iv. – (A); v. – (B); vi. – (G); vii. – (E)
9. a) i. $Z = 14$; ii. $Z = 5$
 b) O carbono pertence ao 14.º grupo e ao 2.º período da Tabela Periódica.
10. a) Os elementos naturais existem na natureza próxima de nós e os elementos artificiais são sintetizados em laboratório. Naturais: Ne, (ou Cl, ou Ca, ou Li); artificiais: Tc (ou Ds).
 b) i. Li; ii. Ne; iii. Cl; iv. Ca; v. Li, Ca, Tc, Ds; vi. Cl, Ne

Teste de avaliação n.º 5 – Classificação dos materiais

1. (A) – i., iv.; (B) – ii., iii., v.
2. Os metais – cobre e magnésio – e a grafite são bons condutores por possuírem eletrões de valência relativamente livres. Os não-metais – enxofre e iodo – são maus condutores elétricos.
3. a) Grupo dos metais alcalinos.
 b) Estes elementos, pertencentes ao mesmo grupo, têm todos uma configuração eletrónica com os mesmos eletrões de valência (1 eletrão) portanto, terão todas propriedades químicas semelhantes.
 c) i. $2\text{Li (s)} + 2\text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow 2\text{LiOH (aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$
 ii. Os hidróxidos têm carácter básico ou alcalino.
 iii. A solução aquosa de hidróxido de lítio (LiOH) é uma base, portanto a solução alcoólica de fenolftaleína tornará a solução inicial rosa carmim.
 d) Ter o nível de valência completo significa estabilidade, quer em relação à perda de eletrões (eletrões de valência fortemente atraídos ao núcleo), quer em relação ao ganho de eletrões (o novo eletrão teria de ocupar um nível de energia mais alto).
4. a) $_{20}\text{Ca}$: 2-8-8-2 – perde 2 eletrões e tem tendência a formar iões dipositivos, $_{20}\text{Ca}^{2+}$; $_{9}\text{F}$: 2-7 – ganha 1 eletrão e tem tendência a formar iões mononegativos, $_{9}\text{F}^-$; $_{19}\text{K}$: 2-8-8-1 – perde 1 eletrão e tem tendência a formar iões monopositivos, $_{19}\text{K}^+$; $_{11}\text{Na}$: 2-8-1 – perde um eletrão e tem tendência a formar iões monopositivos, $_{11}\text{Na}^+$. Desta forma ficam com uma distribuição eletrónica semelhante à do gás nobre mais próximo, o que lhes confere estabilidade.
 b) (A) – i., v. e vi.; (B) – ii., iii., vii. e viii.; (C) – iv. e ix.
 c) (C)
5. a) $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array} \begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \end{array}$
 b) Ligação covalente dupla.
6. Verdadeiras: (A), (B), (C), (F); Falsas: (D), (E), (G).

7. a) Numa substância molecular existem ligações covalentes que são ligações químicas onde ocorre a partilha de pares de eletrões de valência entre dois ou mais átomos.
 b) A ligação iónica estabelece-se entre iões de cargas opostas.
 c) Partilha de eletrões de valência pelos vários átomos, frouxamente atraídos aos núcleos e por isso designados por eletrões livres.
 d) Por exemplo, o grafeno.
8. a) O carbono tem tendência a formar ligações covalentes com o carbono, hidrogénio, oxigénio ou nitrogénio.
 b) Hidrocarbonetos.
 c) Verdadeiras: (D); Falsas: (A), (B), (C)
 d)
- $$\begin{array}{ccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\ & \cdot\cdot & & \cdot\cdot & & \cdot\cdot \\ \text{H} & \cdot\cdot & \text{C} & \cdot\cdot & \text{C} & \cdot\cdot & \text{C} & \cdot\cdot & \text{H} \\ & \cdot\cdot & & \cdot\cdot & & \cdot\cdot \\ & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$$
- e) 13 pares de eletrões.
 f) i. Este composto é um hidrocarboneto insaturado porque possui ligações covalentes duplas.
 ii. O buteno possui 11 ligações covalentes simples e uma ligação covalente dupla.
 g) Os hidrocarbonetos são essenciais, por exemplo, para a produção de tintas, vernizes, e plásticos, entre outros produtos usados no dia a dia.

Fichas NEE

Ficha 1

1. repouso; posição; movimento; referencial.
 2. (A) – V; (B) – F; (C) – F; (D) – V
 3. a) 10 s; b) 6 s
 4. 1. – d; 2. – a; 3. – b; 4. – c
 5. a) 200 m; b) 300 m
 6. (A) – 20 m; (B) – 10 s e 40 s; (C) – 50 m; (D) – não fornece.
 7. (D)

Ficha 2

1. (A) – V; (B) – F; (C) – F; (D) – V
 2. movimento retardado; movimento acelerado; movimento uniforme
 3. a) $0,8\text{ m/s}^2$; b) Significa que a velocidade aumenta $0,8\text{ m/s}$ a cada segundo.
 4. 1. – b; 2. – c; 3. – d; 4. – a
 5. a) 250 m; b) 75 m
 6. (A) de reação; (B) de travagem; (C) de travagem; (D) de reação.
 7. (A)

Ficha 3

1. (C)
 2. 2 N horizontal para esquerda; 5 N nordeste
 3. Newton; pares; ação-reação; mesa; jarra
 4. 50 N
 5. (A) – V; (B) – F; (C) – F; (D) – V
 6. 1. – c; 2. – b; 3. – a
 7. a) 12 000 N; b) Evita projeção do condutor devido à inércia/aumenta tempo de colisão diminuindo força de colisão.
 8. (A) Pascal; (B) diminui; (C) atrito; (D) resistência.

Ficha 4

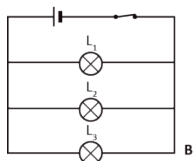
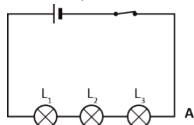
- energia; cinética; potencial; gravítica
- (A) cinética; (B) potencial; (C) potencial; (D) potencial; (E) cinética.
1. - a, c; 2. - b, d
- (B)
- a) Automóvel; b) Rapaz no cimo da rampa.
- (A) - V; (B) - F; (C) - V; (D) - F
- (B)

Ficha 5

- gases; imerso; impulsão; Arquimedes
- (A) - V; (B) - F; (C) - V; (D) - V
- (A) diferente; (B) menos; (C) mais; (D) maior.
- 0,5 N
1. - b; 2. - a; 3. - c, d
- (B)
- (A)

Ficha 6

1. - b; 2. - a; 3. - d; 4. - c
- circuito; recetores; fechados; interrompida
- (A) pilha; (B) interruptor; (C) lâmpada; (D) resistência.
- (A) - V; (B) - F; (C) - F; (D) - V
- Volta; zinco; condutor; orientado; cobre



- (A)
- (A) $U = 4,5 \text{ V}$ e $I = 100 \text{ mA}$; (B) $U = 18 \text{ V}$ e $I = 50 \text{ mA}$
- (A) passagem; (B) ohmímetros; (C) ohms; (D) voltímetro; (E) diretamente; (F) variável.

Ficha 7

- (A) mais; (B) mais; (C) segundo; (D) menos.
- (A) - V; (B) - F; (C) - V; (D) - F
- 4 kW h
1. - c, d; 2. - a; 3. - b
- (B)
- 200 W
- choques elétricos; metálicos; isoladores; neutro; fusíveis.

Ficha 8

1. - d; 2. - c; 3. - a; 4. - b; 5. - e
- núcleo; negativa; elétrica.
- (A) - V; (B) - V; (C) - F; (D) - V
- (D)
- a) 17; b) 17; c) 18; d) 37
- (A) - F; (B) - V; (C) - V; (D) - F; (E) - V
- (A) não têm; (B) inteiro; (C) de valência; (D) química.
- a) 2-8-1; b) 2-8

Ficha 9

1. - c; 2. - d; 3. - a; 4. - b
- atómico; grupos; períodos; alcalinos; halogéneos.
- (A) grupo; (B) período; (C) grupo; (D) período.
- (A) - V; (B) - F; (C) - V; (D) - V; (E) - F
- a) 26; b) 55,85; c) 1538; d) $7,8 \text{ g/cm}^3$
- sódio; dois; seis; mononegativos; gás nobre; oito.
- (C)

Ficha 10

- átomos; moléculas; covalentes; iónicas.
1. - b; 2. - d; 3. - c; 4. - a
- a) 7; b) Covalente simples; c) Os átomos especialmente os do 2º período tendem a combinar-se para completar a camada de valência, com oito eletrões, numa estrutura semelhante à do átomo (estável) do gás nobre néon.
- a) $\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}$; b) $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{H}$
- (A) não metais; (B) molecular; (C) covalentes; (D) rede covalente.
- (A) - F; (B) - V; (C) - V; (D) - V
- (D)
- (A)
- hidrocarbonetos; saturados; triplas; eletrões; fósseis; plástico.

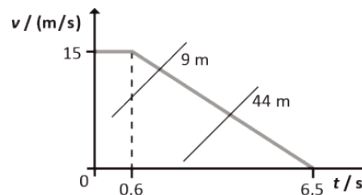
Testes NEE

Teste de avaliação n.º 1 – Movimentos e Forças

- a) (A) - V; (B) - F; (C) - F; (D) - F; (E) - V; (F) - F
b) (C)
c) i.



- Não: a velocidade é um vetor e as duas velocidades nos pontos A e B diferem em direção.
- a) i. retilínea; ii. retardado; iii. vertical; iv. igual
b) 10 m/s^2
c) (B)
 - a) Sim, $20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h} > 50 \text{ km/h}$
b) (B)
c) (B)
d) 400 m
 - a) 1 - b; 2 - a; 3 - c; 4 - e; 5 - d
b) e c)

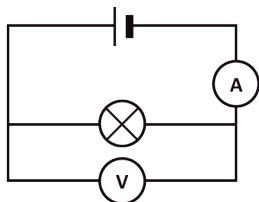


Teste de avaliação n.º 2 – Movimentos e Forças

- i. 10 N; ii. 0,2 N; iii. 5 N
 - (C)
 - 0,5 kg
- (A)
- 20 N; 10 N; trabalho; cinética
 - 1 m/s^2
- $1 \times 10^5 \text{ Pa}$
 - (A) – F; (B) – V; (C) – V; (D) – F; (E) – F
- (C)
- 1 – c; 2 – c; 3 – d; 4 – a; 5 – b
- a) A; b) B; c) D; d) E
- 2 J
 - Zero.
- (D)
- (B)
 - (C)
- Como a densidade da água salgada é maior do que a da água doce, há um aumento da impulsão quando se junta sal à água; a intensidade da impulsão passa a ser maior do que a do peso, fazendo o ovo subir; o movimento cessa quando as intensidades das duas forças se igualam, ficando o ovo a flutuar.
- superior; ii. transborda; iii. 40 g; iv. 0,4 N; v. ao peso

Teste de avaliação n.º 3 – Eletricidade

- (B)
- 1 – B; 2 – B; 3 – A; 4 – A; 5 – A
- a)



- i. variável; ii. aberto; iii. tensão; iv. série; v. paralelo
- $R = 200 \Omega$
 - A resistência é constante.
 - A
 - Não, porque o seu alcance é de 15 V e mediram-se tensões até 40 V.
- (A) – F; (B) – V; (C) – V; (D) – V
 - A corrente no circuito é 2 A ($I = 3/1,5$)
 - (D)
- direta; resistência; aumente; fusíveis; magnético
- (C)
 - (B)
 - Secador.
 - 2400 J
 - 10 min

Teste de avaliação n.º 4 – Classificação dos materiais

- c – 1; b – 2; d – 3; e – 4; a – 5
 - Modelo da nuvem eletrónica.
 - 3 eletrões.
- Verdadeiras: (A), (B); Falsas: (C); (D), (E).
 - (B)
 - $^{32}_{16}\text{S}$

- do mesmo elemento; ii. isótopos; iii. neutrões; iv. 1; v. superior.
- (C)
 - i. 19; ii. 20; iii. 19
 - $^{39}_{19}\text{K}^+$
 - (C)
- i. A; ii. C; iii. B e D
 - Ambos têm 10 eletrões, numa distribuição 2-8 por dois níveis de energia, mas a carga do núcleo do sódio é maior. Logo, a atração sobre os eletrões é maior: nuvem eletrónica de menor tamanho no caso do ião.
- (D)
- $^{11}_{11}\text{Na}$: 2-8-1
 - 1 eletrão valência.
 - Monopositivos.
 - $^{9}_{9}\text{F}$: 2-7
 - 7 eletrões valência.
 - Mononegativos.
 - Na: 3.º período, grupo 1.
- I – D; II – A; III – B; IV – E; V – C
- 6; 2; 14; 2.º; 14
- Li; ii. Ne; iii. Cl; iv. Ca; v. Li, Ca, Tc, Ds; vi. Cl, Ne; vii. Li ou Ca ou Cl; viii. Tc ou Ds; ix. Li; x. Cl

Teste de avaliação n.º 5 – Classificação dos materiais

- I, IV – 1; II, III, V – 2.
- Os metais – cobre e magnésio – e a grafite são bons condutores.
- i. metais alcalinos; ii. elevada; iii. hidróxido de lítio; iv. básico; v. carmim
 - Ter o nível de valência completo significa estabilidade, quer em relação à perda de eletrões (eletrões de valência fortemente atraídos ao núcleo), quer em relação ao ganho de eletrões (novo eletrão teria de ocupar um nível de energia mais alto).
- 1 – d; 2 – b; 3 – c; 4 – a
 - i. Ca^{2+} ; ii. F; iii. K^+ ; iv. Na^+
 - A – I, V e VI; B – II, III, VII e VIII; C – IV e IX
 - (C)
- (C)
 - Ligação covalente.
- Verdadeiras: (B), (C), (F); Falsas: (A), (D), (E), (G)
- metálica; livres; condutores; covalente; molecular; iónica
- (B)
 - Verdadeiras: (D), (E); Falsas: (A), (B), (C)
 - 2 eletrões.
 - i. Insaturado; ii. Uma ligação covalente dupla.
 - Os hidrocarbonetos são essenciais, por exemplo, para a produção de tintas, vernizes, e plásticos, entre outras

Atividades prático-laboratoriais

Capítulo 1 – Movimentos e forças

Texto de apoio 1.1

- O pneu «empurra» a estrada para trás e a estrada reage sobre o pneu e, portanto, sobre o carro, movendo-o para a frente.
- O peso é a força que a Terra exerce para atrair o pneu. A força de reação que forma com o peso o par ação-reacção é a força que o pneu exerce para atrair a Terra.
- Contrário ao movimento do corpo.

4. Falsa. A massa mantém-se constante, apenas a força e a aceleração são variáveis.
5. Os sistemas de proteção não evitam acidentes, mas aumentam a proteção durante o acidente. Os bons pneus funcionam como sistemas preventivos.
6. Apesar de variar consoante as características do pneu, normalmente recomenda-se o ligeiro aumento da pressão dos pneus, especialmente na zona do veículo onde se aumentou a carga (no eixo traseiro, devido ao aumento de carga na mala do veículo).
7. $1 \text{ bar} = 100\,000 \text{ Pascal}$; $2,4 \text{ bar} = 240\,000 \text{ Pascal}$
8. Normalmente a distância de travagem aumenta no caso do piso molhado devido à diminuição de aderência do pneu à estrada.
9. A força de atrito manifesta-se no contacto do calçado com o chão quando caminhamos, ou na resistência do ar quando corremos.
10. A distância será menor pois os ventos contrários funcionam como uma força de resistência, ajudando na diminuição da velocidade (travagem).

Capítulo 2 – Eletricidade

Texto de apoio 2.1

1. Raios das tempestades, circuitos elétricos, gadgets, ...
2. Bom condutor: cobre; maus condutores: borracha e vidro.
3. Um bom condutor elétrico facilita o fluxo de eletrões, enquanto um mau condutor elétrico dificulta o fluxo de eletrões.
4. Refere-se ao sentido real pois corresponde à circulação de cargas negativas (eletrões).
- 5.
- 5.1. Volt, voltímetro
- 5.2. Ampere, amperímetro
- 5.3. Ohm, ohmímetro
6. «... a corrente (amperes) é a tensão (volts) dividida pela resistência (ohms)».

Texto de apoio 2.2

1. «Quando um cabo transmite uma grande corrente elétrica, a resistência leva à perda de energia como calor.»
2. 220 V
Nesse transformador abaixador, os fios de entrada terão na entrada um número de anéis superiores aos de saída.

Capítulo 3 – Classificação dos metais

Texto de apoio 3.1

1. Isótopos são espécies do mesmo elemento químico que têm mesmo número atómico (Z), pois o número de prótons é igual, mas diferente número de massa (A), pois o número de neutrões é diferente.
2. Tem 3 isótopos: o prótio (^1H), o deutério (^2H) e o trítio (^3H).
3. A espectrometria de massa ou a espectroscopia de infravermelho.
4. Hidrogénio-1, hidrogénio-2, hidrogénio-3, amerício-241, tecnécio-99, iodo-131, carbono-14.
5. Iodo-131: tratamento do cancro da tiroide; carbono-14: datação na arqueologia, geologia, geofísica entre outros.
6. a) $^{14}_6\text{C}$; b) o carbono-12.
7. A massa atómica relativa depende das massas atómicas relativas dos vários isótopos e da respetiva abundância.

Texto de apoio 3.2

1. «Parafuso telúrico» de Chancourtois.
2. Mendeleev organizou os elementos por ordem crescente de massa atómica, ficando na mesma coluna vertical os que possuíam propriedades semelhantes. Alguns elementos ainda não tinham sido descobertos e Mendeleev previu as suas posições reservando-lhes lugares na Tabela Periódica.
3. Comparando as duas Tabelas Periódicas verifica-se que existem algumas diferenças. Na Tabela Periódica os elementos químicos estão dispostos por ordem crescente do seu número atómico em 18 colunas verticais, a que chamamos grupos e em 7 linhas horizontais, a que chamamos períodos. Na parte inferior da Tabela Periódica, à parte, encontram-se dois conjuntos de elementos cujas propriedades são muito semelhantes entre si: a série dos lantanídeos e a série dos actinídeos.

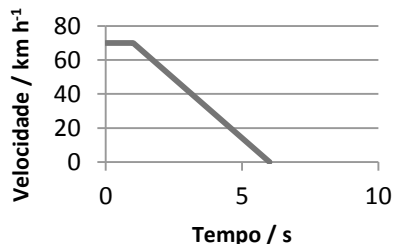
Texto de apoio 3.3

1. Ferro, Fe, magnésio, Mg, cálcio, Ca, sódio, Na, potássio, K, e zinco, Zn.
2. O sódio (Na^+) e o potássio (K^+).
3. O carbono, C, oxigénio, O, nitrogénio, N, e hidrogénio, H.
4. a) 2-8-8-2; b) 2 eletrões de valência; c) Iões dipositivos: Ca^{2+}
5. A sua participação nos glóbulos vermelhos do sangue; estes extraem o oxigénio do ar, nos pulmões, e levam-no a todas as células para aí intervir nas reações de oxidação-redução que estabilizam a temperatura do corpo, fator muito importante para a vida.

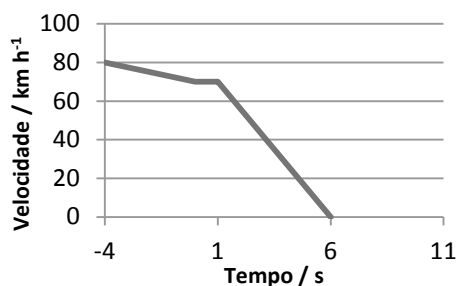
Notícias

Notícia 1.1

1. Velocímetro
2. Movimento retilíneo uniformemente retardado
- 3.



Ou



4. $t_{\text{reação}} = 1 \text{ s}$; $t_{\text{travagem}} = 5 \text{ s}$
5. 14 m s^{-2}
6. Velocidade, porque avalia o valor instantâneo, enquanto a rapidez média como o nome indica é um valor médio.
7. $d_{\text{reação}} = 70 \times 1 = 70 \text{ m}$; $d_{\text{travagem}} = 70 \times 5 / 2 = 175 \text{ m}$; $d_{\text{segurança}} = d_{\text{reação}} + d_{\text{travagem}} = 245 \text{ m}$
8. Da velocidade do veículo e do tempo de reação do condutor. Da velocidade do veículo, características do veículo, estado do pavimento e das condições atmosféricas.

Notícia 1.2

1. Os navios, por terem grande volume e estruturas ocas, apresentam uma densidade média inferior à da água. Os navios têm uma massa elevada, mas o volume da parte imersa dos navios é também elevado. O peso é equilibrado pela impulsão.
2. Aumentou a massa total do navio pela entrada de água no mesmo volume, o que fez aumentar a densidade média do navio que passou a ser superior à da água.
3. É uma força vertical dirigida para cima, que se exerce sobre um corpo quando este está mergulhado, em parte ou na totalidade, num fluido. Essa força contraria o peso quando há flutuação.
4. Densidade do corpo submerso e densidade do líquido no qual um corpo é imerso
5. O peso.
6. Tem uma densidade média ligeiramente inferior à da água

Notícia 2.1

1. Tratar o cancro por destruição das células.
2. Bom condutor elétrico
3. Voltímetro.
4. $R = 3000 \text{ V} / 10 \text{ A} = 300 \Omega$
5. $3000 \text{ V} = 3 \text{ kV}$

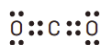
Notícia 2.2

1. O painel fotovoltaico transfere energia por unidade de tempo, numa razão de 200 J por segundo. A unidade é watt (W).
2.
 - 2.1. $P = E / \Delta t$; $P(A) = 1200 \text{ Wh} / 24 \text{ h} = 50 \text{ W}$; $P(A+++)= 500 \text{ Wh} / 24 \text{ h} = 21 \text{ W}$
 - 2.2. A potência do painel (200 W) é superior a qualquer potência dos frigoríficos.
 - 2.3. Consumo = E (dia) $\times$ 365 dias; Consumo (A) = $1200 \text{ Wh} \times 365 \text{ dias} = 438\,000 \text{ Wh/ano} = 438 \text{ kWh/ano}$
Consumo (A+++)= $500 \text{ Wh} \times 365 \text{ dias} = 182\,500 \text{ Wh/ano} = 182,5 \text{ kWh/ano}$
 - 2.4. Gasto (A) = $438 \text{ kWh} \times 0,1587 \text{ €} = 69,51 \text{ €}$; Gasto (A+++)= $182,5 \text{ kWh} \times 0,1587 \text{ €} = 28,96 \text{ €}$
 - 2.5. Valor gasto ao fim de 15 anos (A) = $69,51 \text{ €} \times 15 \text{ anos} = 1042,65 \text{ €}$;
Valor gasto ao fim de 15 anos (A+++)= $28,96 \text{ €} \times 15 \text{ anos} = 434,40 \text{ €}$
Diferença de gastos = $1042,65 \text{ €} - 434,40 \text{ €} = 608,25 \text{ €}$ (poupança superior ao preço do frigorífico).
3. Poupar monetariamente no consumo energético, pois a energia proveniente do Sol é gratuita.

Notícia 3.1

1. Monóxido de carbono, CO: um átomo de carbono e um átomo de oxigénio. Dióxido de carbono, CO₂: um átomo de carbono e dois átomos de oxigénio.

2.



3. H₂O e NH₃.

4. Metal alcalino: Na (sódio) ou K (potássio). Grupo 1. Na: 3.º período, K: 4.º período. Metal alcalino-terroso: Ca (cálcio). Grupo 2, 4.º período.

Notícia 3.2

1. a) 2-8-6;
b) 3 níveis de energia;
c) S²⁻
2. a) $\text{S (s)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{SO}_2 \text{ (g)}$;
b) Ácida.
c) A tintura azul de tornesol, que se torna vermelha na presença de soluções ácidas.

Notícia 3.3

1. Os elementos superpesados são aqueles cujo número atómico (o número total de prótons contidos no seu núcleo) é superior a 104.
2. Artificiais.
3. Natural, apenas o cálcio, Ca.
4. O elemento 117 foi descoberto em 2010 por uma equipa russo-norte-americana, que tinham conseguido produzir seis átomos deste elemento. Contudo, como em qualquer descoberta científica, para que se possa constituir como uma descoberta, a sua existência precisava de ser confirmada independentemente por outros cientistas.

Notícia 3.4

1. Iões lítio.
2. A grafite, um mineral e condutor de eletricidade utilizado para criar os ânodos das baterias de iões de lítio, foi substituída por um gel feito a partir de dióxido de titânio, o mesmo tipo de material que é usado nos protetores solares para absorver os raios ultravioletas.
3. a) 2-1;
b) Nível 2.
c) Grupo 1, 2.º período.
d) Metais alcalinos.
e) Li⁺
4. a) $2 \text{ Li (s)} + 2 \text{ H}_2\text{O (l)} \rightarrow 2 \text{ LiOH (aq)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$
b) Básico.
5. Ligações covalentes.

Adivinhas

- | | |
|----------------|---------------|
| 3.1 Hidrogénio | 3.10 Sódio |
| 3.2 Hélio | 3.11 Magnésio |
| 3.3 Lítio | 3.12 Alumínio |
| 3.4 Boro | 3.13 Silício |
| 3.5 Carbono | 3.14 Fósforo |
| 3.6 Nitrogénio | 3.15 Enxofre |
| 3.7 Oxigénio | 3.16 Cloro |
| 3.8 Flúor | 3.17 Potássio |
| 3.9 Néon | 3.18 Cálcio |

Questões usadas em avaliações externas

1. Movimentos e forças

PISA

M159: velocidade de um carro de corrida

- a) (B)
- b) (C)
- c) (B)
- d) (B)

M215: travagem

- a) 22,9 metros (as unidades não são exigidas)
- b) 101 metros (as unidades não são exigidas)
- c) 5,84 segundos (as unidades não são exigidas)
- d) 78,1 metros (as unidades não são exigidas)
- e) 90 km/h (as unidades não são exigidas)

S127: autocarros

(C)

Teste Intermédio de Físico-Química de 2012

GRUPO VI

- 1. 3,65 N
- 2. O quociente entre a massa e o valor do peso é constante.

A constante de proporcionalidade entre a massa e o valor do peso de um corpo é o inverso do valor da aceleração gravítica do corpo.

- 3. 5,0 N

4



2. Eletricidade

PISA

S529: ENERGIA EÓLICA

- a) (C)
- b) (B)

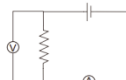
Teste Intermédio de Físico-Química de 2011

GRUPO I

- 1.1 (C)
- 2.1 (B)
- 2.2 (A)

GRUPO VI

- 1. Resposta (ou equivalente):



3.



3. Classificação dos materiais

PISA

S213: VESTUÁRIO

- a) 1. Sim; 2. Sim; 3. Sim; 4. Não.
- b) (A)

Teste Intermédio de Ciências Físico-Químicas de 2011

GRUPO III

- 1. (D)
- 2. (C)
- 3. (A)

Teste Intermédio de Ciências Físico-Químicas de 2012

GRUPO IV

- 1.1 (B)
- 1.2 (C)
- 2. (D)
- 3. (B)

Capítulos I e II (Física)

- ALMEIDA, G., *Sistema Internacional de Unidades*, 3.^a ed., Lisboa, Plátano Edições Técnicas, 2002.
- BODANIS, O., *Universo Eléctrico. A verdadeira e surpreendente história da electricidade*, Lisboa, Gradiva, 2008.
- CARVALHO, R., *História da Electricidade Estática*, Coimbra, Atlântida, 1973.
- CARVALHO, R., *Física no Dia-a-Dia*, Lisboa, Relógio d'Água, 1995.
- FIOLHAIS, C., *Física Fivertida*, Lisboa, Gradiva, 1990.
- GONICK, L., HUFFMAN, A., *A Física em Banda Desenhada*, Lisboa, Gradiva, 2005.
- HANN, J., *Como Funciona a Ciência*, Lisboa, Selecções do Reader's Digest, 1991.
- HART-DAVIS (Coord.), *Grande Enciclopédia da Ciência*. Porto, Dorling Kindersley – Civilização, 2010.
- HEWITT, P., *Física Conceitual*, 11.^a edição, Porto Alegre, Bookman, 2011.
- SILVA, A., *Conversas de Física*, Porto, Edições Asa, 1999.
- VALADARES, E. C., *Física mais do que divertida*, 2.^a ed., Belo Horizonte, Editora UFMG, 2002.
- VAN CLEAVE, J., *Física para Jovens*, Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1993.
- WOLLARD, K., *Sabes porquê? À tua volta*, Lisboa, Gradiva, 2012.

Capítulo III (Química)

- BAPTISTA, M. J., *Segurança em Laboratórios Químicos*, Lisboa, Universidade Nova, 1979.
- BOUVET, J., *Sobre o Ferro nos Espinafres e Outras Ideias Feitas*, Lisboa, Gradiva, 1993.
- CARVALHO, R., *História do Átomo*, Coimbra, Atlântida, 1955.
- CARVALHO, R., *As Reacções Químicas*, Lisboa, Sá da Costa, 1980.
- COOPER, C., *Matéria*, Lisboa, Verbo, 1992.
- FRIEDHOFFER, R., *O Cientista Mágico*, Lisboa, Gradiva, 1992.
- GIL, V., *Aventuras de uma dúzia de moléculas de água no teu corpo*, *Ciência e C.ª*. Coimbra, Exploratório Ciência Viva, 2011.
- GIL, V. e SILVA, A.C., «A Química no centro da confusão», em *BD, Ciência e C.ª*. Coimbra, Exploratório Ciência Viva, 2011.
- GONICK, L., CRIDDLE, C., *A Química em Banda Desenhada*, Lisboa, Gradiva, 2006.
- HECKER, J., *Os pequenos cientistas. Experiências para fazer na casa e na escola*, Lisboa, Presença, 2008.
- LASZLO, P., *A Palavra das Coisas ou a Linguagem da Química*, Lisboa, Gradiva, 1992.
- LOESCHNIG, L., *Experiências Simples de Química com Materiais Disponíveis*, Lisboa, Bertrand, 1998.
- LOPES DA SILVA, J. e FERREIRA DA SILVA, P., *A Importância de ser Electrão*, Lisboa, Gradiva, 2009.
- MORAIS, Carla e PAIVA, J., *Porque pirilampiscam os pirilampos. E muitas outras perguntas luminosas sobre química*, Lisboa, Gradiva, 2014.
- MORGAN, N., *A Nova Enciclopédia das Ciências – A Química*, Lisboa, Círculo de Leitores, 1996.
- ROMÃO DIAS, A. e RAMOS, J., *Química e Sociedade – A Presença da Química na Atividade Humana*, vols. 1 e 2, Lisboa, Escolar Editora / Sociedade Portuguesa de Química, 1990.
- SCHWARZCZ, J., *O génio da garrafa. A química fascinante do dia a dia*, Lisboa, Gradiva, 2005.
- SEED, D., *O Maravilhoso Livro da Água*, Lisboa, Gradiva, 1994.
- TITO Peruzzo e CANTO, E., *Química na Abordagem do Cotidiano*, São Paulo, Editora Moderna, 4.^a edição, 2012.
- VAN CLEAVE, J., *Química para Jovens*, Lisboa, Dom Quixote, 1999.

UNIVERSO FQ

CADERNO DE APOIO AO PROFESSOR

AMOSTRA NÃO COMERCIALIZÁVEL

 www.leya.com	 www.texto.pt	978-111-11-3766-3  9 781111 137663
--	---	---



	
www.leyaeducacao.com	