



ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS DE AVALIAÇÃO – 3º CEB – FÍSICO-QUÍMICA

Domínios de Avaliação	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Capacidades Transversais	Conhecimento Não adquire os conceitos científicos. Não utiliza corretamente a linguagem científica.	Não adquire os conceitos científicos. Não utiliza corretamente a linguagem científica.	Adquire conceitos científicos. Utiliza corretamente linguagem científica.	Adquire a maioria dos conceitos científicos. Utiliza corretamente e com confiança a maioria da linguagem científica.	Adquire todos os conceitos científicos. Utiliza corretamente e com rigor, a linguagem científica.
	Raciocínio Não utiliza nem relaciona os conceitos adquiridos. Não comprehende fenómenos e modelos científicos. Não resolve situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas. Não analisa, não interpreta e não avalia situações problema e/ou resultados experimentais. Não planeia nem realiza atividades práticas/experimentais ou projetos.	Tem dificuldade em utilizar e relacionar os conceitos adquiridos. Tem dificuldade em compreender os fenómenos e modelos científicos. Tem dificuldade em resolver situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas. Tem dificuldade em analisar, interpretar e avaliar situações problema e/ou resultados experimentais. Tem dificuldade em planejar e em realizar atividades práticas/experimentais ou projetos.	Utiliza e relaciona os conceitos adquiridos. Compreende os fenómenos e modelos científicos. Resolve situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas. Analisa, interpreta e avalia situações problema e/ou resultados experimentais. Planeia e realiza atividades práticas/experimentais ou projetos.	Utiliza e relaciona os conceitos adquiridos, com facilidade. Compreende os fenómenos e modelos científicos, com facilidade. Resolve situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas. Analisa, interpreta e avalia situações problema e/ou resultados experimentais, revelando espírito crítico. Planeia e realiza atividades práticas/experimentais ou projetos.	Utiliza e relaciona os conceitos adquiridos, na totalidade. Compreende os fenómenos e modelos científicos, na totalidade. Resolve situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas. Confronta diferentes perspetivas de interpretação científica. Analisa, interpreta e avalia situações problema e/ou resultados experimentais, revelando espírito crítico. Planeia e realiza, na totalidade, atividades práticas/experimentais ou projetos.
	Comunicação Não se exprime de forma clara. Não interpreta nem representa fontes de informação diversas. Não participa em debates.	Exprime-se com alguma clareza. Não interpreta nem representa fontes de informação diversas. Tem dificuldades em argumentar as suas ideias em debates. Não coopera na partilha de	Exprime-se com clareza. Interpreta e representa fontes de informação diversas. Argumenta as suas ideias em debates. Coopera na partilha de informação e na apresentação de resultados	Exprime-se com clareza, utilizando com eficácia a linguagem científica. Interpreta e representa fontes de informação diversas. Argumenta com facilidade as suas ideias em debates.	Exprime-se com clareza, utilizando com eficácia a linguagem científica. Interpreta e representa todas as fontes de informação. Argumenta muito bem as suas ideias em debates. É ativo na partilha de informação e na



		informação e na apresentação de resultados de pesquisa.	de pesquisa.	informação e na apresentação de resultados de pesquisa.	apresentação de resultados de pesquisa.
Relação entre as componentes CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE	Não reconhece que o conhecimento científico está em constante evolução. Não discute de uma forma reflexiva e ativa questões da sociedade atual.	Reconhece com dificuldade que o conhecimento científico está em constante evolução; Tem dificuldade em discutir questões da sociedade atual.	Reconhece que o conhecimento científico está em constante evolução. Avalia a influência da informação veiculada pelos meios de comunicação na tomada de decisões. Discute questões da sociedade atual.	Avalia o impacto da Ciência na sociedade e no ambiente. Avalia o impacto da intervenção humana na Terra. Reconhece que o conhecimento científico está em constante evolução. Avalia a influência da informação veiculada pelos meios de comunicação na tomada de decisões. Discute com facilidade questões da sociedade atual.	Reconhece as limitações da ciência e da tecnologia na resolução de problemas pessoais, sociais e ambientais. Avalia com consciência o impacto da Ciência na sociedade e no ambiente. Avalia com confiança e eficácia o impacto da intervenção humana na Terra. Reconhece que o conhecimento científico está em constante evolução. Avalia a influência da informação veiculada pelos meios de comunicação na tomada de decisões. Discute com convicção questões da sociedade atual.



PONDERAÇÃO			TIPO DE ENSINO	INSTRUMENTOS
80% Cognitivo			Presencial	Três elementos de avaliação sumativa no máximo, por período, todos com o mesmo peso percentual, e em que apenas dois deles podem ser teste sumativo.
			Misto	Três elementos de avaliação sumativa no máximo, por período, todos com o mesmo peso percentual, e em que apenas dois deles podem ser teste sumativo. Os elementos de avaliação sumativa serão aplicados preferencialmente nas aulas presenciais.
			Não presencial	Elaboração de trabalhos e de outros instrumentos de recolha de informação/avaliação subordinados a temáticas pré-definidas e/ou resolução de exercícios disponibilizados na plataforma de aprendizagem em utilização.
20% Atitudes e Valores	10%	Participação (pertinência; empenho; interesse; espírito crítico e de observação; autonomia; criatividade).	Presencial/ Misto/ Não presencial	Observação direta. Grelhas de observação.
	5%	Comportamento (atitudes na sala/contexto de aula; medidas disciplinares aplicadas; respeito pelas regras; respeito pelos outros; resolução de conflitos; atenção/concentração)		
	5%	Responsabilidade (material; assiduidade/pontualidade; cumprimento das tarefas)		

Considerações para cálculo das avaliações por período:

A avaliação de 1º e 2º períodos terá apenas em conta os elementos recolhidos nestes períodos.

$$\frac{P_1 + P_2 + P_3}{3}$$

A média da avaliação final do 3º período letivo concretiza-se com a média aritmética das percentagens atribuídas em cada período:

3

No 9.º ano de escolaridade, o processo de avaliação sumativa é complementado pela realização das provas finais de ciclo e obedece à seguinte fórmula:

$$CFD = (7CIF + 3CPF) / 10 \text{ em que:}$$

CFD = classificação final da disciplina;

CIF = classificação de frequência no final do 3.º período;

CPF = classificação da prova final.



ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS

7º ANO

O aluno de **nível 5** deverá atingir entre 90 a 100% da globalidade das submetas abaixo indicadas:

Espaço/ Universo

1. Conhecer e compreender a constituição do Universo, localizando a Terra, e reconhecer o papel da observação e dos instrumentos na nossa percepção do Universo.

- 1.1. Distingue vários corpos celestes (planetas, estrelas e sistemas planetários; enxames de estrelas, galáxias e enxames de galáxias).
- 1.2. Indica o modo como os corpos celestes se organizam, localizando a Terra.
- 1.3. Indica qual é a nossa galáxia (Galáxia ou Via Láctea), a sua forma e a localização do Sol nela.
- 1.4. Indicar o que são constelações e dar exemplos de constelações visíveis no hemisfério Norte (Ursa Maior e Ursa Menor) e no hemisfério Sul (Cruzeiro do Sul).
- 1.5. Associa a estrela Polar à localização do Norte no hemisfério Norte e explicar como é possível localizá-la a partir da Ursa Maior.
- 1.6. Indica que a luz emitida pelos corpos celestes pode ser detetada ou não pelos nossos olhos (luz visível ou invisível).
- 1.7. Identifica Galileu como pioneiro na utilização do telescópio na observação do céu (descobertas do relevo na Lua, fases de Vénus e satélites de Júpiter).
- 1.8. Caracteriza os modelos geocêntrico e heliocêntrico, enquadrando-os historicamente (contributos de Ptolomeu, Copérnico e Galileu).
- 1.9. Identifica a observação por telescópios (de luz visível e não visível, em terra e em órbita) e as missões espaciais (tripuladas e não tripuladas) como meios essenciais para conhecer o Universo.
- 1.10. Dá exemplos de agências espaciais (ESA e NASA), de missões tripuladas (missões Apolo e Estação Espacial Internacional) e não tripuladas (satélites artificiais e sondas espaciais) e de observatórios no solo (ESO).
- 1.11. Identifica a teoria do Big Bang como descrição da origem e evolução do Universo e indicar que este está em expansão desde a sua origem.

Espaço/ Sistema Solar

2. Conhecer e compreender o Sistema Solar, aplicando os conhecimentos adquiridos.

- 2.1. Relaciona a idade do Universo com a idade do Sistema Solar.
- 2.2. Identifica os tipos de astros do Sistema Solar.
- 2.3. Distingue planetas, satélites de planetas e planetas anões.
- 2.4. Indica que a massa de um planeta é maior do que a dos seus satélites.
- 2.5. Indica que as órbitas dos planetas do Sistema Solar são aproximadamente circulares.
- 2.6. Ordena os planetas de acordo com a distância ao Sol e classificá-los quanto à sua constituição (rochosos e gasosos) e localização relativa (interiores e



- exteriores).
- 2.7. Define períodos de translação e de rotação de um astro.
 - 2.8. Indica que o Sol é o astro de maior tamanho e massa do Sistema Solar, que tem movimentos de translação em torno do centro da Galáxia e de rotação em torno de si próprio.
 - 2.9. Interpreta informação sobre planetas contida em tabelas, gráficos ou textos, identificando semelhanças e diferenças, relacionando o período de translação com a distância ao Sol e comparando a massa dos planetas com a massa da Terra.
 - 2.10. Distingue asteroides, cometas e meteoroides.
 - 2.11. Identifica, numa representação do Sistema Solar, os planetas, a cintura de asteroides e a cintura de Kuiper.
 - 2.12. Associa a expressão «chuva de estrelas» a meteoros e explicar a sua formação, assim como a relevância da atmosfera de um planeta na sua proteção.
 - 2.13. Concluir que a investigação tem permitido a descoberta de outros sistemas planetários para além do nosso, contendo exoplanetas, os quais podem ser muito diferentes dos planetas do Sistema Solar.

Espaço / Distâncias no Universo

3. Conhecer algumas distâncias no Universo e utilizar unidades de distância adequadas às várias escalas do Universo.

- 3.1. Converte medidas de distância e de tempo às respetivas unidades do SI.
- 3.2. Representa números grandes com potências de base dez e ordená-los.
- 3.3. Indica o significado de unidade astronómica (UA), converter distâncias em UA a unidades SI (dado o valor de 1 UA em unidades SI) e identificar a UA como a unidade mais adequada para medir distâncias no Sistema Solar.
- 3.4. Constrói um modelo de Sistema Solar usando a UA como unidade e desprezando as dimensões dos diâmetros dos planetas.
- 3.5. Interpreta o significado da velocidade da luz, conhecido o seu valor.
- 3.6. Interpreta o significado de ano-luz (a.l.), determinando o seu valor em unidades SI, converter distâncias em a.l. a unidades SI e identificar o a.l. como a unidade adequada para exprimir distâncias entre a Terra e corpos fora do Sistema Solar.

Espaço/ A Terra, a Lua e forças gravíticas

4. Conhecer e compreender os movimentos da Terra e da Lua.

- 4.1. Indica o período de rotação da Terra e as consequências da rotação da Terra.
- 4.2. Mede o comprimento de uma sombra ao longo do dia, traçar um gráfico desse comprimento em função do tempo e relacionar esta experiência com os relógios de sol.
- 4.3. Explica como nos podemos orientar pelo Sol à nossa latitude.
- 4.4. Indica o período de translação da Terra e explicar a existência de anos bissexto.
- 4.5. Interpreta as estações do ano com base no movimento de translação da Terra e na inclinação do seu eixo de rotação relativamente ao plano da órbita.



- 4.6. Identifica, a partir de informação fornecida, planetas do Sistema Solar cuja rotação ou a inclinação do seu eixo de rotação não permite a existência de estações do ano.
- 4.7. Associa os equinócios às alturas do ano em que se iniciam a primavera e o outono e os solstícios às alturas do ano em que se inicia o verão e o inverno.
- 4.8. Identifica, num esquema, para os dois hemisférios, os solstícios e os equinócios, o início das estações do ano, os dias mais longo e mais curto do ano e as noites mais longa e mais curta do ano.
- 4.9. Identifica a Lua como o nosso único satélite natural, indicar o seu período de translação e de rotação e explicar por que razão, da Terra, se vê sempre a mesma face da Lua.
- 4.10. Interpretar, com base em representações, as formas como vemos a Lua, identificando a sucessão das suas fases nos dois hemisférios.
- 4.11. Associar os termos sombra e penumbra a zonas total ou parcialmente escurecidas, respetivamente.
- 4.12. Interpretar a ocorrência de eclipses da Lua (total, parcial, penumbral) e do Sol (total, parcial, anular) a partir de representações, indicando a razão da não ocorrência de eclipses todos os meses.

5. Compreender as ações do Sol sobre a Terra e da Terra sobre a Lua e corpos perto da superfície terrestre, reconhecendo o papel da força gravítica.

- 5.1. Caracteriza uma força pelos efeitos que ela produz, indicar a respetiva unidade no SI e representar a força por um vetor.
- 5.2. Indica o que é um dinamómetro e medir forças com dinamómetros, identificando o valor da menor divisão da escala e o alcance do aparelho.
- 5.3. Conclui, usando a queda de corpos na Terra, que a força gravítica se exerce à distância e é sempre atrativa.
- 5.4. Representa a força gravítica que atua num corpo em diferentes locais da superfície da Terra.
- 5.5. Indica que a força gravítica exercida pela Terra sobre um corpo aumenta com a massa deste e diminui com a distância ao centro da Terra.
- 5.6. Associa o peso de um corpo à força gravítica que o planeta exerce sobre ele e caracterizar o peso de um corpo num dado local.
- 5.7. Distingue peso de massa, assim como as respetivas unidades SI.
- 5.8. Conclui, a partir das medições do peso de massas marcadas, que as grandezas peso e massa são diretamente proporcionais.
- 5.9. Indica que a constante de proporcionalidade entre peso e massa depende do planeta e comparar os valores dessa constante à superfície da Terra e de outros planetas a partir de informação fornecida.
- 5.10. Aplica, em problemas, a proporcionalidade direta entre peso e massa, incluindo a análise gráfica.
- 5.11. Indica que a Terra e outros planetas orbitam em torno do Sol e que a Lua orbita em torno da Terra devido à força gravítica.
- 5.12. Indica que a física estuda, entre outros fenómenos do Universo, os movimentos e as forças.

Materiais /Constituição do mundo material**1. Reconhecer a enorme variedade de materiais com diferentes propriedades e usos, assim como o papel da química na identificação e transformação desses materiais.**

- 1.1. Identifica diversos materiais e alguns critérios para a sua classificação.



- 1.2. Conclui que os materiais são recursos limitados e que é necessário usá-los bem, reutilizando-os e reciclando-os.
- 1.3. Identifica, em exemplos do dia a dia, materiais fabricados que não existem na Natureza.
- 1.4. Indica a química como a ciência que estuda as propriedades e transformações de todos os materiais.

Materiais / Substâncias e misturas**2. Compreender a classificação dos materiais em substâncias e misturas.**

- 2.1. Indica que os materiais são constituídos por substâncias que podem existir isoladas ou em misturas.
- 2.2. Classifica materiais como substâncias ou misturas a partir de descrições da sua composição, designadamente em rótulos de embalagens.
- 2.3. Distingue o significado de material "puro" no dia a dia e em química (uma só substância).
- 2.4. Conclui que a maior parte dos materiais que nos rodeiam são misturas.
- 2.5. Classifica uma mistura pelo aspeto macroscópico em mistura homogénea ou heterogénea e dar exemplos de ambas.
- 2.6. Distingue líquidos miscíveis de imiscíveis.
- 2.7. Indica que uma mistura coloidal parece ser homogénea quando observada macroscopicamente, mas que, quando observada ao microscópio ou outros instrumentos de ampliação, mostra-se heterogénea.
- 2.8. Conclui, a partir de observação, que, em certas misturas coloidais, se pode ver o trajeto da luz visível.

3. Caracterizar, qualitativa e quantitativamente, uma solução e preparar laboratorialmente, em segurança, soluções aquosas de uma dada concentração, em massa.

- 3.1. Associa o termo solução à mistura homogénea (sólida, líquida ou gasosa), de duas ou mais substâncias, em que uma se designa por solvente e a(s) outra(s) por soluto(s).
- 3.2. Identifica o solvente e o(s) soluto(s), em soluções aquosas e alcoólicas, a partir de rótulos de embalagens de produtos (soluções) comerciais.
- 3.3. Distingue composições qualitativa e quantitativa de uma solução.
- 3.4. Associa a composição quantitativa de uma solução à proporção dos seus componentes.
- 3.5. Associa uma solução mais concentrada àquela em que a proporção soluto solvente é maior e uma solução mais diluída àquela em que essa proporção é menor.
- 3.6. Conclui que adicionar mais solvente a uma solução significa diluí-la.
- 3.7. Define a concentração, em massa, e usá-la para determinar a composição quantitativa de uma solução.
- 3.8. Identifica material e equipamento de laboratório mais comum, regras gerais de segurança e interpretar sinalização de segurança em laboratórios.
- 3.9. Identifica pictogramas de perigo usados nos rótulos das embalagens de reagentes de laboratório e de produtos comerciais.
- 3.10. Seleciona material de laboratório adequado para preparar uma solução aquosa a partir de um soluto sólido.
- 3.11. Identifica e ordenar as etapas necessárias à preparação, em laboratório, de uma solução aquosa, a partir de um soluto sólido.
- 3.12. Prepara laboratorialmente uma solução.

Materiais / Transformações físicas e químicas

**4- Reconhecer transformações físicas e químicas e concluir que as transformações de substâncias podem envolver absorção ou libertação de energia.**

- 4.1. Associa transformações físicas a mudanças nas substâncias sem que outras sejam originadas.
- 4.2. Identifica mudanças de estado físico e concluir que são transformações físicas.
- 4.3. Explica o ciclo da água referindo as mudanças de estado físico que nele ocorrem.
- 4.4. Associa transformações químicas à formação de novas substâncias, identificando provas dessa formação.
- 4.5. Identifica, no laboratório ou no dia a dia, transformações químicas.
- 4.6. Identifica, no laboratório ou no dia a dia, ações que levam à ocorrência de transformações químicas: aquecimento, ação mecânica, ação da eletricidade ou incidência de luz.
- 4.7. Distingui reagentes de produtos de reação e designar uma transformação química por reação química.
- 4.8. Descreve reações químicas usando linguagem corrente e representá-las por “equações” de palavras.
- 4.9. Justifica, a partir de informação selecionada, a importância da síntese química na produção de novos e melhores materiais, de uma forma mais económica e ecológica.

Materiais / Propriedades físicas e químicas**5. Reconhecer propriedades físicas e químicas das substâncias que as permitem distinguir e identificar.**

- 5.1. Define ponto de fusão como a temperatura a que uma substância passa do estado sólido ao estado líquido, a uma dada pressão.
- 5.2. Indica que, para uma substância, o ponto de fusão é igual ao ponto de solidificação, à mesma pressão.
- 5.3. Define ebulição como a passagem rápida e tumultuosa de um líquido ao estado de vapor.
- 5.4. Define ponto de ebulição como a temperatura à qual uma substância líquida entra em ebulição, a uma dada pressão.
- 5.5. Conclui que a vaporização também ocorre a temperaturas inferiores à de ebulição.
- 5.6. Identifica o líquido mais volátil por comparação de pontos de ebulição.
- 5.7. Indica os pontos de ebulição e de fusão da água, à pressão atmosférica normal.
- 5.8. Conclui qual é o estado físico de uma substância, a uma dada temperatura e pressão, dados os seus pontos de fusão e de ebulição a essa pressão.
- 5.9. Indica que, durante uma mudança de estado físico de uma substância, a temperatura permanece constante, coexistindo dois estados físicos.
- 5.10. Constrói gráficos temperatura-tempo a partir de dados registados numa tabela.
- 5.11. Interpreta gráficos temperatura-tempo para materiais, identificando estados físicos e temperaturas de fusão e de ebulição.
- 5.12. Define massa volémica (também denominada densidade) de um material e efetuar cálculos com base na definição.
- 5.13. Descreve técnicas básicas para determinar a massa volémica que envolvam medição direta do volume de um líquido ou medição indireta do volume de um sólido (usando as respetivas dimensões ou por deslocamento de um líquido).
- 5.14. Mede a massa volémica de materiais sólidos e líquidos usando técnicas laboratoriais básicas.
- 5.15. Indica que o valor da massa volémica da água à temperatura ambiente e pressão normal é cerca de 1 g/cm³.
- 5.16. Identifica o ponto de fusão, o ponto de ebulição e a massa volémica como propriedades físicas características de uma substância, constituindo critérios



para avaliar a pureza de um material.

- 5.17. Identifica amostras desconhecidas recorrendo a valores tabelados de pontos de fusão, pontos de ebulação e massa volúmica.
- 5.18. Identifica o comportamento excepcional da água (massas volúmicas do gelo e da água líquida e presença na natureza dos três estados físicos), relacionando esse comportamento com a importância da água para a vida.
- 5.19. Indica vantagens (como portabilidade, rapidez, facilidade de utilização, custo) e limitações (como menor rigor, falsos positivos ou falsos negativos) de testes químicos rápidos (colorimétricos) disponíveis em kits.
- 5.20. Descreve os resultados de testes químicos simples para detetar substâncias (água, amido, dióxido de carbono) a partir da sua realização laboratorial.
- 5.21. Justifica, a partir de informação selecionada, a relevância da química analítica em áreas relacionadas com a nossa qualidade de vida, como segurança alimentar, qualidade ambiental e diagnóstico de doenças.

Materiais / Separação das substâncias de uma mistura

6. Conhecer processos físicos de separação e aplicá-los na separação de componentes de misturas homogéneas e heterogéneas usando técnicas laboratoriais.

- 6.1. Identifica técnicas de separação aplicáveis a misturas heterogéneas: decantação; filtração; peneiração; centrifugação; separação magnética.
- 6.2. Identifica técnicas de separação aplicáveis a misturas homogéneas: destilação simples; cristalização.
- 6.3. Identifica aplicações de técnicas de separação dos componentes de uma mistura no tratamento de resíduos, na indústria e em casa.
- 6.4. Descreve técnicas laboratoriais básicas de separação, indicando o material necessário: decantação sólido-líquido; decantação líquido-líquido; filtração por gravidade; centrifugação; separação magnética; cristalização; destilação simples.
- 6.5. Seleciona o(s) processo(s) de separação mais adequado(s) para separar os componentes de uma mistura, tendo em conta a sua constituição e algumas propriedades físicas dos seus componentes.
- 6.6. Separa os componentes de uma mistura usando as técnicas laboratoriais básicas de separação, na sequência correta.
- 6.7. Conclui que a água é um recurso essencial à vida que é necessário preservar, o que implica o tratamento físico-químico de águas de abastecimento e residuais.

Materiais / Fontes de energia e transferências de energia

1. Reconhecer que a energia está associada a sistemas, que se transfere conservando-se globalmente, que as fontes de energia são relevantes na sociedade e que há vários processos de transferência de energia.

- 1.1. Define sistema físico e associar-lhe uma energia (interna) que pode ser em parte transferida para outro sistema.
- 1.2. Identifica, em situações concretas, sistemas que são fontes ou receptores de energia, indicando o sentido de transferência da energia e concluindo que a energia se mantém na globalidade.
- 1.3. Indica a unidade SI de energia e fazer conversões de unidades (joules e quilojoules; calorias e quilocalorias).
- 1.4. Conclui qual é o valor energético de alimentos a partir da análise de rótulos e determinar a energia fornecida por uma porção de alimento.



- 1.5. Identifica fontes de energia renováveis e não renováveis, avaliar vantagens e desvantagens da sua utilização na sociedade atual e as respetivas consequências na sustentabilidade da Terra, interpretando dados sobre a sua utilização em gráficos ou tabelas.
- 1.6. Mede temperaturas usando termómetros (com escalas em graus Celsius) e associar a temperatura à maior ou menor agitação dos corpúsculos submicroscópicos.
- 1.7. Associa o calor à energia transferida espontaneamente entre sistemas a diferentes temperaturas.
- 1.8. Define e identificar situações de equilíbrio térmico.
- 1.9. Identifica a condução térmica como a transferência de energia que ocorre principalmente em sólidos, associar a condutividade térmica dos materiais à rapidez com que transferem essa energia e dar exemplos de bons e maus condutores térmicos no dia a dia.
- 1.10. Explica a diferente sensação de quente e frio ao tocar em materiais em equilíbrio térmico.
- 1.11. Identifica a convecção térmica como a transferência de energia que ocorre em líquidos e gases, interpretando os sentidos das correntes de convecção.
- 1.12. Identifica a radiação como a transferência de energia através da propagação de luz, sem a necessidade de contacto entre os corpos.
- 1.13. Identifica processos de transferência de energia no dia a dia ou em atividades no laboratório.
- 1.14. Justifica, a partir de informação selecionada, critérios usados na construção de uma casa que maximizem o aproveitamento da energia recebida e minimizem a energia transferida para o exterior.

O aluno de **nível 4** deverá atingir entre 70 a 89% das submetas definidas para o nível 5.

O aluno de **nível 3** deverá atingir entre 50 a 69% das submetas definidas para o nível 5.

O aluno de **nível 2** deverá atingir entre 20 a 49% das submetas definidas para o nível 5.

O aluno de **nível 1** deverá atingir até 19% das submetas definidas para o nível 5.

8º ANO

O aluno de **nível 5** deverá atingir entre 90 a 100% da globalidade das submetas abaixo indicadas:

Reações Químicas

- 1. Reconhecer a natureza corpuscular da matéria e a diversidade de materiais através das unidades estruturais das suas substâncias; compreender o significado da simbologia química e da conservação da massa nas reações químicas.**
 - 1.1. Indica que a matéria é constituída por corpúsculos submicroscópicos (átomos, moléculas e iões) com base na análise de imagens fornecidas, obtidas experimentalmente.



- 1.2. Indica que os átomos, moléculas ou iões estão em incessante movimento existindo espaço vazio entre eles.
- 1.3. Interpreta a diferença entre sólidos, líquidos e gases com base na liberdade de movimentos e proximidade entre os corpúsculos que os constituem.
- 1.4. Associa a pressão de um gás à intensidade da força que os corpúsculos exercem, por unidade de área, na superfície do recipiente onde estão contidos.
- 1.5. Relaciona, para a mesma quantidade de gás, variações de temperatura, de pressão ou de volume mantendo, em cada caso, constante o valor de uma destas grandezas.
- 1.6. Descreve a constituição dos átomos com base em partículas mais pequenas (protões, neutrões e eletrões) e conclui que são eletricamente neutros.
- 1.7. Indica que existem diferentes tipos de átomos e que átomos do mesmo tipo são de um mesmo elemento químico, que se representa por um símbolo químico universal.
- 1.8. Associa nomes de elementos a símbolos químicos para alguns elementos (H, C, O, N, Na, K, Ca, Mg, Al, Cl, S).
- 1.9. Define molécula como um grupo de átomos ligados entre si.
- 1.10. Descreve a composição qualitativa e quantitativa de moléculas a partir de uma fórmula química e associa essa fórmula à representação da substância e da respetiva unidade estrutural.
- 1.11. Classifica as substâncias em elementares ou compostas a partir dos elementos constituintes, das fórmulas químicas e, quando possível, do nome das substâncias.
- 1.12. Define ião como um corpúsculo com carga elétrica positiva (catião) ou negativa (anião) que resulta de um átomo ou grupo de átomos que perdeu ou ganhou eletrões e distingue iões monoatómicos de iões poliatómicos.
- 1.13. Indica os nomes e as fórmulas de iões mais comuns (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} , NH_4^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , OH^- , O_2^-).
- 1.14. Escreve uma fórmula química a partir do nome de um sal ou indicar o nome de um sal a partir da sua fórmula química.
- 1.15. Conclui, a partir de representações de modelos de átomos e moléculas, que nas reações químicas há rearranjos dos átomos dos reagentes que conduzem à formação de novas substâncias, conservando-se o número total de átomos de cada elemento.
- 1.16. Indica o contributo de Lavoisier para o estudo das reações químicas.
- 1.17. Verifica, através de uma atividade laboratorial, o que acontece à massa total das substâncias envolvidas numa reação química em sistema fechado.
- 1.18. Conclui que, numa reação química, a massa dos reagentes diminui e a massa dos produtos aumenta, conservando-se a massa total, associando este comportamento à lei da conservação da massa (lei de Lavoisier).
- 1.19. Representa reações químicas através de equações químicas, aplicando a lei da conservação da massa.

2. Conhecer diferentes tipos de reações químicas, representando-as por equações químicas.

- 2.1. Identifica, em reações de combustão no dia a dia e em laboratório, os reagentes e os produtos da reação, distinguindo combustível e comburente.
- 2.2. Representa reações de combustão, realizadas em atividades laboratoriais, por equações químicas.
- 2.3. Associa as reações de combustão, a corrosão de metais e a respiração a um tipo de reações químicas que se designam por reações de oxidação-redução.
- 2.4. Identifica, a partir de informação selecionada, reações de combustão relacionadas com a emissão de poluentes para a atmosfera (óxidos de enxofre e nitrogénio) e refere consequências dessas emissões e medidas para minimizar os seus efeitos.
- 2.5. Dá exemplos de soluções aquosas ácidas, básicas e neutras existentes no laboratório e em casa.
- 2.6. Classifica soluções aquosas em ácidas, básicas (alcalinas) ou neutras, com base no comportamento de indicadores colorimétricos (ácido-base).
- 2.7. Distingue soluções ácidas de soluções básicas usando a escala de Sorenson.
- 2.8. Determina o caráter ácido, básico ou neutro de soluções aquosas com indicadores colorimétricos, e mede o respetivo pH com indicador universal e



- medidor de pH.
- 2.9. Ordena soluções aquosas por ordem crescente ou decrescente de acidez ou de alcalinidade, dado o valor de pH de cada solução.
- 2.10. Prevê se há aumento ou diminuição de pH quando se adiciona uma solução ácida a uma solução básica ou vice-versa.
- 2.11. Identifica ácidos e bases comuns: HCl, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄, NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Mg(OH)₂.
- 2.12. Classifica as reações que ocorrem, em solução aquosa, entre um ácido e uma base como reações ácido-base e indica os produtos dessa reação.
- 2.13. Representa reações ácido-base por equações químicas.
- 2.14. Conclui que certos sais são muito solúveis ao passo que outros são pouco solúveis em água.
- 2.15. Classifica como reações de precipitação as reações em que ocorre a formação de sais pouco solúveis em água (precipitados).
- 2.16. Identifica reações de precipitação, no laboratório e no ambiente (formação de estalactites e de estalagmitas).
- 2.17. Representa reações de precipitação, realizadas em atividades laboratoriais, por equações químicas.
- 2.18. Associa águas duras a soluções aquosas com elevada concentração em sais de cálcio e de magnésio.
- 2.19. Relaciona, a partir de informação selecionada, propriedades da água com a sua dureza, referindo consequências do seu uso industrial e doméstico, e identificando processos usados no tratamento de águas duras.

3. Compreender que as reações químicas ocorrem a velocidades diferentes, que é possível modificar e controlar.

- 3.1. Associa a velocidade de uma reação química à rapidez com que um reagente é consumido ou um produto é formado.
- 3.2. Identifica os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas e dá exemplos do dia a dia ou laboratoriais em que esses fatores são relevantes.
- 3.3. Identifica a influência que a luz pode ter na velocidade de certas reações químicas, justificando o uso de recipientes escuros ou opacos na proteção de alimentos, medicamentos e reagentes.
- 3.4. Conclui, através de uma atividade experimental, quais são os efeitos, na velocidade de reações químicas, da concentração dos reagentes, da temperatura, do estado de divisão do(s) reagente(s) sólido(s) e da presença de um catalisador apropriado.
- 3.5. Associa os antioxidantes e os conservantes a inibidores utilizados na conservação de alimentos.
- 3.6. Indica que os catalisadores e os inibidores não são consumidos nas reações químicas, mas podem perder a sua atividade.
- 3.7. Interpreta a variação da velocidade das reações com base no controlo dos fatores que a alteram.

Som

1. Conhecer e compreender a produção e a propagação do som.

- 1.1. Indica que uma vibração é o movimento repetitivo de um corpo, ou parte dele, em torno de uma posição de equilíbrio.
- 1.2. Conclui, a partir da observação, que o som é produzido por vibrações de um material (fonte sonora) e identifica as fontes sonoras na voz humana e em aparelhos musicais.
- 1.3. Define frequência da fonte sonora, indicar a sua unidade SI e determina frequências nessa unidade.
- 1.4. Indica que o som se propaga em sólidos, líquidos e gases com a mesma frequência da respetiva fonte sonora, mas não se propaga no vácuo.
- 1.5. Explica que a transmissão do som no ar se deve à propagação do movimento vibratório em sucessivas camadas de ar, surgindo, alternadamente, zonas de menor densidade do ar (zonas de rarefação, com menor pressão) e zonas de maior densidade do ar (zonas de compressão, com maior pressão).



- 1.6. Explica que, na propagação do som, as camadas de ar não se deslocam ao longo do meio, apenas transferem energia de umas para outras.
- 1.7. Associa a velocidade do som num dado material com a rapidez com que ele se propaga, interpretando o seu significado através da expressão $v=d/\Delta t$.
- 1.8. Interpreta tabelas de velocidade do som em diversos materiais ordenando valores da velocidade de propagação do som nos sólidos, líquidos e gases.
- 1.9. Define acústica como o estudo do som.
- 2. Compreender fenómenos ondulatórios num meio material como a propagação de vibrações mecânicas nesse meio, conhecer grandezas físicas características de ondas e reconhecer o som como onda.**
- 2.1. Conclui, a partir da produção de ondas na água, numa corda ou numa mola, que uma onda resulta da propagação de uma vibração.
- 2.2. Identifica, num esquema, a amplitude de vibração em ondas na água, numa corda ou numa mola.
- 2.3. Indica que uma onda é caracterizada por uma frequência igual à frequência da fonte que origina a vibração.
- 2.4. Define o período de uma onda, indicar a respetiva unidade SI e relacioná-lo com a frequência da onda.
- 2.5. Relaciona períodos de ondas em gráficos que mostrem a periodicidade temporal de uma qualquer grandeza física, assim como as frequências correspondentes.
- 2.6. Indica que o som no ar é uma onda de pressão (onda sonora) e identifica, num gráfico pressão-tempo, a amplitude (da pressão) e o período.
- 3. Conhecer os atributos do som, relacionando-os com as grandezas físicas que caracterizam as ondas, e utilizar detetores de som.**
- 3.1. Indica que a intensidade, a altura e o timbre de um som são atributos que permitem distinguir sons.
- 3.2. Associa a maior intensidade de um som a um som mais forte.
- 3.3. Relaciona a intensidade de um som no ar com a amplitude da pressão num gráfico pressão-tempo.
- 3.4. Associa a altura de um som à sua frequência, identificando sons altos com sons agudos e sons baixos com sons graves.
- 3.5. Compara, usando um gráfico pressão-tempo, intensidades de sons ou alturas de sons.
- 3.6. Associa um som puro ao som emitido por um diapasão, caracterizado por uma frequência bem definida.
- 3.7. Indica que um microfone transforma uma onda sonora num sinal elétrico.
- 3.8. Compara intensidades e alturas de sons emitidos por diapasões a partir da visualização de sinais obtidos em osciloscópios ou em programas de computador.
- 3.9. Determina períodos e frequências de ondas sonoras a partir dos sinais elétricos correspondentes, com escalas temporais em segundos e milissegundos.
- 3.10. Conclui, a partir de uma atividade experimental, se a altura de um som produzido pela vibração de um fio ou lâmina, com uma extremidade fixa, aumenta ou diminui com a respetiva massa e comprimento.
- 3.11. Conclui, a partir de uma atividade experimental, se a altura de um som produzido pela vibração de uma coluna de ar aumenta ou diminui quando se altera o seu comprimento.
- 3.12. Identifica sons complexos (sons não puros) a partir de imagens em osciloscópios ou programas de computador.
- 3.13. Define timbre como o atributo de um som complexo que permite a distinção sons com as mesmas intensidade e altura mas produzidos por diferentes fontes sonoras.

**4. Compreender como o som é detetado pelo ser humano.**

- 4.1. Identifica o ouvido humano como um recetor de som, indica as suas partes principais e associa-lhes as respetivas funções.
- 4.2. Conclui que o ouvido humano só é sensível a ondas sonoras de certas frequências (sons audíveis), e que existem infrassons e ultrassons, captados por alguns animais, localizando-os no espetro sonoro.
- 4.3. Define nível de intensidade sonora como a grandeza física que se mede com um sonómetro, se expressa em decibéis e se usa para a descrição da resposta do ouvido humano.
- 4.4. Define limiares de audição e de dor, indicando os respetivos níveis de intensidade sonora, e interpreta audiogramas.
- 4.5. Mede níveis de intensidade sonora com um sonómetro e identifica fontes de poluição sonora.

5. Compreender alguns fenómenos acústicos e suas aplicações e fundamentar medidas contra a poluição sonora.

- 5.1. Define reflexão do som e esquematizar o fenómeno.
- 5.2. Conclui que a reflexão de som numa superfície é acompanhada por absorção de som e relaciona a intensidade do som refletido com a do som incidente.
- 5.3. Associa a utilização de tecidos, esferovite ou cortiça à absorção sonora, ao contrário das superfícies polidas que são muito refletoras.
- 5.4. Explica o fenómeno do eco.
- 5.5. Distingue eco de reverberação e justifica o uso de certos materiais nas paredes das salas de espetáculo.
- 5.6. Interpreta a ecolocalização nos animais, o funcionamento do sonar e as ecografias como aplicações da reflexão do som.
- 5.7. Define a refração do som pela propagação da onda sonora em diferentes meios, com alteração de direção, devido à mudança de velocidades de propagação.
- 5.8. Conclui que o som refratado é menos intenso do que o som incidente.
- 5.9. Indica que os fenómenos de reflexão, absorção e refração do som podem ocorrer simultaneamente.
- 5.10. Dá exemplos e explicar medidas de prevenção da poluição sonora, designadamente o isolamento acústico.

1. Compreender fenómenos do dia em dia em que intervém a luz (visível e não visível) e reconhecer que a luz é uma onda eletromagnética, caracterizando-a.

- 1.1. Distingue, no conjunto dos vários tipos de luz (espelho eletromagnético), a luz visível da luz não visível.
- 1.2. Associa escuridão e sombra à ausência de luz visível e penumbra à diminuição de luz visível por interposição de um objeto.
- 1.3. Distingue corpos luminosos de iluminados, usando a luz visível, e dar exemplos da astronomia e do dia a dia.
- 1.4. Dá exemplos de objetos tecnológicos que emitem ou recebem luz não visível e concluir que a luz transporta energia e, por vezes, informação.
- 1.5. Indica que a luz, visível e não visível, é uma onda (onda eletromagnética ou radiação eletromagnética).
- 1.6. Distingue ondas mecânicas de ondas eletromagnéticas, dando exemplos de ondas mecânicas (som, ondas de superfície na água, numa corda e numa



mola).

- 1.7. Associa a luz as seguintes grandezas características de uma onda num dado meio: período, frequência e velocidade de propagação.
 - 1.8. Identifica a luz de diferentes frequências no espetro eletromagnético, nomeando os tipos de luz e ordenando-os por ordem crescente de frequências, e dar exemplos de aplicações no dia a dia.
 - 1.9. Indica que a velocidade máxima com que a energia ou a informação podem ser transmitidas é a velocidade da luz no vácuo, uma ideia proposta por Einstein.
 - 1.10. Distingue materiais transparentes, opacos ou translúcidos à luz visível e dar exemplos do dia a dia.
 - 1.11. Conclui que a luz visível se propaga em linha reta e justifica as zonas de sombra com base nesta propriedade.
 - 1.12. Define ótica como o estudo da luz.
- 2. Compreender alguns fenómenos óticos e algumas das suas aplicações e recorrer a modelos da ótica geométrica para os representar.**
- 2.1. Representa a direção de propagação de uma onda de luz por um raio de luz.
 - 2.2. Define reflexão da luz, enunciar e verificar as suas leis numa atividade laboratorial, aplicando-as no traçado de raios incidentes e refletidos.
 - 2.3. Associa a reflexão especular à reflexão da luz em superfícies polidas e a reflexão difusa à reflexão da luz em superfícies rugosas, indicando que esses fenómenos ocorrem em simultâneo, embora predomine um.
 - 2.4. Explica a nossa visão dos corpos iluminados a partir da reflexão da luz.
 - 2.5. Interpreta a formação de imagens e a menor ou maior nitidez em superfícies com base na predominância da reflexão especular ou da reflexão difusa.
 - 2.6. Conclui que a reflexão da luz numa superfície é acompanhada por absorção e relaciona, justificando, as intensidades da luz refletida e da luz incidente.
 - 2.7. Dá exemplos de objetos e instrumentos cujo funcionamento se baseia na reflexão da luz (espelhos, caleidoscópios, periscópios, radar, etc.).
 - 2.8. Distingue imagem real de imagem virtual.
 - 2.9. Aplica as leis da reflexão na construção geométrica de imagens em espelhos planos e caracterizar essas imagens.
 - 2.10. Identifica superfícies polidas curvas que funcionam como espelhos no dia a dia, distinguir espelhos côncavos de convexos e dar exemplos de aplicações.
 - 2.11. Conclui, a partir da observação, que a luz incidente num espelho côncavo origina luz convergente num ponto (foco real) e que a luz incidente num espelho convexo origina luz divergente de um ponto (foco virtual).
 - 2.12. Caracteriza as imagens virtuais formadas em espelhos esféricos convexos e côncavos a partir da observação de imagens em espelhos esféricos usados no dia a dia ou numa montagem laboratorial.
 - 2.13. Define refração da luz, representar geometricamente esse fenómeno em várias situações (ar-vidro, ar-água, vidro-ar e água-ar) e associar o desvio da luz à alteração da sua velocidade.
 - 2.14. Conclui que a luz, quando se propaga num meio transparente e incide na superfície de separação de outro meio transparente, sofre reflexão, absorção e refração, representando a reflexão e a refração num só esquema.
 - 2.15. Conclui que a luz refratada é menos intensa do que a luz incidente.
 - 2.16. Dá exemplos de refração da luz no dia a dia.
 - 2.17. Distingue, pela observação e em esquemas, lentes convergentes (convexas, bordos delgados) de lentes divergentes (côncavas, bordos espessos).
 - 2.18. Conclui quais são as características das imagens formadas com lentes convergentes ou divergentes a partir da sua observação numa atividade no



laboratório.

- 2.19. Define vergência (potência focal) de uma lente, distância focal de uma lente e relaciona estas duas grandezas, tendo em conta a convenção de sinais e as respetivas unidades SI.
- 2.20. Conclui que o olho humano é um recetor de luz e indicar que ele possui meios transparentes que atuam como lentes convergentes, caracterizando as imagens formadas na retina.
- 2.21. Caracteriza defeitos de visão comuns (miopia, hipermetropia) e justifica o tipo de lentes para os corrigir.
- 2.22. Distingue luz monocromática de luz policromática dando exemplos.
- 2.23. Associa o arco-íris à dispersão da luz e justifica o fenómeno da dispersão num prisma de vidro com base em refrações sucessivas da luz e no facto de a velocidade da luz no vidro depender da frequência.
- 2.24. Justifica a cor de um objeto opaco com o tipo de luz incidente e com a luz visível que ele reflete.

O aluno de **nível 4** deverá atingir entre 70 a 89% das submetas definidas para o nível 5.

O aluno de **nível 3** deverá atingir entre 50 a 69% das submetas definidas para o nível 5.

O aluno de **nível 2** deverá atingir entre 20 a 49% das submetas definidas para o nível 5.

O aluno de **nível 1** deverá atingir até 19% das submetas definidas para o nível 5.

9º ANO

O aluno de **nível 5** deverá atingir entre 90 a 100% da globalidade das submetas abaixo indicadas:

Movimento e forças

1. Compreender movimentos no dia a dia, descrevendo-os por meio de grandezas físicas.

- 1.1 Conclui que a indicação da posição de um corpo exige um referencial.
- 1.2 Distingue movimento do repouso e concluir que estes conceitos são relativos.
- 1.3 Define trajetória de um corpo e classificá-la em retilínea ou curvilínea.
- 1.4 Distingue instante de intervalo de tempo e determinar intervalos de tempos.
- 1.5 Define distância percorrida (espaço percorrido) como o comprimento da trajetória, entre duas posições, em movimentos retilíneos ou curvilíneos sem inversão de sentido.
- 1.6 Define a posição como a abcissa em relação à origem do referencial.
- 1.7 Distingue, para movimentos retilíneos, posição de um corpo num certo instante da distância percorrida num certo intervalo de tempo.



- 1.8 Interpreta 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 Conclui que um gráfico posição-tempo não contém informação sobre a trajetória de um corpo.
- 1.10 Mede posições e tempos em movimentos reais, de trajetória retilínea sem inversão do sentido, e interpretar gráficos posição-tempo assim obtidos.
- 1.11 Define 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 Caracteriza 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 Indica que o valor da velocidade pode ser medido com um velocímetro.
- 1.14 Classifica 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.
- 1.15 Conclui que as mudanças da direção da velocidade ou do seu valor implicam uma variação na velocidade.
- 1.16 Define aceleração média, indicar a respetiva unidade SI, e representá-la por um vetor, para movimentos retilíneos sem inversão de sentido.
- 1.17 Relaciona 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 Determina 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 Conclui 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 Distingue movimentos retilíneos uniformemente variados (acelerados ou retardados) e identificá-los em gráficos velocidade-tempo.
- 1.21 Determina distâncias percorridas usando um gráfico velocidade-tempo para movimentos retilíneos, no sentido positivo, uniformes e uniformemente variados.
- 1.22 Conclui que os limites de velocidade rodoviária, embora sejam apresentados em km/h, se referem à velocidade e não à rapidez média.
- 1.23 Distingue, numa travagem de um veículo, tempo de reação de tempo de travagem, indicando os fatores de que depende cada um deles.
- 1.24 Determina distâncias de reação, de travagem e de segurança, a partir de gráficos velocidade-tempo, indicando os fatores de que dependem.

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.

- 2.1 Representa uma força por um vetor, caracterizá-la pela direção, sentido e intensidade, indicar a unidade SI e medi-la com um dinamômetro.
- 2.2 Identifica 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 Define 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 Interpreta 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 Associa 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 Conclui, 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 Aplica a lei fundamental da dinâmica em movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente acelerados ou uniformemente retardados).

2.8 Interpreta a lei da inércia (1.^a lei de Newton).

2.9 Identifica 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 Justifica a utilização de apoios de cabeça, cintos de segurança, airbags, capacetes e materiais deformáveis nos veículos com base nas leis da dinâmica.

2.11 Define 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 Define 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 Dá 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 Conclui que um corpo em movimento no ar está sujeito a uma força de resistência que se opõe ao movimento.

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.

3.1 Indica que as manifestações de energia se reduzem a dois tipos fundamentais: energia cinética e energia potencial.

3.2 Indica 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 Indica 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 Conclui 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 Identifica 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 Conclui que é possível transferir energia entre sistemas através da atuação de forças e designar esse processo de transferência de energia por trabalho.

4. Compreender situações de flutuação ou afundamento de corpos em fluidos.

4.1 Indica que um fluido é um material que flui: líquido ou gás.



- 4.2 Conclui, 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 Verifica a lei de Arquimedes numa atividade laboratorial e aplicar essa lei em situações do dia a dia.
- 4.4 Determina 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 Relaciona as intensidades do peso e da impulsão em situações de flutuação ou de afundamento de um corpo.
- 4.6 Identifica os fatores de que depende a intensidade da impulsão e interpretar situações de flutuação ou de afundamento com base nesses fatores.

Eletrociadade

- 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.**
- 1.1 Dá exemplos do dia a dia que mostrem o uso da eletricidade e da energia elétrica.
- 1.2 Associa a corrente elétrica a um movimento orientado de partículas com carga elétrica (eletrões ou iões) através de um meio condutor.
- 1.3 Dá exemplos de bons e maus condutores (isoladores) elétricos.
- 1.4 Distingue circuito fechado de circuito aberto.
- 1.5 Indica o sentido convencional da corrente e o sentido do movimento dos eletrões num circuito.
- 1.6 Identifica componentes elétricos, num circuito ou num esquema, pelos respetivos símbolos e esquematizar e montar um circuito elétrico simples.
- 1.7 Define 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 Descreve a constituição do primeiro gerador eletroquímico: a pilha de Volta.
- 1.9 Indica que a corrente elétrica num circuito exige uma tensão, que é fornecida por uma fonte de tensão (gerador).
- 1.10 Identifica o voltímetro como o aparelho que mede tensões, instalá-lo num circuito escolhendo escalas adequadas, e medir tensões.
- 1.11 Define a grandeza corrente elétrica e exprimi-la em A (unidade SI), mA ou kA.
- 1.12 Identifica o amperímetro como o aparelho que mede a corrente elétrica, instalá-lo num circuito escolhendo escalas adequadas e medir correntes elétricas.
- 1.13 Representa e construir circuitos com associações de lâmpadas em série e paralelo, indicando como varia a tensão e a corrente elétrica.
- 1.14 Liga pilhas em série e indicar a finalidade dessa associação.
- 1.15 Define resistência elétrica e exprimir valores de resistência em Ω (unidade SI), $m\Omega$ ou $k\Omega$.
- 1.16 Mede a resistência de um condutor diretamente com um ohmímetro ou indiretamente com um voltímetro e um amperímetro.
- 1.17 Conclui que, para uma tensão constante, a corrente elétrica é inversamente proporcional à resistência do condutor.
- 1.18 Enuncia a lei de Ohm e aplicá-la, identificando condutores óhmicos e não óhmicos.
- 1.19 Associa um reóstato a um componente elétrico com resistência variável.

**2. Conhecer e compreender os efeitos da corrente elétrica, relacionando-a com a energia, e aplicar esse conhecimento.**

- 2.1 Descreve os efeitos térmicos (efeito Joule), químico e magnético da corrente elétrica e dar exemplos de situações em que eles se verifiquem.
- 2.2 Indica 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 identifica a respetiva unidade SI.
- 2.3 Compara potências de aparelhos elétricos e interpreta o significado dessa comparação.
- 2.4 Determina energias consumidas num intervalo de tempo, identificando o kW h como a unidade mais utilizada para medir essa energia.
- 2.5 Identifica os valores nominais de um receptor e indicar o que acontece quando ele é sujeito a diferentes tensões elétricas.
- 2.6 Distingue, 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 Identifica regras básicas de segurança na utilização de circuitos elétricos, indicando o que é um curto-círcuito, formas de o prevenir e a função dos fusíveis e dos disjuntores.

Classificação dos materiais**1. Reconhecer que o modelo atómico é uma representação dos átomos e compreender a sua relevância na descrição de moléculas e iões.**

- 1.1 Identifica marcos importantes na história do modelo atómico.
- 1.2 Descreve 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 Relaciona a massa das partículas constituintes do átomo e concluir que é no núcleo que se concentra quase toda a massa do átomo.
- 1.4 Indica que os átomos dos diferentes elementos químicos têm diferente número de protões.
- 1.5 Define número atómico (Z) e número de massa (A).
- 1.6 Conclui 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 Explica o que é um isótopo e interpreta o contributo dos vários isótopos para o valor da massa atómica relativa do elemento químico correspondente.
- 1.8 Interpreta a carga de um íão 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 Representa iões monoatómicos pela forma simbólica.
- 1.10 Associa a nuvem eletrónica de um átomo isolado a uma forma de representar a probabilidade de encontrar eletrões em torno do núcleo e indica que essa probabilidade é igual para a mesma distância ao núcleo, diminuindo com a distância.
- 1.11 Associa o tamanho dos átomos aos limites convencionados da sua nuvem eletrónica.
- 1.12 Indica que os eletrões de um átomo não têm, em geral, a mesma energia e que só determinados valores de energia são possíveis.
- 1.13 Indica que, nos átomos, os eletrões se distribuem por níveis de energia caracterizados por um número inteiro.
- 1.14 Escreve 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 Define eletrões de valência, concluindo que estes estão mais afastados do núcleo.
- 1.16 Indica que os eletrões de valência são responsáveis pela ligação de um átomo com outros átomos e, portanto, pelo comportamento químico dos elementos.
- 1.17 Relaciona a distribuição eletrônica de um átomo ($Z \leq 20$) com a do respetivo ião mais estável.

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.

- 2.1 Identifica contributos de vários cientistas para a evolução da Tabela Periódica até à atualidade.
- 2.2 Identifica a posição dos elementos químicos na Tabela Periódica a partir da ordem crescente do número atómico e definir período e grupo.
- 2.3 Determina 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 Identifica, na Tabela Periódica, elementos que existem na natureza próxima de nós e outros que na Terra só são produzidos artificialmente.
- 2.5 Identifica, na Tabela Periódica, os metais e os não metais.
- 2.6 Identifica, na Tabela Periódica, elementos pertencentes aos grupos dos metais alcalinos, metais alcalino-terrosos, halogéneos e gases nobres.
- 2.7 Distingue 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 Distingue, 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 Explica a semelhança de propriedades químicas das substâncias elementares correspondentes a um mesmo grupo (1, 2 e 17) atendendo à sua estrutura atómica.
- 2.10 Justifica a baixa reatividade dos gases nobres.
- 2.11 Justifica, 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 Identifica os elementos que existem em maior proporção no corpo humano e outros que, embora existindo em menor proporção, são fundamentais à vida.

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.

- 3.1 Indica que os átomos estabelecem ligações químicas entre si formando moléculas (com dois ou mais átomos) ou redes de átomos.
- 3.2 Associa a ligação covalente à partilha de pares de eletrões entre átomos e distinguir ligações covalentes simples, duplas e triplas.
- 3.3 Representa as ligações covalentes entre átomos de elementos químicos não metálicos usando a notação de Lewis e a regra do octeto.
- 3.4 Associa 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 Dá exemplos de substâncias covalentes e de redes covalentes de substâncias elementares com estruturas e propriedades diferentes (diamante, grafite e grafenos).

3.6 Associa ligação iônica à ligação entre iões de cargas opostas, originando substâncias formadas por redes de iões.

3.7 Associa ligação metálica à ligação que se estabelece nas redes de átomos de metais em que há partilha de eletrões de valência deslocalizados.

3.8 Identifica 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 Define o que são hidrocarbonetos e distinguir hidrocarbonetos saturados de insaturados.

3.10 Indica 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 Identifica, a partir de informação selecionada, as principais fontes de hidrocarbonetos, evidenciando a sua utilização na produção de combustíveis e de plásticos.

O aluno de **nível 4** deverá atingir entre 70 a 89% das submetas definidas para o nível 5.

O aluno de **nível 3** deverá atingir entre 50 a 69% das submetas definidas para o nível 5.

O aluno de **nível 2** deverá atingir entre 20 a 49% das submetas definidas para o nível 5.

O aluno de **nível 1** deverá atingir até 19% das submetas definidas para o nível 5.