

CFQ7_Livro do professor © RAZ EDITORA

O documento *Currículo Nacional do Ensino Básico — Competências Essenciais*, divulgado em 2001, e assumido a partir do ano letivo 2001/2002 como a referência central para o desenvolvimento do currículo e dos documentos orientadores do Ensino Básico, deixou de ser documento orientador do Ensino Básico em Portugal, de acordo com o Despacho n.º 17169/2011 de 12 de dezembro de 2011.

De acordo com este despacho, o documento não reúne condições de ser orientador da política educativa preconizada para o Ensino Básico, e no mesmo refere-se que: “O currículo deverá incidir sobre conteúdos temáticos, destacando o conhecimento essencial e a compreensão da realidade que permita aos alunos tomarem o seu lugar como membros instruídos da sociedade. É decisivo que, no futuro, não se desvie a atenção dos elementos essenciais, isto é, os conteúdos, e que estes se centrem nos aspetos fundamentais. Desta forma, o desenvolvimento do ensino em cada disciplina curricular será referenciado pelos objetivos curriculares e conteúdos de cada programa oficial e pelas metas de aprendizagem de cada disciplina.”

Contudo, os programas existentes e os seus auxiliares continuam a constituir documentos orientadores do ensino, embora as referências que neles se encontram a conceitos do documento Currículo Nacional do Ensino Básico — Competências Essenciais deixem de ser interpretados à luz do que nele é exposto.

Até à data em que se elabora este *Livro do professor*, os serviços competentes do Ministério de Educação e Ciência, através da Secretaria de Estado do Ensino Básico e Secundário, encontram-se a elaborar documentos clarificadores das prioridades nos conteúdos fundamentais dos programas em vigor; esses documentos irão constituir metas curriculares a serem apresentadas à comunidade educativa, e virão ainda a ser objeto de discussão pública prévia à sua aprovação.

OPERACIONALIZAÇÃO ESPECÍFICA NA ÁREA CURRICULAR DE CIÊNCIAS FÍSICAS E NATURAIS

A organização do ensino das Ciências, nos três Ciclos do Ensino Básico, desenvolve-se, como já foi referido, em torno de quatro temas organizadores:

- Terra no Espaço
- Terra em transformação
- Sustentabilidade na Terra
- Viver melhor na Terra

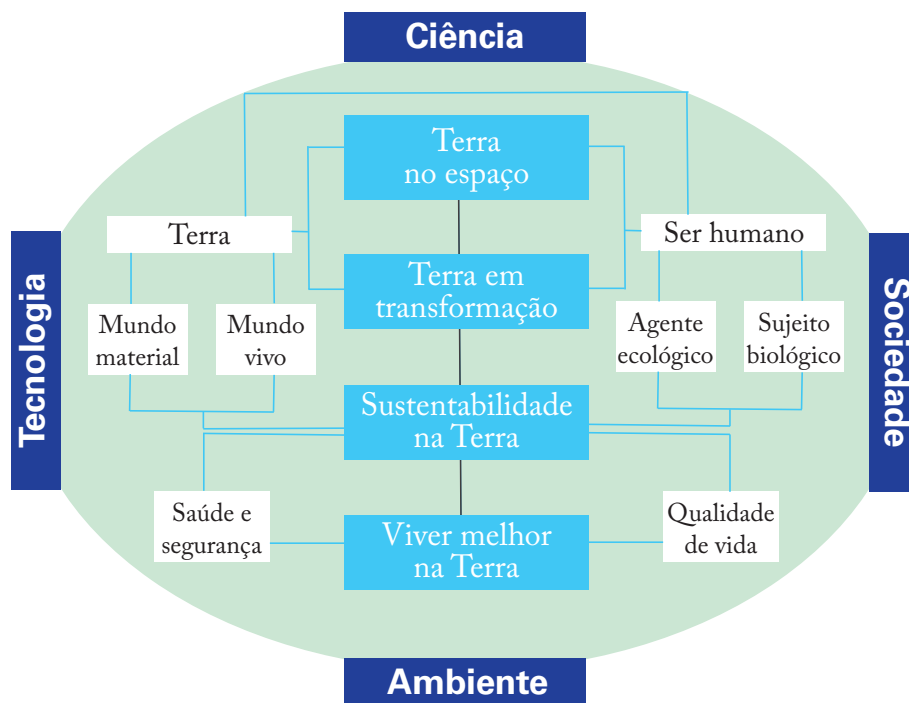


Figura Esquema organizador dos quatro temas

Sendo a área curricular de Ciências Físicas e Naturais composta pelas disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas, os temas referidos são tratados conjuntamente em ambas, havendo, no entanto, conteúdos específicos para cada disciplina.

Salienta-se a importância de explorar os temas numa perspetiva interdisciplinar, em que a interação **Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente** deverá constituir uma vertente integradora e globalizante da organização e da aquisição dos saberes científicos. Esta vertente assume um sentido duplo no contexto da aprendizagem científica ao nível da escolaridade básica e obrigatória. Por um lado, possibilita alargar os horizontes da aprendizagem, proporcionando aos alunos não só o acesso aos produtos da Ciência, mas também aos seus processos, através da compreensão das potencialidades e limites da Ciência e das suas aplicações tecnológicas na sociedade. Por outro lado, permite uma tomada de consciência quanto ao significado científico, tecnológico e social da intervenção humana

OPERACIONALIZAÇÃO ESPECÍFICA NA ÁREA CURRICULAR DE CIÊNCIAS FÍSICAS E NATURAIS

na Terra, o que poderá constituir uma dimensão importante em termos de uma desejável educação para a cidadania.

Atente-se a que qualquer dos temas envolve as componentes científica, tecnológica, social e ambiental, embora seja diferente a ênfase a dar na exploração destas componentes em cada um. Outro aspeto a salientar tem a ver com a articulação dos temas.

Com a sequência sugerida pretende-se que, após terem compreendido conceitos relacionados com a estrutura e funcionamento do sistema Terra, os alunos sejam capazes de os aplicar em situações que contemplam a intervenção humana na Terra e a resolução de problemas daí resultantes, visando a sustentabilidade na Terra.

A operacionalização específica será feita na perspetiva da área curricular tendo em conta os conteúdos, procedimentos, instrumentos e técnicas essenciais desta área do saber visando que o aluno atinja os objetivos definidos para cada disciplina.

No sentido de dar expressão às ideias mencionadas anteriormente, e para as concretizar sugere-se, a título de exemplo, um conjunto de experiências educativas que visam o desenvolvimento de competências nos diferentes domínios referidos (estas sugestões encontra-se a azul).

De salientar que nem os domínios mencionados são compartimentos estanques ou isolados, nem as sugestões apresentadas esgotam um determinado domínio e nem existe sequencialidade e hierarquização entre eles. As competências não devem ser entendidas cada uma por si, mas no seu conjunto, desenvolvendo-se transversalmente e em simultâneo na exploração das experiências educativas.

1.3.1 TERRA NO ESPAÇO – Planeta Terra, Sistema Solar e Universo

O primeiro tema — **Terra no Espaço** — foca a localização do planeta Terra no Universo e sua inter-relação com este sistema mais amplo, bem como a compreensão de fenómenos relacionados com os movimentos da Terra e sua influência na vida do planeta. Considera-se fundamental que as experiências de aprendizagem no âmbito deste tema possibilitem aos alunos, no final do ensino básico, o desenvolvimento das seguintes competências:

- Compreensão global da constituição e da caracterização do Universo e do Sistema Solar e da posição que a Terra ocupa nesses sistemas;
- Reconhecimento de que fenómenos que ocorrem na Terra resultam da interação no sistema Sol, Terra e Lua;
- Reconhecimento da importância de se interrogar sobre as características do Universo e sobre as explicações da Ciência e da Tecnologia relativamente aos fenómenos que lhes estão associados;
- Compreensão de que o conhecimento sobre o Universo se deve a sucessivas teorias científicas, muitas vezes contraditórias e polémicas;

Assim, no 3.º Ciclo, desenvolver-se-ão as seguintes competências:

- Compreensão de que os seres vivos estão integrados no sistema Terra, participando nos fluxos de energia e nas trocas de matéria;
- Reconhecimento da necessidade de trabalhar com unidades específicas, tendo em conta as distâncias do Universo;
- Conhecimento sobre a caracterização do Universo e a interação sistémica entre componentes;
- Utilização de escalas adequadas para a representação do Sistema Solar.
- Identificação de causas e de consequências dos movimentos dos corpos celestes;
- Discussão sobre a importância do avanço do conhecimento científico e tecnológico no conhecimento sobre o Universo, o Sistema Solar e a Terra;
- Reconhecimento de que novas ideias geralmente encontram oposição de outros indivíduos e grupos por razões sociais, políticas ou religiosas;

Tendo em conta as Orientações Curriculares para o 3.º ciclo do ensino básico, sugere-se a abordagem de problemas relacionados com fenómenos que os alunos observam ou conhecem, criando oportunidade de levarem a cabo pequenas investigações, individual ou colaborativamente, onde esteja presente a história da Ciência, tão rica nestes assuntos.

A comparação de teorias, as viagens espaciais, a queda de meteoritos, a exploração de documentos diversos (textos antigos, documentários, sites na internet) podem proporcionar momentos de discussão em aula sobre o avanço da Ciência e da Tecnologia e sobre a importância e as implicações para a melhoria das condições de vida da Humanidade.

PLANETA TERRA

Movimentos e forças

O estudo do movimento pode ser introduzido com exemplos de situações familiares aos alunos. Partindo de um exemplo simples (percurso para a escola), conhecendo a distância percorrida e o tempo que leva a percorrer essa distância, os alunos determinam a velocidade média; exploram ainda o conceito de trajetória. A seguir podem, por exemplo, comparar a trajetória da Terra com a de outros planetas.

Os conceitos de repouso e movimento devem ser abordados partindo de exemplos simples que os alunos conheçam bem. Normalmente os alunos manifestam alguma relutância em aceitar que alguém está, por exemplo, em repouso num automóvel, mas que está em movimento em relação ao solo: o argumento é que o automóvel é que se move! O professor pode recorrer ao caso das escadas rolantes ou, melhor ainda, das passadeiras rolantes. Nestas situações, os alunos aceitam que a pessoa que está na passadeira está parada e, no entanto, desloca-se. Pode até dar-se o exemplo da pessoa que anda em sentido contrário ao da passadeira mas com o mesmo valor de velocidade, referindo que esta dirá que está em movimento mas que um observador que esteja fora da passadeira vê-la-á em repouso.

Embora a grandeza definida como velocidade média constitua, na verdade, uma rapidez média, os autores entendem que a distinção a este nível não é relevante. A designação que os alunos melhor conhecem é a de velocidade e, se não aprendem a diferença entre distância percorrida e deslocamento, não podem compreender a diferença entre rapidez e velocidade. Assim, parece-nos preferível manter a designação de velocidade que, a seu tempo, será esclarecida convenientemente.

Para explicar o movimento dos planetas o professor deve efetuar uma primeira abordagem ao conceito de força e seus efeitos, começando por analisar situações do mundo à nossa volta. As seguintes questões – 'Como é que as forças explicam fenómenos como o movimento dos planetas em volta do Sol? Porque é que a Lua não cai para a Terra? Como se explicam os movimentos da Lua e dos

satélites artificiais em torno da Terra? – podem ser investigadas pelos alunos para compreenderem a noção de força gravitacional e a sua importância.

A este nível não se pretende que seja abordada a lei da gravitação universal sendo, no entanto, importante que os alunos adquiram a noção de que há uma força de atração entre os corpos celestes que mantém os planetas nas suas órbitas.

É importante que as forças sejam entendidas como interações entre corpos, que alteram o estado de movimento dos mesmos. Os alunos tendem a associar a aplicação e existência de forças a situações em que os corpos se passam a mover mais rapidamente. É importante que percebam que as forças também podem ter como efeito parar um corpo ou apenas mudar a sua direção, ou até nem produzir qualquer movimento. Os exemplos apresentados no manual procuram dar essa ideia, que deve ser reforçada pelo professor.

A referência ao conceito de vetor deve acontecer de forma simples, no sentido de reforçar que a força é uma grandeza que não fica completamente definida pelo seu valor. Por exemplo, o professor pode perguntar qual é o efeito de uma força com uma certa intensidade sobre a sua mesa. Os alunos perceberão que o professor terá que especificar em que direção e sentido a força atua, para perceber se a mesa se desloca na vertical ou na horizontal e se o movimento é para a direita ou para a esquerda. Convém reforçar a distinção entre direção e sentido, que são conceitos frequentemente confundidos pelos alunos.

As forças gravitacionais devem ser introduzidas partindo do conhecimento dos alunos de que um movimento curvilíneo só pode acontecer se houver uma força a atuar. A proposta dos autores é que estas forças sejam inicialmente introduzidas para explicar o movimento da Terra em torno do Sol e a queda dos corpos na Terra e, posteriormente, para justificar o movimento da Lua em torno da Terra e dos restantes planetas em torno do Sol. Em última análise, generalizar o conceito de interação gravitacional como regulador do movimento de todos os corpos celestes.

Os fatores de que depende a força gravitacional podem ser apresentados, mas não se justifica a realização de cálculos numéricos a este nível.

Sugere-se que os alunos relacionem as fases da Lua com o fenómeno das marés. Recomenda-se, por exemplo, realizar atividades em que a partir de dados recolhidos de jornais diários (ou de outras fontes) elaborem gráficos relacionando os dias do mês, as fases da Lua e a altura das marés; ao longo do ano, cada grupo pode construir o gráfico relativo a determinado mês. Discutir a relação do fenómeno das marés com a força gravitacional.

Os movimentos da Lua também devem ser simulados em sala de aula, devendo reforçar-se a inclinação da órbita para que os alunos percebam que, na fase de Lua Nova, a Lua não impede a Terra de receber a radiação solar e na fase de Lua Cheia, a Terra não tapa a Lua. Ao relacionarem este facto com a inclinação da órbita da Lua, os alunos facilmente compreenderão porque é que não ocorrem eclipses todos os meses.

É importante referir que a área iluminada da Lua é sempre a mesma e que nós, enquanto observadores fixos na Terra, é que nem sempre vemos toda a área lunar que está iluminada. Este facto pode ser explorado em simultâneo com as consequências da igualdade entre os períodos de rotação e translação lunares.

A ocorrência de eclipses deve ser fortemente relacionada com o alinhamento dos três astros envolvidos. Os eclipses lunares são facilmente compreendidos pelos alunos, mas é importante explorar os diferentes tipos de eclipses solares, tendo em conta as dimensões da Lua e a sua posição relativamente à Terra ou ao Sol. Por isso, deve procurar-se que os alunos percebam que os eclipses solares não são menos frequentes que os lunares, mas que são visíveis numa faixa muito menor do planeta. Isto acontece por causa das dimensões da Lua em relação ao Sol, podendo com isso dar a ideia errada de que os eclipses solares acontecem menos vezes. É importante também explicar a diferença entre eclipse total e anelar, até porque a ocorrência do eclipse anelar de outubro de 2005 em Portugal, pode ter alertado os alunos para este fenómeno.

A distinção entre peso e massa poderá ser facilitada pela exploração de situações divulgadas nos meios de comunicação social sobre os movimentos dos astronautas à superfície da Lua, no interior das naves espaciais e nas estações orbitais ou apresentadas em filmes de ficção.

Os autores entenderam definir o peso como a força gravitacional à superfície da Terra, não lhes parecendo relevante que, a este nível, se faça uma clara distinção entre o conceito de peso e o de força gravitacional. A seu tempo, a diferença entre estas duas forças ser-lhes-á apresentada. O professor deve, sim, reforçar que o peso aponta para o centro da Terra e que «em baixo» e «em cima» são expressões cuja validade é local. Pode ilustrar este aspeto referindo que ninguém no planeta está de cabeça para baixo!

É difícil para os alunos interiorizarem a diferença entre as grandezas massa e peso, até porque a linguagem do dia a dia não ajuda a distingui-las. O professor deve insistir na diferença e evitar expressões como «o corpo pesa x kg». É difícil, por vezes, fugir a esta forma de expressão, mas é um esforço que deve ser feito, no sentido de só ser utilizado o verbo «pesar» quando nos referimos explicitamente ao peso de um corpo, expresso em newton. Para nos referirmos à massa, será preferível usar expressões como «medir ou determinar a massa» ou «o corpo tem uma massa de x kg».

A expressão quilograma-força não foi referida intencionalmente:

- para evitar a confusão entre o quilograma, unidade de massa, e o quilograma-força, unidade de peso;
- para não fomentar o uso de unidades que não fazem parte do Sistema Internacional. Contudo, se o professor entender que é mais conveniente, pode usar esta unidade para que a conversão entre uma grandeza e outra seja mais direta.

Terra e Sistema Solar

Para estudar a Terra e o Sistema Solar, o recurso à simulação com material experimental e com programas de computador é uma sugestão que se apresenta para explorar os movimentos da Terra de modo a explicar a sucessão dos dias e das noites, as estações do ano, as fases da Lua e os eclipses da Lua e do Sol. Outras simulações possibilitam visualizar o movimento simultâneo dos planetas e satélites, o que é fundamental para os alunos o descreverem.

Os movimentos da Terra devem ser simulados na aula podendo, para tal e consoante os recursos disponíveis, utilizar-se simulações computacionais. Contudo, um simples globo terrestre e uma lanterna podem servir para o efeito, mostrando aos alunos as consequências destes movimentos. É importante reforçar o papel preponderante da inclinação do eixo terrestre na sucessão das estações do ano e na desigualdade da duração do dia e da noite ao longo de um ano. O professor deve referir que, embora exista uma diferença na distância a que a Terra se encontra do Sol em diferentes alturas do ano, essa diferença é muito pequena, não sendo relevante para justificar o maior ou menor aquecimento do planeta. O professor deve ainda alertar os alunos para a existência de eventuais representações enganosas do movimento de translação da Terra em que, sem se explicitar que não estão à escala, o Sol aparece consideravelmente mais próximo da Terra no periélio e muito mais distante no afélio.

SISTEMA SOLAR

Astros do Sistema Solar

Uma atividade inicial para ter em atenção as ideias dos alunos consiste em solicitar-lhes a realização de mapas de conceitos partindo de termos como Sol, satélites naturais, planetas, estrelas, Lua, atmosfera, meteoros, cometas, órbita, Vénus, etc. A seguir, estes podem comparar o seu mapa com o dos colegas.

Solicitar aos alunos desenhos sobre o sistema solar, e distribuí-los pela turma para cada um interpretar o desenho de um colega, é outra atividade possível.

A formação do Sistema Solar pode ser um assunto de difícil compreensão para alguns alunos. A abordagem feita no manual pretende ser abrangente e integradora, explicando claramente como se pensa que tudo aconteceu, sem pormenores demasiado complicados para o nível etário dos alunos, mas incluindo aspetos que são fundamentais a uma visão global desta questão. Por isso, cabe ao professor gerir de forma adequada a informação que vai facultar aos seus alunos e, em função do perfil do grupo, seleccionar o nível de aprofundamento que julga adequado. Parece-nos importante referir que a abordagem da formação do Sistema Solar feita no manual é descritiva mas também explicativa, na medida em que estabelece uma causalidade lógica com algumas características referidas anteriormente, como o facto de os planetas rodarem todos no mesmo sentido ou ainda o tamanho relativo entre os planetas terrestres e os planetas gasosos. Este tipo de raciocínio é fun-

damental em ciência, onde um modelo só é aceite se explicar e enquadrar os fenómenos mais marcantes de um determinado corpo de conhecimento.

A construção de modelos, nomeadamente, do sistema Sol-Terra-Lua, usando escalas adequadas – uma para distâncias e outra para diâmetros – seguida da discussão sobre as vantagens e limitações da utilização destes modelos, constituem atividades que os alunos podem realizar.

A abordagem da Unidade Astronómica como unidade de medida de distâncias no Sistema Solar pode ser iniciada por uma conversa com os alunos sobre quais são as unidades adequadas para medir certos comprimentos do seu dia a dia. Por exemplo, se quiser exprimir as dimensões do seu livro, fá-lo-á em centímetros mas, para as dimensões da sala, já usará o metro. Para exprimir a distância entre duas cidades usamos o quilómetro e, portanto, será natural escolher uma unidade maior para exprimir as distâncias no Sistema Solar. O conceito de medida-padrão também deve ser referido até porque, a esta altura, os alunos já conhecem do subtema anterior o padrão de massa. Assim, a distância Terra-Sol deve ser apresentada como um padrão de grande utilidade, que facilita a comparação das várias distâncias entre astros do Sistema Solar com uma distância que, para nós, tem maior significado.

Mais do que decorar as características dos planetas do Sistema Solar, que aparecem em qualquer enciclopédia e em muitas outras fontes, é fundamental que os alunos compreendam as escalas que os relacionam, pois as representações esquemáticas que encontrarem não podem, como sabemos, respeitar essas escalas. Assim, é importante que os alunos percebam a impossibilidade de utilizar uma escala que represente simultaneamente o diâmetro dos planetas e a distância entre eles, mas que, em separado, a relação entre estas duas representações lhes seja facultada. Por isso, sugerem-se as atividades P.6 e P.7 do Caderno de Laboratório para executar estas representações. Depois de as realizarem, os autores estão convictos que os alunos jamais esquecerão a relação entre os diâmetros dos planetas e as distâncias entre eles.

Características dos planetas

Sugere-se a realização de pesquisas que resultem das questões e curiosidades dos alunos. A recolha e organização de dados sobre as dimensões, o tipo de atmosfera, a distância ao Sol, a duração de uma volta completa (quer em torno do eixo, quer em relação ao Sol), os satélites naturais, a massa, ou a temperatura média dos planetas, são exemplos a considerar. Para a comunicação dos resultados é fundamental incentivar o uso de diferentes suportes (apresentação em computador, cartaz, jornal).

A utilização de folhas de cálculo para compilar a informação recolhida pelos diferentes grupos possibilita, posteriormente, a construção de gráficos para identificar as semelhanças e diferenças entre os diferentes planetas.

A comparação das características da Terra com as dos outros planetas do Sistema Solar permite responder à questão específica ‘O que faz da Terra um planeta com vida’, cuja resposta constituirá um quadro de exploração juntamente com o estudo efetuado em Ciências Naturais.

A realização de pesquisas sobre os planetas é uma forma de abordar as características dos mesmos. O facto de se apresentarem descrições alargadas sobre cada um dos planetas no manual, não pretende inviabilizar a possibilidade de pesquisa. Contudo, a recolha de muita informação não é necessariamente um fator positivo pois a informação é frequentemente contraditória e nem sempre se encontra disponível em português. Muitas vezes é ainda demasiado aprofundada para que os alunos possam assimilá-la.

Por isso, é aconselhável que as pesquisas dos alunos sejam fortemente direcionadas e que o professor recomende os sites da internet que devem consultar, ou a bibliografia existente na biblioteca da escola que os pode ajudar. O site do projeto – www.raizeditora.pt/cfq7-aluno – poderá ser uma importante fonte de referências. Caso contrário, corre-se o risco de as pesquisas apresentadas serem uma amálgama de factos e curiosidades, sem qualquer relação entre si, que em nada vão contribuir para o conhecimento dos alunos.

De referir que os autores entenderam introduzir neste manual a problemática associada ao estatuto de Plutão como planeta. Este assunto pode ser abordado de uma forma aberta e possibilitando aos alunos exprimirem a sua opinião devidamente fundamentada para melhor perceberem as razões desta alteração. Este é um bom exemplo para reforçar o aspeto mutável da ciência e das interpretações alternativas dos factos, que nos possibilita.

As condições que fazem da Terra um planeta com vida, quando referidas na área curricular de Ciências Físico-Químicas, já terão sido provavelmente abordadas na disciplina de Ciências Naturais. Contudo, o professor deve voltar a reforçar essas condições, para que possa estabelecer convenientemente as diferenças em relação aos restantes planetas do Sistema Solar. Devem ser os alunos a referir, antes da leitura do assunto no manual, quais são as características que impossibilitam a vida noutros planetas.

Deve também ser reforçado que a vida cuja (im)possibilidade analisamos é a vida semelhante àquela que conhecemos na Terra, podendo existir outras formas de vida, que não se baseiem nos mesmos requisitos. Por exemplo, nós respiramos oxigénio e precisamos de água para sobreviver. Poderão existir no Universo outras formas de vida viáveis noutros cenários. Sugere-se, caso o professor queira aprofundar este assunto, a realização da atividade «Inventar um extraterrestre» (Livro do Professor).

UNIVERSO

Para o estudo do Universo, nas Ciências Físico-Químicas, sugerem-se, no esquema organizador, duas questões específicas: ‘O que conhecemos hoje acerca do Universo?’ e ‘Como se tornou possível o conhecimento do Universo?’ Essas questões podem ser orientadoras da exploração do tema.

O que existe no Universo

Atendendo a que os alunos, de uma forma geral, possuem algum conhecimento e demonstram curiosidade sobre o assunto, o professor pode introduzir a questão ‘O que conhecemos hoje acerca do Universo?’ e recorrer às ideias expressas para abordar conceitos como galáxia, estrela, planeta, sistema planetário, buraco negro, constelação, espaço ‘vazio’ e quasas.

O conceito de constelação deve ser abordado na perspetiva da utilidade que lhe está associada. Deve ser tratado em segundo plano o facto de se atribuir o estatuto de “grupo de estrelas” a este conceito, referindo-se claramente que é um apenas um grupo aparente, quando observado da Terra.

Os alunos nem sempre compreendem por que razão se continua a falar de constelações se as suas designações nada têm a ver com o “desenho” exibido, e se nem sequer são grupos reais de estrelas. Assim, deve reforçar-se a utilidade do conceito para nos referirmos a certas regiões do céu. Pode até estabelecer-se a analogia entre as constelações e os distritos de um país, no sentido de ambos constituírem formas de “dividir” o espaço para localizar melhor determinado corpo celeste (ou no caso de um país, uma certa localidade).

A exploração de mapas celestes é aconselhável para reforçar o facto de o movimento aparente do céu, resultante dos movimentos da Terra, alterar consideravelmente a parcela de estrelas que podemos observar ao longo de uma noite e em diferentes alturas do ano. A impossibilidade de explorar este recurso pode ser colmatada com o uso das imagens de mapas celestes que constam no manual. Pode ainda recorrer-se à construção do mapa celeste que consta na atividade P.9 do Caderno de Laboratório.

A importância da abordagem do ciclo de vida das estrelas prende-se essencialmente com a necessidade de contextualizar conceitos que os alunos conhecem, mas que não sabem definir, como supernova, buraco negro, anãs brancas ou estrelas de neutrões. É importante que se compreenda que estes objetos são representativos de diferentes fins de ciclo de vida das estrelas, ou seja, que todos eles já foram, um dia, parte de uma estrela.

*A ideia de um Universo em expansão é crucial para os alunos devendo, por isso, ser amplamente discutida. As suas implicações devem também ser abordadas, reforçando-se que numa pequena escala nada se altera, ou seja, as distâncias a que os astros do nosso Sistema Solar se encontram permanecerão inalteradas. Convém ilustrar estas situações com a ideia do suflé e com as imagens do manual. A atividade **Vamos experimentar...** sugerida é também ilustradora desta situação, mas deve ter-se cuidado em explicar que o aumento dos pontos marcados no balão não se transpõe para as galáxias.*

A teoria do Big Bang deve ser apresentada como aquela que atualmente, e face às evidências conhecidas, constitui a explicação da formação do Universo. O professor pode referir que existiram outras hipóteses explicativas da origem e evolução do Universo, mas deve reforçar que, presentemente, a comunidade científica em massa aceita a teoria do Big Bang, tendo rejeitado essas outras hipóteses. Contudo, os alunos devem ser, mais uma vez, alertados para o carácter inacabado da ciência, podendo eventualmente surgir novas informações que nos façam evoluir para uma outra teoria.

A questão da dimensão do Universo deve também ser discutida com os alunos, reforçando-se que não se conhecem limites para o Universo, mas que também não há quaisquer provas que determinem se este é finito ou infinito. Podem ser utilizadas como exemplos da mudança da visão que temos do Universo, as observações de Edwin Hubble que, há menos de um século, mostraram que a nossa galáxia é apenas uma entre muitas galáxias, algumas delas até maiores do que a nossa.

Distâncias no Universo

A visualização de filmes, a realização de uma visita ao Planetário e/ou a consulta da internet são exemplos de situações onde os alunos se confrontam com as dimensões do Universo e as diferentes ordens de grandeza de distâncias no Universo.

No seguimento da conversa introdutória sobre as Unidades Astronómicas, os alunos facilmente compreenderão que as distâncias a que nos referimos quando saímos do Sistema Solar são ainda maiores e que, por isso, precisamos de outras unidades para as exprimir. Ao definir ano-luz, o professor deve reforçar o facto de ser uma unidade de distância e não de tempo.

A referência ao parsec como unidade de medida pode ser ou não efetuada pelo professor. Os autores entendem que deve ser apresentada, por dois motivos:

- *pela extrema importância que esta possui no campo da Astronomia observacional;*
- *pela especial ênfase que os astrónomos lhe conferem por ser uma unidade mais prática.*

É compreensível que para os alunos, que não estão familiarizados com a observação astronómica, esta unidade pareça estranha quando fora do contexto em que se insere: surge-lhes apenas como uma unidade maior do que o ano-luz.

Considerando trabalhos desenvolvidos pelos cientistas ao longo dos tempos, o professor pode promover um debate sobre ‘Como se tornou possível o conhecimento do Universo?’, ilustrando episódios da História da Ciência.

De modo a sensibilizar os alunos para o carácter interativo dos desenvolvimentos científico e tecnológico, em diferentes domínios da vida sociocultural em cada época, sugere-se que estes realizem dramatizações sobre a vida e obra de cientistas como Leonardo da Vinci, Galileu e Newton.

A tecnologia associada ao conhecimento do Universo está em permanente evolução e os autores têm consciência que a informação que veiculam no manual ficará, em pouco tempo, desatualizada. Por isso, sugerem que os professores incentivem os seus alunos a procurar novas informações sobre a exploração espacial em geral, sobre missões a planetas do Sistema Solar ou sobre a descoberta de planetas extrassolares, bem como informações novas sobre a observação de regiões distantes do Universo. É importante que os alunos tenham consciência de que esta é uma área em franca expansão, que conhece desenvolvimentos a um ritmo estonteante. Podem consultar o site do projeto www.raizeditora.pt/cfq7-aluno que se manterá, tanto quanto possível, atualizado.

Os alunos manifestam grande curiosidade por estas temáticas e, por isso, surgem frequentemente na sala de aula questões relacionadas com notícias que leram ou ouviram. Não é desejável que estejam melhor informados que o professor, por isso os autores deixam duas indicações para os professores poderem efetuar consultas regulares: o site da NASA ou da ESA. Recomendamos também a consulta do site do projeto www.raizeditora.pt/cfq7.

1.3.2 TERRA EM TRANSFORMAÇÃO – Energia e Materiais

Com o segundo tema — **Terra em transformação** — pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos relacionados com os elementos constituintes da Terra e com os fenómenos que nela ocorrem. No âmbito deste tema, é essencial que as experiências de aprendizagem possibilitem aos alunos o desenvolvimento das seguintes competências:

- Reconhecimento de que a diversidade de materiais, seres vivos e fenómenos existentes na Terra é essencial para a vida no planeta;
- Reconhecimento de unidades estruturais comuns, apesar da diversidade de características e propriedades existentes no mundo natural;
- Compreensão da importância das medições, classificações e representações como forma de olhar para o mundo perante a sua diversidade e complexidade;
- Compreensão das transformações que contribuem para a dinâmica da Terra e das suas consequências a nível ambiental e social;
- Reconhecimento do contributo da Ciência para a compreensão da diversidade e das transformações que ocorrem na Terra;

Assim, no 3.º ciclo, desenvolver-se-ão as seguintes competências:

- Reconhecimento de que na Terra ocorrem transformações de materiais por ação física e química, indispensáveis para a manutenção da vida na Terra;
- Classificação dos materiais existentes na Terra, utilizando critérios diversificados;
- Compreensão de que, apesar da diversidade de materiais e de seres vivos, existem unidades estruturais;
- Utilização de símbolos e de modelos na representação de estruturas, sistemas e suas transformações;
- Explicação de alguns fenómenos biológicos e geológicos, atendendo a processos físicos e químicos;
- Apresentação de explicações científicas que vão para além dos dados, não emergindo simplesmente a partir deles, mas envolvem pensamento crítico;
- Identificação de modelos subjacentes a explicações científicas correspondendo ao que pensamos que pode estar a acontecer no nível não observado diretamente.

Atendendo às Orientações Curriculares para o 3.º ciclo do ensino básico, sugere-se partir de um contexto familiar aos alunos para a abordagem dos conteúdos científicos. Sempre que possível, recorrer a situações do quotidiano e aos conhecimentos que os alunos já têm sobre fenómenos de transformação de materiais e relações energéticas. Os assuntos tratados neste tema proporcionam oportunidade de realização de atividade experimental, levando os alunos ao desenvolvimento de capacidades manipulativas e técnicas. Sugere-se a discussão de conceitos e teorias científicos, criando situações de resolução de problemas de modo a promover a compreensão sobre a natureza da Ciência.

A utilização de convenções matemáticas e científicas e a explicação da sua utilização revestem-se de pertinência, pois é neste tema que os alunos são postos perante a diversidade de materiais e de fenómenos existentes no nosso planeta. Sugere-se que os alunos confrontem as explicações dadas pela Ciência para a dinâmica interna da Terra com as evidências e os dados obtidos pelo estudo desses fenómenos. Podem proporcionar-se situações de análise de documentos, de argumentos científicos, de factos conhecidos e de debate de situações da história da descoberta científica, para a compreensão da História da Terra.

Será importante proporcionar situações diversificadas onde o aluno interprete textos, tabelas e diagramas, analise informação científica, coloque questões e conduza pequenas investigações. Será também estimulante proporcionar a realização de projetos, quer na aula quer noutros espaços, fomentando-se, assim, o debate de ideias e a comunicação de resultados das pesquisas realizadas, utilizando meios também diversos (cartazes, portfolios, jornal da escola, internet...).

ENERGIA

Fontes e formas de energia

Para aliciar as ideias dos alunos sobre energia estes podem realizar um teste de associação de ideias. O professor apresenta depois os resultados aos alunos de modo a clarificar algumas das suas ideias e a evidenciar alguns temas que serão aprofundados a seguir.

Uma outra sugestão envolve os alunos na realização de um trabalho de grupo sobre a identificação da utilização da energia no dia a dia. Para isso os alunos exploram situações ilustradas por cartões ou por objetos/máquinas (calculadora a energia solar, discman, carro com motor elétrico, comboio a vapor, esquentador (a gás ou elétrico), batedeira elétrica, carrinho de corda, moinho de vento (ou de água), relógio de pêndulo, etc.).

Os alunos podem recolher informação relativamente a fontes de energia que se usam atualmente na sua região, às razões que levam à sua utilização e à forma de utilização. Questões associadas a esta temática e passíveis de serem abordadas na Área de Projeto são, por exemplo: 'fontes de energia dessa região utilizadas no passado e a sua utilização ligada ao desenvolvimento da região', 'comparação das fontes de energia utilizadas em diferentes regiões'.

A abordagem de várias designações para a energia deve ficar claramente entendida na perspetiva de se pretender atribuir diferentes qualificações, nomeadamente no que diz respeito à forma como se manifesta, à fonte de onde provém e ao modo como é utilizada. É frequente em determinadas fontes de informação (livros, enciclopédias, Internet e outras) surgirem confusões entre as várias qualificações, colocando em igualdade de contextos a designação de energia luminosa e energia cinética, ou de energia térmica e energia eólica, por exemplo. Deve ainda ficar bem claro que a energia é uma grandeza característica dos sistemas, mas que é só uma! As diferentes qualificações não devem traduzir, de modo algum, a ideia de “muitas energias” diferentes.

Os autores aproveitam para esclarecer que utilizam a designação energia motora quando se referem à manifestação de movimento. Existem outras formas de o fazer, nomeadamente a classificação como energia mecânica ou cinética. Contudo, em Física, o significado de energia mecânica é muito mais abrangente, na medida em que esta resulta da energia cinética e da energia potencial de um sistema. Assim, um corpo em repouso, pelo facto de possuir energia potencial, já tem energia mecânica. Por isso, a energia mecânica não deve ser associada ao conceito de movimento. Neste aspeto, será menos «comprometedor» referi-la como energia cinética, mas então deixam de fazer sentido outras designações para manifestações de energia, como sonora, térmica, etc., pois todas elas e em última análise, são manifestações de energia cinética. Por este ser um conceito mais abrangente, é preferível tratá-lo como tal.

O conceito de sistema é abordado, no manual, de uma forma muito simplificada, tentando explorar-se uma definição que nos parece quase intuitiva para os alunos. Por isso, nem sequer se referem distinções entre tipos de fronteiras de sistemas, para daí se definirem os conceitos de sistemas abertos, fechados ou isolados. Os autores entenderam não ser necessário abordar a questão a este nível, podendo vir a ser referida em anos posteriores, quando oportuno.

Será importante esclarecer que a distinção entre fontes de energia renováveis e não renováveis que os autores adotaram, se baseia na possibilidade de estas se esgotarem ou não com a sua utilização. Alguns autores argumentam que o Sol também é uma energia que pode ser considerada não renovável porque, um dia, irá esgotar-se. Contudo, este não se esgota pelo facto de ser aproveitado como fonte de energia mas sim por motivos inerentes à sua condição de estrela!

Por outro lado, também há quem argumente que todas as energias são renováveis, na medida em que os próprios combustíveis fósseis se renovam, ao longo de milhões de anos. Parece-nos desnecessário esclarecer este argumento, pois a utilização dos combustíveis fósseis à escala humana, só seria renovável se o processo de renovação se passasse à mesma escala, o que não é o caso.

Outro aspeto que pode ser discutível é o estatuto a dar aos combustíveis nucleares, como o urânio. Mais uma vez, alguns autores defendem que este não deve ser considerado não renovável porque não corre o risco de ver suas reservas esgotadas a médio prazo. Contudo, e tendo em conta o critério que já apresentámos, esta é uma fonte de energia que pode esgotar-se pela sua utilização. Por isso, entendemos considerá-la não renovável.

A abordagem às duas formas fundamentais de energia deve ser efetuada numa perspetiva qualitativa, podendo referir-se quais os fatores de que dependem, mas sem dar a conhecer as expressões matemáticas destas grandezas. A análise das situações de movimento de corpos sujeitos à ação da gravidade (queda e subida verticais) é útil para evidenciar que a energia cinética e a energia potencial se transformam uma na outra e que, quando uma aumenta, a outra diminui.

Atendendo à polémica atual sobre a dependência dos combustíveis fósseis, na nossa sociedade, os alunos podem analisar extratos de programas televisivos ou de jornais, participar em grupos de discussão na internet, considerando aspetos como o consumo de combustíveis fósseis, a previsão de gastos na sua extração e o esgotamento das reservas existentes e ainda discutir alternativas.

De forma complementar sugere-se que os alunos realizem atividades de resolução de problemas e tomada de decisão. Por exemplo ‘decidir que fonte de energia selecionar para construir uma central de produção de energia, numa determinada região’, ‘decidir que região será mais apropriada para implementar uma central de produção de energia’. Podem ainda realizar jogos de papéis centrados na utilização de energias renováveis e não renováveis, onde abordam questões controversas e discutem aspetos diversos relacionados com a temática (científicos, tecnológicos, ambientais, económicos, sociais, éticos, artísticos). Os alunos assumem as ideias de diferentes personagens, formulam questões que geram confronto de ideias e fundamentam os seus argumentos.

Transferências de energia

Para compreenderem que a energia é uma propriedade dos sistemas e as transferências de energia de um sistema para outro, os alunos podem analisar montagens experimentais (circuitos elétricos e modelos de centrais produtoras de energia) ou situações do dia a dia (como empurrar um objeto, tirar água de um poço, elevar os livros do chão para uma prateleira, comer um gelado, aquecer as mãos num dia de inverno friccionando-as uma contra a outra). Os conceitos de energia potencial e de energia cinética devem ser introduzidos.

Os alunos devem refletir sobre as situações analisadas e identificar para onde pode ter sido transferida a energia. Para orientar a reflexão e introduzir a ideia de que há conservação de energia podem ser formuladas questões como ‘O objeto ficou mais quente?’, ‘Foi emitida alguma luz?’, ‘Foi produzido algum som?’. Sugere-se a representação, em diagramas, dos fluxos de energia para mostrar que a energia inicial foi transferida para diferentes objetos ou locais.

Se os alunos realizarem uma visita de estudo a uma central produtora de energia, uma atividade que se propõe consiste na identificação das transferências de energia que ocorrem. Posteriormente devem apresentar à turma ou à escola evidenciando os dados recolhidos e tratados. Uma outra sugestão reside na elaboração de jogos pelos alunos para desafiar colegas de outras turmas.

As noções de potência, rendimento, energia útil, energia dissipada e energia fornecida devem ser esclarecidas, sendo importante relacioná-las entre si. Nesta unidade de leção (Potência, rendimento e conservação de energia), os exercícios de aplicação numérica são importantes, na medida em que a quantificação destas grandezas nos parece importante para a compreensão do significado das mesmas. Por exemplo, dizer que o rendimento de um aparelho é de 80%, tem uma informação intrínseca bem explícita: o aparelho só utiliza 80% da energia que lhe é fornecida, ou seja, dissipa 20% da energia. Os alunos devem ser confrontados com a necessidade de exprimirem o significado dos valores que calculam para as grandezas e o professor deve solicitar ao aluno que estabeleça relações entre as grandezas em estudo.

É importante discutir com os alunos as consequências da Lei da Conservação da Energia e em que medida é que este resultado não contradiz as expressões da linguagem comum, que referem que devemos poupar energia, que gastamos energia, etc. Os alunos devem entender que estas expressões se referem à energia que deixa de ser utilizável e que, não deixando de ser energia, não volta a ser energia útil. Os autores propõem a exploração em sala de aula das questões do manual referentes a este assunto.

Para o estudo dos processos de transferência de energia (condução e convecção) é importante que os alunos realizem atividades experimentais ou analisem situações onde se identifiquem e caracterizem estes processos.

No estudo do calor, é importante reforçar a diferença entre calor e temperatura, embora não seja adequado a este nível, dar uma definição precisa de temperatura. Os alunos devem compreender que a temperatura é uma propriedade dos sistemas e que, pelo contrário, o calor é a energia transferida entre sistemas pelo facto de estarem a temperaturas diferentes.

O professor deve analisar com os alunos expressões comuns como «Está calor!», «Está quente!» ou «Está frio!», desafiando-os a traduzi-las por linguagem cientificamente correta, tendo em conta o que se pretende transmitir com cada uma delas.

Durante o desenvolvimento desta unidade há ocasião para envolver os alunos em projetos (a desenvolver na área respetiva) subordinados a temas como: 'A construção de uma casa ecológica', 'A construção de uma casa energeticamente eficiente', 'Como minimizar as perdas de energia numa casa', 'A quinta autossuficiente'.

Como atividade final do estudo da energia propõe-se um debate centrado no aparente paradoxo entre duas mensagens transmitidas aos alunos nesta unidade: 'há necessidade de poupar energia/ a energia é conservada'.

MATERIAIS

Este tema pode iniciar-se com a questão ‘Como é constituído o mundo material?’. Pretende-se que os alunos compreendam que na Terra existem diferentes materiais, com propriedades distintas e usos diversificados.

Constituição do mundo material

Partindo de exemplos de materiais utilizados no dia a dia e indicados pelos alunos sugere-se a realização de atividades de classificação onde os alunos definem e utilizam diferentes critérios. Por exemplo, a classificação em materiais naturais (rochas, solo, ar, madeira) e em manufaturados (aço, vidro, cerâmica, plásticos) pode ser abordada em termos de necessidade de utilização.

É importante discutir que materiais que já foram usados na sua forma natural – como é o caso da água existente na natureza – hoje em dia frequentemente têm de ser sujeitos a processos físicos e químicos de tratamento, para garantir graus de pureza ou potabilidade adequada aos seus usos.

Os autores optaram por distinguir entre materiais naturais, manufaturados e sintéticos. Esta classificação poderá ser discutível, mas considerou-se que os materiais manufaturados são obtidos a partir de algumas transformações da matéria-prima, que é facilmente identificável. Pelo contrário, consideram-se materiais sintéticos todos aqueles que resultam de sínteses elaboradas a nível industrial, que os tornam totalmente diferentes dos materiais naturais, dos quais eventualmente se partiu.

Na verdade, esta e qualquer outra distinção são demasiado redutoras, pois os processos atuais de fabrico envolvem especificidades que dificultam as classificações. Assim, sugerimos até que o professor permita aos alunos estabelecer critérios de classificação dos materiais em função da sua proveniência, que poderão ser diferentes dos adotados no manual.

Substâncias e misturas de substâncias

A classificação em misturas e substâncias puras deve ser incluída nesta secção. Os alunos podem começar por observar diferentes materiais e tentar classificá-los em misturas homogéneas e heterogéneas. De seguida os alunos poderão distinguir, através da análise de rótulos de diferentes materiais, misturas homogéneas e substâncias puras. As questões ou dúvidas suscitadas pelos alunos durante a realização destas atividades podem constituir objeto de pesquisa ou de leitura complementar de textos escolhidos pelo professor sobre determinadas misturas ou substâncias.

A identificação de substâncias para um aluno deste nível de escolaridade não é óbvia, até porque só poderá entender-se claramente a diferença entre uma mistura e uma substância depois de estudar a constituição da matéria e as suas unidades estruturais. Por isso, o professor deve insistir apenas no facto de que todos os materiais heterogéneos são misturas e que os materiais

homogêneos podem ser misturas ou não. Os alunos poderão conhecer alguns exemplos de substâncias comuns, como alguns metais (ferro, cobre, etc.), os componentes do ar (oxigênio, azoto, dióxido de carbono), ou o cloreto de sódio, mas não deve insistir-se para que memorizem substâncias sem que percebam porque o são.

Propriedades físicas e químicas dos materiais

Recomenda-se a realização de atividades experimentais para identificar propriedades que permitam distinguir as diferentes substâncias.

Por exemplo, observando amostras de cloreto de sódio, enxofre, grafite, ferro, álcool etílico, água, os alunos têm ocasião de as descrever e distinguir com base em propriedades físicas e químicas, observáveis ou registadas em tabelas.

Os alunos poderão ainda desenvolver atividades em ligação ao estudo que estão a efetuar em Ciências Naturais.

O estudo das propriedades físicas e químicas dos materiais deve estar, tanto quanto possível, ligado ao desenvolvimento de atividades experimentais. Deve ser dada particular ênfase ao caso da água, nomeadamente às mudanças de estado físico que a caracterizam e às temperaturas a que ocorrem.

O conceito de massa volúmica deve ser tratado com base nas situações ilustradas no manual, de modo a compreender que a massa volúmica relaciona duas grandezas: a massa de um corpo e o volume que este ocupa. Devem ser efetuados alguns cálculos que podem basear-se nas proporções entre a massa e o volume de diferentes amostras do mesmo material, e no cálculo de massas volúmicas para identificação do material que constitui uma determinada amostra.

Os alunos devem ser alertados para o facto de não ser correto dizer «o chumbo é mais pesado do que o algodão», mas sim que «o chumbo é mais denso do que o algodão».

Os autores optaram por usar o termo massa volúmica em vez de densidade, considerando que o segundo deve ser entendido como uma massa volúmica relativa, ou seja, que deve ser expressa pela comparação com um padrão. Tal não invalida que não possam ser usadas expressões do tipo «o corpo A é mais denso que B», pois nesse caso está implícita uma comparação. Contudo, não vêm qualquer objeção em usar ambas as designações como sinónimos.

Os ensaios químicos a que os autores se referem no manual não pretendem ser exaustivos, constituindo apenas exemplos de ensaios simples que, em alguns casos, estão em articulação com as Ciências Naturais (identificação do dióxido de carbono, do amido e da glicose). O professor, consoante a curiosidade dos alunos e tendo em conta os recursos disponíveis na escola, pode realizar outro tipo de ensaios.

Separação das substâncias de uma mistura

Sugere-se que, com misturas desconhecidas para os alunos, estes realizem investigações que lhes permitam separar as substâncias presentes, recorrendo para isso a processos físicos previamente selecionados. Estes podem ainda ser envolvidos na construção de enunciados de problemas, centrados na separação de substâncias de uma mistura, a serem respondidos pelos colegas da turma ou da escola.

Transformações físicas e transformações químicas

No mundo à nossa volta ocorrem transformações – físicas e químicas – que é importante que os alunos distingam. Recorrendo a situações do dia a dia – tais como enferrujamento do ferro, queima de materiais num incêndio, fusão de metais na indústria metalúrgica, quebra de vidro – o professor pode solicitar a identificação de semelhanças e diferenças entre os dois tipos de transformações.

Uma outra possibilidade consiste em estudar transformações que ocorrem na Natureza: o depósito de ferro em águas ferrosas, o enferrujar de barcos em água salgada, a formação de grutas calcárias, a degradação de monumentos de pedra calcária pela erosão e pela chuva ácida, a precipitação de sal nas salinas.

Para o estudo das transformações físicas sugere-se a realização de experiências centradas nas mudanças de estado físico da água. Estas atividades poderão incluir registos de variações de temperatura (usando, por exemplo, um sensor de temperatura) em intervalos de tempos iguais. Distinguir calor de temperatura.

Os alunos devem ainda ser alertados, através de exemplos, para o comportamento excecional da água e para a sua importância na vida.

Com atividades envolvendo processos onde ocorrem transformações químicas, os alunos podem estudar algumas propriedades das substâncias iniciais e compará-las com as das substâncias obtidas. Estudar, por exemplo, a ação da corrente elétrica, a ação da luz, a ação do calor e a ação mecânica. Relacionar com o estudo do ciclo das rochas, efetuado nas Ciências Naturais, onde são patentes os efeitos da pressão e da temperatura.

A distinção entre transformações físicas e químicas deve ser apresentada com base em exemplos simples, como as mudanças de estado físico e as combustões ou a formação de ferrugem. Por vezes os processos de transformação física estão associados a processos químicos, pelo que os exemplos a analisar devem constituir sempre situações inequívocas.

É importante que os alunos percebam que a ocorrência de uma reação química, acionada por um dos processos mencionados, resulta sempre e de alguma forma, de fornecimento de energia.

Este facto deverá ser de fácil aceitação pois os alunos já sabem que a luz, o calor, o movimento e até a eletricidade, são manifestações de energia.

1.4. Experiências de aprendizagem em Ciência

Para os conhecimentos científicos serem compreendidos pelos alunos em estreita relação com a realidade que os rodeia, considera-se fundamental a vivência de experiências de aprendizagem como as que a seguir se indicam:

- observar o meio ambiente;
- recolher e organizar material, classificando-o por categorias ou temas;
- planificar e desenvolver pesquisas diversas;
- conceber projetos prevendo todas as etapas, desde a definição do problema até à comunicação de resultados e intervenção no meio, se for o caso;
- realizar atividade experimental e usar diferentes instrumentos de observação e medida;
- analisar e criticar notícias de jornais e televisão, aplicando conhecimentos científicos na abordagem de situações da vida quotidiana;
- realizar debates sobre temas polémicos e atuais, onde os alunos tenham de fornecer argumentos e tomar decisões;
- comunicar resultados de pesquisas e de projetos;
- realizar trabalho cooperativo em diferentes situações e trabalho independente.

A proposta-base da Revisão da Estrutura Curricular vem dar continuidade aos ajustamentos efetuados em julho de 2011 concretizados no Decreto-Lei n.º 94/2011, de 3 de agosto, na organização curricular dos 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico. A necessidade de concretizar medidas que ajustem os currículos às necessidades de um ensino moderno e exigente imporá, em cada disciplina curricular, referência a novas metas e novos programas que por enquanto ainda não estão elaborados.

Esta revisão tem ainda, segundo o Ministério da Educação e Ciência, como um dos seus princípios, a redução do controlo central do sistema educativo, apostando na autonomia gradual das escolas, no profissionalismo e na liberdade dos professores relativamente aos métodos de ensino. Atendendo a que se pretende uma aposta no conhecimento científico através do reforço de horas de ensino nas ciências experimentais no 3.º Ciclo do Ensino Básico colmatando, neste nível de ensino, uma clara insuficiência de carga horária, é proposta uma alteração do modelo de desdobramento de aulas nas ciências experimentais do 3.º Ciclo, através de uma alternância entre as disciplinas de Ciências Naturais e de Ciências Físico-Químicas.

A alternância de turnos entre as disciplinas de Ciências Físico-Químicas e de Ciências Naturais do 3.º Ciclo foi pensada de modo a manter dois tempos letivos semanais de 45 minutos para cada uma das disciplinas, sem desdobramento. Os outros dois tempos de 45 minutos são lecionados com a turma desdobrada. Assim, na semana A metade da turma tem aula numa das disciplinas, por exemplo FQ (45+45), enquanto a outra metade tem aula em CN (45+45). Na semana B a situação inverte-se. No entanto, as escolas, no âmbito da sua autonomia, podem encontrar outras formas de distribuição da carga horária, respeitando sempre o valor global previsto nos horários de alunos e professores.

Como, em média, isso implicará uma carga horária semanal de três tempos letivos, a gestão global que aqui se apresenta tem por base essa distribuição semanal. Ficará a cargo do professor gerir o tempo semanal da disciplina, de acordo com o que for definido na sua escola.

Quanto às planificações aula a aula, são apresentadas para blocos de **90 minutos**, havendo aulas de cariz mais teórico e outras que se revestem de um caráter prático-laboratorial.

2.1 Gestão global dos tempos letivos

A sugestão de gestão dos tempos letivos que se apresenta, tem por base um ano letivo de 35 semanas. Considerámos, por isso, 35 blocos de leção mais 35 tempos letivos de 45 minutos, ou seja, $35 \times 3 = 105$ tempos letivos (de 45 minutos).

Destes, retiraram-se 12 tempos letivos para realização de *Fichas de avaliação sumativa* (duas por período) e preconizaram-se 5 tempos letivos para *Autoavaliação* (no final de cada período), uma aula de *Apresentação/Introdução* no início do ano letivo e uma aula para *Teste diagnóstico*.

Os 88 tempos letivos restantes são os «tempos letivos úteis», na medida em que são aqueles que serão usados para o desenvolvimento do currículo.

PLANIFICAÇÃO GERAL

	1.º PERÍODO	2.º PERÍODO	3.º PERÍODO	TOTAL
N.º total de tempos letivos previstos	39	33	33	105
Apresentação/Teste diagnóstico/Autoavaliação	3 (1+1+1)	1	1	5
Avaliação	4	4	4	12
Tempos letivos úteis	32	28	28	88

A distribuição dos tempos letivos não foi feita equitativamente. Ao tema **Terra no Espaço**, que compreende três subtemas, sugere-se a atribuição de 50 tempos letivos e ao tema **Terra em Transformação**, os restantes 38 tempos.

	1.º PERÍODO	2.º PERÍODO	3.º PERÍODO
Tempos letivos úteis	32	28	28
Terra no Espaço	32	18	—
Terra em transformação	—	10	28

A distribuição pelos subtemas também não foi equitativa, pois entendemos que os subtemas **Planeta Terra** e **Materiais** são os que incluem maior número de conteúdos e que envolvem um trabalho mais diversificado em sala de aula, pelo desenvolvimento da componente experimental e pela aplicação numérica que implicam. Por isso, são os que foram contemplados com maior número de tempos letivos.

	N.º DE TEMPOS LETIVOS POR SUBTEMA		
TERRA NO ESPAÇO	PLANETA TERRA	SISTEMA SOLAR	UNIVERSO
	24	16	10
TERRA EM TRANSFORMAÇÃO	ENERGIA	MATERIAIS	
	16	22	

De reforçar que, embora seja desejável que os dois temas sejam lecionados integralmente no 7.º ano, o tema **Terra em Transformação**, em particular o subtema **Materiais**, pode ser parcialmente lecionado no ano de escolaridade seguinte, sendo possível uma integração dos conceitos abordados no subtema **Reações Químicas** do tema **Sustentabilidade na Terra**.

A proposta de planificação que se desenvolveu para o currículo tem por base a gestão global dos tempos letivos apresentada. As situações e experiências educativas baseiam-se integralmente nas atividades e propostas do projeto $C = FQ_7$, e são referidas a título de exemplo. Temos consciência que poderão não ser realizadas na totalidade e o professor deve ser soberano na escolha. O nosso intuito foi fornecer material diversificado que apresente uma série de opções que poderão ser escolhidas e desenvolvidas em função do perfil do grupo/turma a que se destinam.

Outras atividades/situações são apresentadas na **Parte 2** do **Livro do Professor** $C = FQ_7$ e o professor deverá entendê-las como um recurso adicional. O **Caderno de atividades** que integra o projeto, reúne um conjunto de exercícios que podem ser usados como complemento dos restantes materiais.

Aconselhamos que cada unidade a lecionar seja precedida da atividade prévia, podendo esta ser realizada em sala de aula ou como trabalho de casa. Será sempre conveniente confrontar o aluno com as suas respostas depois de lecionada a unidade, no sentido de alterar conceções prévias incorretas, que deverão ter sido ultrapassadas.

Nas planificações aula a aula apresentam-se, de forma mais detalhada, as sugestões metodológicas, as situações e as experiências educativas. Todas as planificações apresentadas se destinam a aulas teóricas, sendo apresentada também uma planificação-tipo para uma aula de caráter prático-laboratorial.



TEMAS/SUBTEMAS ORGANIZADORES	COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS	SITUAÇÕES E EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS	AULAS PREVISTAS
TERRA NO ESPAÇO I – Planeta Terra I.1 – Movimentos e forças I.1.1 Características dos movimentos	– Distinguir situações de movimento e de repouso – Reconhecer que movimento e repouso são relativos – Identificar diferentes tipos de trajetórias – Conhecer e aplicar os conceitos de distância e de velocidade média	Atividade prévia 1, pág. 8 Atividade prévia 2, pág. 11 Manual, págs. 8-13 Saber mais sobre: O Sistema Internacional de Unidades (SI) Aplicação numérica, pág. 12 Atividade P.1 (Caderno de laboratório) Exercícios no final da unidade 1.1 Exercícios 1, 2, 3 e 4, pág. 49 Caderno de Atividades:	3
I.1.2 As forças	– Compreender o que é uma força – Identificar os efeitos da ação de forças – Caracterizar uma força	Atividade prévia 3, pág. 14 Manual, págs. 14-19 Saber mais sobre: Grandezas escalares e grandezas vetoriais Atividade P.2 (Caderno de laboratório) A Ciência na nossa vida: Como funcionam as bússolas? Exercícios no final da unidade 1.2 Exercícios 5 a 10, págs. 49 e 50 Caderno de Atividades:	4
I.2 – O Sol, a Terra e a Lua I.2.1 Movimentos da Terra	– Explicar a sucessão dos dias e das noites – Interpretar o movimento aparente do Sol – Explicar a ocorrência das estações do ano e a desigualdade dos dias e das noites	Atividade prévia 4, pág. 20 Atividade prévia 5, pág. 22 Manual, págs. 20-29 Vamos experimentar: Simulação da rotação da Terra Vamos experimentar: Desenhar uma elipse Vamos experimentar: A inclinação da luz e a sua dispersão Vamos experimentar: Simulação da translação da Terra Exercícios no final da unidade 2.1 Exercícios 11 a 17, pág. 50 Caderno de Atividades	4

TEMAS/SUBTEMAS ORGANIZADORES	COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS	SITUAÇÕES E EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS	AULAS PREVISTAS
I.2.2 As forças gravitacionais	– Caracterizar a força gravitacional e as grandezas de que depende – Reconhecer os efeitos das forças gravitacionais	Atividade prévia 6, pág. 30 Manual, págs. 30-33 Vamos experimentar: As forças e os movimentos circulares Exercícios no final da unidade 2.2 Exercícios 18, 19 e 20, págs. 50 e 51 Caderno de Atividades	2
I.2.3 Massa e peso	– Relacionar a força gravitacional com o peso – Distinguir entre as grandezas massa e o peso – Reconhecer os fatores de que depende o peso de um corpo	Atividade prévia 7, pág. 34 Manual, págs. 34-38 Saber mais sobre: O quilograma-padrão Atividade P.3 (Caderno de laboratório) Atividade P.4 (Caderno de laboratório) A Ciência na nossa vida: Porque é que os astronautas «flutuam»? Exercício no final da unidade 2.3 Exercícios 21 a 24, pág. 51 Caderno de Atividades	5
I.2.4 A Lua	– Reconhecer os movimentos da Lua – Conhecer algumas características da Lua – Compreender a ocorrência das diferentes fases da Lua	Atividade prévia 8, pág. 39 Manual, págs. 39-43 Vamos experimentar: Simulação da rotação e translação da Lua A Ciência na nossa vida: Porque ocorrem as marés? Exercício no final da unidade 2.4 Exercícios 25, 26 e 27, pág. 51 Caderno de Atividades	2
I.2.5 Os eclipses	– Distinguir os diferentes tipos de eclipses do Sol e da Lua – Explicar em que consistem e por que ocorrem os eclipses	Atividade prévia 9, pág. 44 Manual, págs. 44-48 Vamos experimentar: Sombra e penumbra Vamos experimentar: O eclipse do candeeiro Atividade P.5 (Caderno de laboratório) Exercícios no final da unidade 2.5 Exercícios 28 a 31, pág. 51 Caderno de Atividades	4

TEMAS/SUBTEMAS ORGANIZADORES	COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS	SITUAÇÕES E EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS	AULAS PREVISTAS
TERRA NO ESPAÇO			
II – Sistema Solar			
II.1 – O que sabemos hoje do Sistema Solar			
II.1.1 Constituição do Sistema Solar	– Reconhecer a UA como a unidade de medida de distância no Sistema Solar – Identificar os astros que constituem o Sistema Solar – Descrever os movimentos dos planetas do Sistema Solar – Classificar os planetas em interiores/exteriores ou terrestres/gasosos – Explicar sumariamente o que são asteroides, meteoroides e cometas – Distinguir entre meteoróide, meteoro e meteorito – Elaborar modelos do Sistema Solar com base em escalas de distância ou de diâmetros	Atividade prévia 1, pág. 54 Manual, págs. 54-63 Aplicação numérica, pág. 55 Atividade P.6 (Caderno de laboratório) Atividade P.7 (Caderno de laboratório) Saber mais sobre: A despromoção de Plutão Vamos experimentar: As cabeleiras do cometa Exercícios 1 a 10, pág. 92 Caderno de Atividades	7
II.1.2 Formação do Sistema Solar	– Compreender a origem do Sistema Solar – Conhecer modelos que explicam a formação dos objetos do Sistema Solar	Atividade prévia 2, pág. 64 Manual, págs. 64-69 Vamos experimentar: O movimento dos corpos em rotação e a formação do Sistema Solar Exercício no final da unidade 1.2 Exercícios 11 a 14, pág. 92 Caderno de Atividades	1
II.2 – Características do Sistema Solar			
II.2.1 O Sol	– Reconhecer as principais características do Sol	Atividade prévia 3, pág. 70 Manual, págs. 70-73 Vamos experimentar: Observar as manchas solares Exercícios no final da unidade 2.1 Exercícios 15 e 16, pág. 92 Caderno de Atividades	1
II.2.2 Os planetas interiores	– Identificar os planetas interiores do Sistema Solar pelas suas características – Descrever sumariamente algumas das principais características dos planetas interiores	Atividade prévia 4, pág. 74 Manual, págs. 74-79 Exercícios no final da unidade 2.2 Exercícios 17 a 20, págs. 92 e 93 Caderno de Atividades	2

TEMAS/SUBTEMAS ORGANIZADORES	COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS	SITUAÇÕES E EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS	AULAS PREVISTAS
II.2.3 Os planetas exteriores	– Identificar os planetas exteriores do Sistema Solar pelas suas características – Descrever sumariamente algumas das principais características dos planetas exteriores	Atividade prévia 5, pág. 80 Manual, págs. 80-86 Atividade P.8 (Caderno de laboratório) Saber mais sobre: As sondas Voyager Exercícios no final da unidade 2.3 Exercícios 21, 22 e 23 e do 26 ao 29, pág. 93 Caderno de Atividades	4
II.2.4 O que é que faz da Terra um planeta com vida?	– Explicar o que faz da Terra um planeta com vida – Comparar os planetas entre si e, em particular, com a Terra	Atividade prévia 6, pág. 87 Manual, págs. 87-90 A Ciência na nossa vida: Porque está a aumentar o efeito de estufa? Exercícios no final da unidade 2.4 Exercícios 24 e 25, pág. 93 Caderno de Atividades	1

TEMAS/SUBTEMAS ORGANIZADORES	COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS	SITUAÇÕES E EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS	AULAS PREVISTAS
TERRA NO ESPAÇO			
III – O Universo			
III.1 – O que sabemos hoje do Universo	– Saber o que são constelações – Reconhecer a importância das constelações para localização de regiões no céu – Relacionar o movimento aparente das estrelas com os movimentos da Terra – Localizar a estrela Polar no céu	Atividade prévia 1, pág. 96 Manual, págs. 96-100 Atividade P.9 (Caderno de Laboratório) Saber mais sobre: Como nos podemos orientar? Saber mais sobre: Como se dão nomes às estrelas? Exercício no final da unidade 1.1 Exercícios 1, 2, 3 e 4, pág. 127 Caderno de Atividades	2
III.1.2 Distâncias no Universo	– Definir o ano-luz e o parsec – Reconhecer o a.l. e o pc como a unidade de medida de distância no Universo	Atividade prévia 2, pág. 101 Manual, págs. 101-105 Aplicação numérica, pág. 101 Aplicação numérica, pág. 102 Saber mais sobre: A determinação da velocidade da luz Vamos experimentar: O efeito de paralaxe Exercício no final da unidade 1.2 Exercícios 5, 6, 7 e 8, pág. 127 Caderno de Atividades	2
III.1.3 As estrelas	– Reconhecer características como o tamanho, a cor e o brilho que diferenciam as estrelas – Descrever sumariamente o processo de formação das estrelas – Relacionar o tamanho das estrelas com a forma como terminam o seu ciclo de vida – Identificar os objetos celestes resultantes da morte das estrelas	Atividade prévia 3, pág. 106 Manual, págs. 106-112 Exercício no final da unidade 1.3 Exercícios 9 a 13, pág.127 Caderno de Atividades	1
III.1.4 As galáxias	– Definir o que são e como são formadas as galáxias – Reconhecer que as galáxias podem estar aglomeradas em enxames de galáxias – Classificar as galáxias, e em particular a Via Láctea, quanto à forma	Atividade prévia 4, pág. 113 Manual, págs. 113-117 Saber mais sobre: Hubble ... e o Hubble! Exercício no final da unidade 1.4 Exercícios 14, 15, 16 e 17, págs. 127 e 128 Caderno de Atividades	1

TEMAS/SUBTEMAS ORGANIZADORES	COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS	SITUAÇÕES E EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS	AULAS PREVISTAS
III.1.5 Formação do Universo	Compreender a origem do Universo com base no modelo do Big Bang	Atividade prévia 5, pág. 118 Manual, págs. 118-121 Vamos experimentar: A expansão do Universo Exercício no final da unidade 1.5 Exercícios 18, 19 e 20, pág. 128 Caderno de Atividades	2
III.2. Como foi possível o conhecimento do Universo	- Localizar o Sistema Solar na nossa galáxia; - Explicar sucintamente como foi possível o conhecimento do Universo	Atividade prévia 6, pág. 122 Manual, págs. 122-126 Exercício no final do capítulo 2 Exercícios 21, 22, 23 e 24, pág. 128 Caderno de Atividades	2
TERRA EM TRANSFORMAÇÃO			
I – <u>Energia</u>			
I.1 – <u>A energia</u>			
I.1.1 O que é a energia	- Identificar diferentes manifestações de energia - Definir sistema e dar exemplos de sistemas - Reconhecer que a energia é uma propriedade de todos os sistemas - Conhecer a unidade SI de energia e outras unidades também usadas - Identificar fontes de energia - Distinguir entre fontes de energia renováveis e não renováveis - Qualificar a energia em termos das fontes de onde provém - Reconhecer as vantagens e desvantagens das várias fontes de energia	Atividade prévia 1, pág.6 Manual, págs. 6-9 Exercício no final da unidade 1.1 Exercícios 1, 2 e 3, pág. 47 Caderno de Atividades	2
I.1.2 Fontes de energia		Atividade prévia 2, pág.10 Manual, págs. 10-16 Exercícios 4 e 5, pág. 47 Caderno de Atividades	4
I.1.3 Formas de energia: cinética e potencial	- Reconhecer as duas formas fundamentais de energia - Saber de que variáveis dependem a energia cinética e a energia potencial - Descrever as transformações de energia cinética e energia potencial na queda e subida dos corpos	Atividade prévia 3, pág.17 Manual, págs. 17-23 Vamos experimentar: A energia cinética e a energia potencial A Ciência na nossa vida: Como se transforma a energia numa montanha russa Exercício no final da unidade 1.3 Exercícios 6, 7, 8 e 9, págs. 47 e 48 Caderno de Atividades	2

TEMAS/SUBTEMAS ORGANIZADORES	COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS	SITUAÇÕES E EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS	AULAS PREVISTAS
I.2 – Transferências de energia I.2.1 Transferências e transformações de energia	– Identificar a fonte e o recetor numa transferência de energia – Reconhecer que um sistema pode ser simultaneamente fonte e recetor de energia – Distinguir entre transformação de energia e transferência de energia	Atividade prévia 4, pág.24 Manual, págs. 24-28 Vamos experimentar: Transferências de energia A Ciência na nossa vida: Como se produz a energia elétrica? Exercícios no final da unidade 2.1 Exercícios 10 e 11, pág. 48 Caderno de Atividades	2
TERRA EM TRANSFORMAÇÃO I – Energia (cont.) I.2.2 Potência, rendimento e conservação da energia	– Definir e aplicar o conceito de potência de um aparelho – Conhecer a unidade SI de potência e a unidade prática de energia, kWh – Distinguir entre energia fornecida, energia útil e energia dissipada – Definir e aplicar o conceito de rendimento de um aparelho; – Conhecer a lei da conservação de energia – Compreender o significado de expressões como «gastar energia» e «poupar energia» – Reconhecer algumas medidas de «poupar energia»	Atividade prévia 5, pág. 29 Manual, págs. 29-35 Aplicação numérica, pág. 30 Atividade P.1 (Caderno de Laboratório) Aplicação numérica, pág. 33 A Ciência na nossa vida: Qual é a potência e rendimento de uma lâmpada? Exercícios 12 a 18, pág. 48 Caderno de Atividades	3
I.2.3 Energia transferida como calor	– Distinguir entre calor e temperatura – Reconhecer que o calor é a energia transferida entre corpos a temperaturas diferentes – Conhecer a unidade SI de temperatura e a escala Celsius. – Reconhecer em que condições se atinge o equilíbrio térmico – Conhecer os mecanismos de transferência de energia como calor	Vamos experimentar: Água quente ou fria? Manual, págs. 36-46 Saber mais sobre: O primeiro termómetro com escala Celsius Atividade P.2 (Caderno de Laboratório) Atividade P.3 (Caderno de Laboratório) Atividade prévia 6, pág. 41 Aplicação, pág. 42 Vamos experimentar: Condução e convecção Atividade P.4 (Caderno de Laboratório) A Ciência na nossa vida: O isolamento térmico de uma casa Exercícios 19 a 24, pág. 49 Caderno de Atividades	5

TEMAS/SUBTEMAS ORGANIZADORES	COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS	SITUAÇÕES E EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS	AULAS PREVISTAS
TERRA EM TRANSFORMAÇÃO II – Materiais II.1 – A diversidade do mundo material II.1.1 Constituição do mundo material	– Reconhecer a diversidade de materiais que nos rodeiam – Classificar materiais segundo diferentes critérios – Distinguir materiais naturais, de manufaturados e sintéticos – identificar materiais naturais que são matérias-primas – Compreender as vantagens da reciclagem, da redução e da reutilização de materiais – Explicar algumas implicações da utilização excessiva de recursos naturais – Reconhecer que a maior parte dos materiais são misturas – Distinguir misturas heterogêneas, de homogêneas e coloidais – Distinguir misturas de substâncias e substâncias puras – Distinguir o significado de «puro» no dia a dia e em química – Interpretar informação contida em rótulos – Caracterizar uma solução como mistura homogênea constituída por um solvente e um ou mais solutos – Interpretar o conceito de concentração mássica – Reconhecer algumas das propriedades físicas que caracterizam um material – Identificar os processos de mudança de estado físico de uma substância – Definir pontos de fusão e de ebulição de uma substância – Interpretar gráficos que traduzem a variação de temperatura das substâncias – Definir a aplicar o conceito de massa volumica – Conhecer a unidade SI de massa volumica e outras unidades usadas	Atividade prévia 1, pág. 52 Manual, págs. 52-57 A Ciência na nossa vida: Onde está a química na nossa vida? Exercícios no final da unidade 1.1 Exercícios 1, 2 e 3, pág. 109 Caderno de Atividades	2
II.1.2 Substâncias e misturas		Atividade prévia 2, pág. 58 Manual, págs. 58-67 Atividade P.5 (Caderno de Laboratório) Aplicação numérica, pág. 66 Exercícios no final da unidade 1.2 Exercícios 4 a 16, págs. 109 e 110 Caderno de Atividades	4
II.2 Propriedades físicas e químicas dos materiais II.2.1 Propriedades físicas		Atividade prévia 3, pág. 69 Manual, págs. 68-81 Vamos experimentar: Sublimação do iodo Atividade P.6 (Caderno de Laboratório) Saber mais sobre: O ciclo da água Atividade prévia 4, pág. 77 Vamos experimentar: Comparação das massas volumicas de diferentes materiais Atividade P.7 (Caderno de Laboratório) Aplicação numérica, pág. 79	6

TEMAS/SUBTEMAS ORGANIZADORES	COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS	SITUAÇÕES E EXPERIÊNCIAS EDUCATIVAS	AULAS PREVISTAS
	- Reconhecer que os pontos de fusão e de ebulição, e a massa volumica, são propriedades características das substâncias e constituem critérios de pureza - Saber o que são transformações físicas	Exercícios 17 a 30, págs. 110 e 111 Caderno de Atividades	
II.2.2 Propriedades químicas	- Distinguir propriedades físicas das substâncias das propriedades químicas - Conhecer ensaios químicos para identificação de algumas substâncias	Atividade prévia 5, pág. 82 Manual, págs. 82-86 Atividade P.8 (Caderno de Laboratório) Atividade P.9 (Caderno de Laboratório) Exercício no final da unidade 2.2 Exercícios 31, 32 e 33, pág. 111 Caderno de Atividades Atividade prévia 6, pág. 87 Manual, págs. 87-92 A Ciência na nossa vida: Como se torna a água potável? Exercício no final da unidade 3.1 Exercícios 34, 35, 36 e 37, pág. 111 Caderno de Atividades	4
III.3 Separação dos componentes de uma mistura III.3.1 Processos de separação de misturas heterogêneas	- Reconhecer quais os processos de separação adequados a cada tipo de mistura heterogênea - Utilizar técnicas de separação de componentes de misturas heterogêneas - Planificar experiências de separação dos componentes de uma mistura heterogênea	Exercício no final da unidade 3.1 Exercícios 34, 35, 36 e 37, pág. 111 Caderno de Atividades	1
III.3.2 Processos de separação de misturas homogêneas	- Reconhecer os processos de separação adequados a cada tipo de mistura homogênea - Utilizar técnicas de separação de componentes de misturas homogêneas - Selecionar técnicas adequadas à separação dos componentes de uma dada mistura	Atividade prévia 7, pág. 93 Manual, págs. 93-100 Vamos experimentar: Destilação do vinho Atividade P.10 (Caderno de laboratório) Saber mais sobre: A destilação do petróleo Vamos experimentar: uma cromatografia Exercício no final da unidade 3.2 Exercícios 38 a 41, pág. 111 e 112 Caderno de Atividades	3
II.4 – Transformações químicas das substâncias	- Saber o que é uma transformação (ou reação) química - Distinguir entre transformações físicas e transformações químicas - Identificar fatores que podem desencadear transformações químicas - Reconhecer a importância de algumas transformações químicas na indústria e no dia a dia	Atividade prévia 8, pág. 101 Manual, págs. 101-108 Vamos experimentar: Formação do iodo de chumbo Vamos experimentar: Eletrolise da água Exercícios 42 a 46, pág. 112 Caderno de Atividades	2

PLANOS AULA A AULA

Atendendo à nova carga horária semanal da disciplina, e uma vez que ficará ao critério das escolas a gestão dessas horas, entendeu-se apresentarem-se planos aula a aula para aulas teóricas desenvolvidas em blocos de **90 minutos**.

Contudo, **estes planos podem ser adaptados para aulas de 45 minutos**, bastando para isso dividir conteúdos/objetivos/estratégias de desenvolvimento apresentadas.

Para as aulas práticas ou de componente experimental, que deverão desejavelmente ser desenvolvidas em blocos de 90 minutos, apresenta-se uma **planificação-tipo** que será adaptável a todas as atividades do **Caderno de laboratório** deste projeto.

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Planeta Terra

Unidade: Características dos movimentos

Sumário

Movimento e repouso. Noção de trajetória. Distância e tempo: unidades SI. Velocidade média.

Objetivos/Aprendizagens a promover

Movimento e repouso; noção de trajetória; distância e tempo: unidades SI. Velocidade média.

- Distinguir situações de movimento e de repouso;
- Reconhecer que o movimento e o repouso são relativos;
- Identificar diferentes tipos de trajetórias;
- Conhecer e aplicar os conceitos de distância e de velocidade média.

Termos e conceitos

Movimento; repouso; trajetória; distância; unidades SI; velocidade; velocidade média.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Bola

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) as *atividades prévias 1 e 2*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Pedir aos alunos para darem exemplos de objetos que consideram estar em repouso ou em movimento; podendo o professor basear-se nos exemplos da *atividade prévia 1*.
- Distinguir os conceitos de repouso e de movimento com base na posição ocupada por um objeto ao longo do tempo.
- Explorar a relatividade dos conceitos de repouso e movimento, a partir de outros exemplos simples que os alunos conhecem bem, como escadas ou passadeiras rolantes.
- Os alunos deverão responder à questão «Será que um corpo em repouso, não poderá também estar em movimento?», fundamentando devidamente a resposta.
- Definir os conceitos de trajetória e distância percorrida.
- Solicitar aos alunos a identificação dos diferentes tipos de trajetórias, podendo o professor desenhá-las no quadro ou usar, por exemplo, uma bola de ténis para ilustrar trajetórias retilíneas e curvilíneas na sala de aula.
- Abordar as unidades de medida de comprimento e explorar o texto *Saber mais sobre: O Sistema Internacional de Unidades*, da página 10 do Manual.
- Partir da atividade prévia 2 e de outros exemplos do dia a dia dos alunos (provas de atletismo, viagens de automóvel, etc.) para levar os alunos a relacionar a rapidez de um movimento com a distância percorrida e o tempo necessário para a percorrer.
- Referir que a unidade SI de tempo é o segundo.
- Definir a velocidade média como o quociente entre a distância e o tempo, cuja unidade SI é, por isso, o metro por segundo.
- Analisar a *aplicação numérica* resolvida da página 12 do Manual.
- Reforçar a diferença entre velocidade média e velocidade instantânea, usando o exemplo do velocímetro do automóvel.
- Resolver os exercícios da página 13 do Manual.

Avaliação

Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
Registos escritos dos alunos: respostas às questões e resolução das aplicações numéricas propostas.

TPC

Resolver os exercícios 1, 2, 3 e 4 da página 49.
Preparar a atividade P.1 do *Caderno de laboratório*.

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Planeta Terra

Unidade: As forças

Sumário

As forças. Efeitos da ação de forças. Forças de contacto e forças à distância. As forças como grandezas vetoriais.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Compreender o que é uma força;
- Identificar os efeitos da ação de forças;
- Caracterizar uma força.

Termos e conceitos

Força; efeitos de forças; força de contacto; força à distância; grandezas escalares; grandezas vetoriais; direção; sentido; intensidade; dinamómetro; bússola.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 3*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Levar os alunos a reconhecer a necessidade de se exercer uma ação sobre um corpo para que este se mova, mas também para que as características do movimento se alterem.
- Questionar os alunos sobre os efeitos que a atuação de forças pode ter nos corpos.
- Explorar as respostas dadas pelos alunos à atividade prévia 3 e solicitar mais exemplos de efeitos que podem ser verificados nos corpos quando são atuados por forças;
- Reforçar que uma força também produz deformação dos corpos, associada ou não ao movimento; exemplificar com situações simples (borrachas, bolas, elásticos, etc.).
- Sintetizar os efeitos da ação de forças nos corpos.
- Distinguir entre forças que actuam por contacto e forças que actuam à distância, dando exemplos simples.
- Referir que a intensidade não é a única característica que é necessário conhecer para poder prever os efeitos das forças. Tal pode ser explorado a partir de um exemplo como o da página 16 do Manual, ou referindo a possibilidade de erguer uma mesa ou empurrá-la, com forças com a mesma intensidade que actuam em direcções diferentes.
- Aproveitar o(s) exemplo(s) anteriores para introduzir o conceito de grandeza vetorial, explicando sumariamente a noção de vetor.
- Distinguir entre grandezas escalares e vetoriais, usando o texto *Saber mais sobre...* da página 17 do Manual.
- Salientar a diferença entre direção e sentido.
- Referir que a unidade SI de força é o newton (N), aproveitando para esclarecer a razão pela qual o nome da unidade se escreve com letra minúscula.
- Referir que as forças podem ser medidas com dinamómetros e explorar algumas das suas características.
- Resolver com os alunos os exercícios do final da unidade da página 19 do Manual.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões e resolução das aplicações propostas.

TPC

Ler o texto *A Ciência na nossa vida: Como funcionam as bússolas* (página 18) e resolver as questões de aplicação.
 Resolver os exercícios 5 a 10, págs. 49 e 50.

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Planeta Terra

Unidade: Movimentos da Terra

Sumário

Movimentos da Terra e suas consequências: sucessão dos dias e das noites. Movimento aparente do Sol e orientação diurna pelo Sol.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Caracterizar o movimento de rotação da Terra;
- Explicar a sucessão dos dias e das noites;
- Interpretar o movimento aparente do Sol.

Termos e conceitos

Movimento de rotação; período de rotação; inclinação do eixo terrestre; sentido direto; sucessão dos dias e das noites; movimento aparente do Sol, movimento de translação, período de translação, afélio, periélio, eclipse, trajetória elíptica, ano bissexto.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Globo terrestre; lanterna de bolso; suporte para a lanterna
Folha branca; pioneses; placa de madeira ou cortiça; fio; régua; lápis ou caneta

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 4*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Começar por caracterizar o movimento de rotação da Terra, definindo o seu período de rotação.
- Realizar a atividade *Vamos Experimentar... Simulação da rotação da Terra* da página 21 do Manual, terminando-a com a resposta pelos alunos às questões propostas.
- Partindo da simulação realizada, relacionar a sucessão dos dias e das noites com o movimento de rotação da Terra.
- Apresentar o movimento aparente do Sol como consequência do movimento de rotação da Terra.
- Caracterizar o movimento de translação da Terra, referindo a forma da trajetória descrita, e distinguindo o afélio do periélio.
- Reforçar, a partir da figura da página 23 do Manual, que a diferença entre as distâncias Terra-Sol no afélio e no periélio é quase imperceptível, representando tanto como 5 cm em cerca de 150 cm.
- Para que os alunos adquiram a noção de trajetória elítica, realizar a atividade *Vamos Experimentar... Desenhar uma elipse* da página 23 do Manual, terminando-a com a resposta pelos alunos às questões propostas.
- Definir período de translação e aplicar ao caso da Terra.
- Referir a razão da ocorrência de anos bissextos.

Avaliação

Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Resolver os exercícios 11 e 12, pág. 50.
 Concluir (se necessário) as questões propostas nas atividades realizadas na aula *Vamos experimentar...*

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Planeta Terra

Unidade: Movimentos da Terra

Sumário

Movimentos da Terra e suas consequências: sucessão das estações do ano e desigualdade dos dias e das noites.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Explicar a ocorrência das estações do ano;
- Explicar a desigualdade dos dias e das noites.

Termos e conceitos

Sucessão das estações do ano; desigualdade dos dias e das noites; orientação diurna pelo Sol.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Lanterna de bolso; termómetro; caneta ou lápis
Globo terrestre; candeeiro

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 5*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Realizar a atividade *Vamos Experimentar... A inclinação da luz e a sua dispersão* da página 24 do Manual, terminando-a com a resposta pelos alunos às questões propostas.
- Partindo da atividade realizada, referir a inclinação do eixo terrestre, relacionando-a com a maior ou menor inclinação da incidência dos raios solares que assim provocam um aquecimento diferente da superfície do planeta.
- Relacionar a ocorrência das diferentes estações do ano com a forma como a radiação solar atinge cada hemisfério, reforçando que nada tem a ver com a maior ou menor proximidade do Sol à Terra (de notar que, quando a Terra está no afélio, é verão no hemisfério norte).
- A partir das imagens do manual, analisar cada uma das posições da Terra representadas e concluir quais as estações do ano, para cada uma delas, em cada um dos hemisférios.
- Identificar as posições referidas com os solstícios e equinócios, mencionando as respectivas datas.
- Reforçar que as estações do ano, nos dois hemisférios, são sempre diferentes como consequência da inclinação do eixo terrestre.
- Realizar a atividade *Vamos Experimentar... Simulação da translação da Terra* das páginas 26 e 27 do Manual, terminando-a com a resposta pelos alunos às questões propostas.
- Aproveitar a atividade realizada para explorar a relação entre a desigualdade dos dias e das noites e a inclinação do eixo terrestre.
- Analisar a duração do dia e da noite em vários locais da Terra e em diferentes alturas do ano, com especial destaque para o equador e os polos, estabelecendo também as diferenças entre os dois hemisférios.
- Referir a orientação diurna pelo Sol a partir das suas posições relativas ao longo de um dia, a diferentes horas.
- Referir a altura do Sol em diferentes alturas do ano ao meio-dia, bem como onde «nasce» e «se põe» o Sol em cada caso.
- Resolver com os alunos a aplicação proposta na página 29 do Manual.

Avaliação

Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas e resolução da aplicação proposta.

TPC

Resolver os exercícios 13 a 17, pág. 50.
Concluir (se necessário) as questões propostas nas atividades realizadas na aula (*Vamos experimentar...*).

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Planeta Terra

Unidade: As forças gravitacionais

Sumário

Movimento da Terra em torno do Sol: as forças gravitacionais. Características das forças gravitacionais.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Caracterizar a força gravitacional;
- Reconhecer os efeitos das forças gravitacionais,
- Caracterizar as grandezas de que depende a força gravitacional.

Termos e conceitos

Força gravitacional; interação gravitacional; Lei da gravitação universal.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Bola de borracha
Fita com cerca de 50 cm

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia* 6.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Relembrar que um movimento curvilíneo só pode ocorrer por ação de uma força e que se nenhuma força atuar sobre um corpo ele se mantém em repouso ou em movimento em linha reta sempre com a mesma velocidade.
- Realizar a atividade *Vamos Experimentar... As forças e os movimentos circulares* da página 30 do Manual, terminando-a com a resposta, por parte dos alunos, às questões propostas sobre a atividade.
- Partindo da simulação realizada e relacionando com as respostas dadas pelos alunos à atividade prévia, deverá concluir-se que é necessário existir uma força responsável pelo movimento da Terra.
- Apresentar a força gravitacional exercida pelo Sol sobre a Terra como a força responsável por esse movimento e referir as suas características.
- Reforçar que estas forças traduzem uma interação e que se o Sol atrai a Terra, a Terra também atrai o Sol com uma força de igual intensidade.
- Reforçar ainda que o movimento da Terra não se realiza na direção e sentido da força gravitacional exercida pelo Sol porque a Terra está em movimento.
- Referir que as forças gravitacionais são universais e relacioná-las a queda dos corpos na Terra.
- Referir a Lei da Atração Universal, formulada por Isaac Newton, numa perspetiva qualitativa, dizendo que as forças gravitacionais dependem da massa dos corpos em interação e da distância que os separa.
- Resolver com os alunos os exercícios de aplicação do final da unidade, da página 33 do Manual.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas e resolução das aplicações propostas.

TPC

Resolver os exercícios 18, 19 e 20, pág. 50.
 Concluir (se necessário) as questões propostas na atividade realizada na aula (*Vamos experimentar...*).

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra no Espaço*Capítulo:* Planeta Terra*Unidade:* Massa e peso

Sumário

A massa e o peso de um corpo. Relação entre as grandezas massa e peso, e respetivas unidades SI. O quilograma-padrão. Fatores de afetam o peso de um corpo.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Relacionar a força gravitacional com o peso;
- Distinguir entre as grandezas massa e peso;
- Relacionar a massa e o peso de um corpo;
- Reconhecer os fatores de que depende o peso de um corpo.

Termos e conceitos

Peso; massa; grandeza escalar; grandeza vetorial; quilograma-padrão; variação do peso com a altitude; variação do peso com a latitude.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia* 7.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Retomar o conceito de força gravitacional para relacionar com o peso dos corpos à superfície da Terra, referindo que o peso de um corpo tem a direção da linha que une o centro do corpo ao centro da Terra.
- Relacionar a queda livre dos corpos na vertical com a ação do peso, reforçando que a vertical de um lugar é uma definição local uma vez que, dada a forma esférica da Terra, as verticais em diferentes pontos do planeta não são paralelas entre si e que os termos «em cima» e «em baixo» são definidos para cada local da Terra. Pode utilizar-se um exemplo para ilustrar este facto: representar o globo terrestre e nuvens em vários pontos e pedir aos alunos que desenhem, para cada uma, como cai a chuva.
- Discutir as várias representações que surgirem, justificando as incorretas.
- Referir que o peso, por ser uma força, tem como unidade SI o newton (N).
- Explicar a diferença entre as grandezas massa e peso, com base no facto de a massa ser uma grandeza invariável que mede a quantidade de matéria que constitui um corpo (pode aproveitar-se o exemplo da atividade prévia).
- Reforçar que, na linguagem comum, estas grandezas são frequentemente confundidas, mas que são conceitos distintos.
- Apresentar a unidade SI de massa como sendo o quilograma (kg), podendo aproveitar-se para falar sobre múltiplos e submúltiplos desta unidade explorando a tabela do verso da contracapa do Manual.
- Dizer que existe uma relação entre a massa e o peso de um corpo, apresentando estas grandezas como diretamente proporcionais. Como consequência, dois corpos com a mesma massa no mesmo local da Terra, têm necessariamente o mesmo peso.
- Reforçar a distinção entre grandezas vetoriais como as forças e grandezas escalares, como a massa.
- Referir os padrões de medida, e explorar o texto *Saber mais sobre: O quilograma-padrão*.
- Resolver com os alunos a aplicação proposta na página 38 do Manual.
- Explicar que na Terra o peso varia essencialmente com a altitude e com a latitude, dependendo da distância ao centro da Terra, reforçando sempre que a massa se mantém inalterada.
- Referir ainda que o peso de um corpo também se altera se este se localizar noutro planeta, que terá necessariamente uma massa diferente da massa da Terra.

Avaliação

Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
Participação dos alunos nas atividades propostas.
Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas.

TPC

Ler o texto da rubrica *A Ciência na nossa vida* da página 37 do Manual e responder às questões de Aplicação.
Resolver os exercícios 21 a 24, págs. 50 e 51.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos
Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Planeta Terra

Unidade: A Lua

Sumário

Movimentos da Lua. Características da Lua.

Fases da Lua. As marés.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Reconhecer os movimentos da Lua;
- Conhecer algumas características da Lua;
- Compreender a ocorrência das diferentes fases da Lua;
- Reconhecer que a ocorrência das marés se deve às forças gravitacionais exercidas pela Lua sobre a Terra.

Termos e conceitos

Lua; satélite natural; fases da Lua; Lua Nova; Lua Cheia; Quarto Minguante; Quarto Crescente.

Recursos

Manual/recursos interativos associados

Computador/projetor/internet

Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 8*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Apresentar a Lua como o satélite natural da Terra, sendo o corpo celeste mais próximo do nosso planeta.
- Referir que a Lua executa um movimento de translação em torno da Terra, descrevendo uma trajetória elíptica, sendo este movimento justificável pela interação gravitacional entre estes dois corpos.
- Caracterizar as forças gravitacionais na interação Terra-Lua.
- Referir o movimento de rotação da Lua em torno de si mesma e a igualdade dos períodos de rotação e de translação da Lua; explorar as consequências desta igualdade.
- Reforçar o aspeto anterior com a realização da atividade *Vamos experimentar... Simulação da rotação e da translação da Lua* da página 41, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade.
- Referir e explicar algumas características da Lua (ver página 40 do Manual) tais como: a sua constituição e formação; a existência de crateras na sua superfície; a ausência da atmosfera e suas consequências; o diâmetro da Lua comparado com o da Terra; o peso dos corpos na Lua; etc.
- Explicar as fases da Lua com base nas posições relativas do Sol, da Terra e da Lua e nos movimentos da Lua.
- Relacionar as diferentes designações dadas ao aspecto da Lua com o que se observa dela a partir da Terra, no nosso hemisfério.
- Referir a duração de cada uma das fases da Lua.
- Reforçar que a área da Lua iluminada pelo Sol é sempre a mesma e que o que varia é a área visível a partir da Terra.
- Fazer a leitura e análise do texto *Ciência na Nossa Vida: Porque ocorrem as marés?* (página 42) e resolver as questões de exploração do mesmo, usando informação (disponível online) sobre a altura das marés, a hora a que ocorrem em cada dia e em dias consecutivos, a duração das mesmas, etc.
- Os alunos resolvem a Aplicação da página 43 do Manual.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas e resolução da aplicação proposta.

TPC

Resolver os exercícios 25, 26 e 27, pág. 51.
 Se necessário, concluir a Aplicação da rubrica *A Ciência na nossa vida*.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Planeta Terra

Unidade: Os eclipses

Sumário

A sombra e a penumbra. Os eclipses totais e parciais. Eclipses do Sol e da Lua. Condições para a ocorrência de eclipses.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Distinguir os diferentes tipos de eclipses do Sol e da Lua;
- Explicar em que consistem os eclipses;
- Explicar por que ocorrem os eclipses.

Termos e conceitos

Cone de sombra; penumbra; eclíptica; eclipse solar; eclipse lunar; eclipse parcial; eclipse total; eclipse anelar.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Candeeiro com globo difusor
Bola de pingue-pongue suspensa num fio preso num suporte
Ecrã branco

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 9*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Distinguir entre sombra e penumbra.
- Reforçar o aspeto anterior com a realização da atividade *Vamos experimentar... Simulação da sombra e penumbra*, da página 44, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos.
- Referir que os eclipses da Lua só podem ocorrer na fase de Lua Cheia, ocorrendo dois a três eclipses lunares por ano, e descrever em que condições o eclipse é parcial ou total.
- Realizar a atividade *Vamos experimentar... O eclipse do candeeiro* da página 46 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos.
- Referir que os eclipses do Sol só podem ocorrer na fase de Lua Nova, e explicar por que razão ocorrem numa faixa muito estreita do planeta, ocorrendo pelo menos dois eclipses solares por ano e explicar em que condições o eclipse é parcial, total ou anelar.
- Reforçar a razão pela qual não ocorrem eclipses todos os meses, referindo a designação de eclíptica para o plano que contém o Sol e a trajetória em torno dele. Mostrar que os eclipses só ocorrem quando os três astros estão alinhados, uma vez que as órbitas da Terra e da Lua não estão no mesmo plano.
- Ilustrar, a partir das imagens do Manual, como pode ocorrer ou não um eclipse solar na fase de Lua Nova.
- Os alunos resolvem a aplicação proposta no final da unidade, na página 48 do Manual.

Avaliação

Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas e resolução da aplicação proposta.

TPC

Exercícios 28 a 31 da página 51.
Concluir (se necessário) as questões propostas nas atividades realizadas na aula (*Vamos experimentar...*).

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos
Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Sistema Solar

Unidade: Constituição do Sistema

Sumário

Distâncias no Sistema Solar. Os planetas do Sistema Solar. Classificação dos planetas. Meteoroides, meteoros e meteoritos.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Reconhecer a UA como a unidade de medida de distância no Sistema Solar;
- Identificar os astros que constituem o Sistema Solar;
- Descrever os movimentos dos planetas do Sistema Solar;
- Classificar os planetas em interiores/exteriores ou terrestres/gasosos
- Distinguir entre meteoróide, meteoro e meteorito;

Termos e conceitos

Unidade Astronómica (UA); órbita; planetas interiores; planetas exteriores; planetas terrestres; planetas gasosos; asteroides; planeta anão; meteoróide; meteoro; meteorito.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 1*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Sensibilizar para a necessidade de adequar as unidades de medida utilizadas ao que se pretende medir. Em particular, dada a ordem de grandeza das distâncias no Sistema Solar, evidenciar a necessidade de recorrer a uma unidade mais adequada.
- Definir a Unidade Astronómica como a distância média entre a Terra e o Sol e reforçar que o termo «média», se refere ao facto de a distância entre a Terra e o Sol não ser constante
- Explorar a aplicação numérica resolvida da página 55 do Manual.
- Reconhecer a utilidade da UA por facilitar não só a tradução das distâncias, como também a comparação entre elas com o padrão de medida escolhido (distância Terra-Sol).
- Introduzir o conceito de órbita e apresentar os planetas principais que constituem o Sistema Solar por ordem crescente de distância ao Sol.
- Referir algumas características do movimento dos planetas, como o sentido da sua translação (sentido direto), a sua velocidade orbital, a relação entre as distâncias ao Sol, os planos das suas órbitas, etc.
- Localizar a cintura de asteroides entre as órbitas de Marte e Júpiter e caracterizar estes objetos como corpos rochosos que orbitam em torno do Sol, referindo as dimensões de Ceres.
- Distinguir entre planetas interiores e exteriores com base na localização da cintura de asteroides.
- Distinguir os planetas rochosos ou terrestres de jovianos ou gasosos, com base na sua composição e propriedades físicas, referindo algumas dessas propriedades. Em particular, salientar a composição de um planeta gasoso, apresentando um núcleo rochoso e apenas a superfície gasosa.
- Definir o que são satélites (naturais) e referir o facto de os planetas gasosos terem um grande número de satélites.
- Caracterizar os planetas anões e explorar o texto *Saber mais sobre... a despromoção de Plutão* da página 59 do Manual.
- Distinguir entre meteoróide, meteoro e meteorito com base na posição relativamente à atmosfera terrestre.
- Associar o meteoro à ideia de estrela cadente, explicando por que razão é que estes objetos celestes deixam um rasto luminoso no céu.

Avaliação	TPC
Interesse e empenho dos alunos em sala de aula. Participação dos alunos na realização das atividades propostas. Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados. Registos escritos dos alunos.	Exercícios 1 a 6 da página 92.

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Sistema Solar

Unidade: Constituição do Sistema Solar/Formação do Sistema Solar

Sumário

Cometas. Regiões do Sistema Solar para além de Neptuno.
Formação do Sistema Solar. A hipótese nebular.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Identificar os astros que constituem o Sistema Solar;
- Explicar sumariamente o que são asteroides, meteoroides e cometas;
- Compreender a origem do Sistema Solar;
- Conhecer modelos que expliquem a formação dos objetos do Sistema Solar;

Termos e conceitos

Cometa; cintura de Kuiper; nuvem de Oort; fusão nuclear; hipótese nebular; acréscimo; planetesimais.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Secador
Fio de lã e fio de metal
Dois suportes
Tina com água, vareta de vidro
Contas de plástico ou outros corpos leves

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 2*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Enunciar outros objetos celestes que fazem parte do Sistema Solar, tais como meteoroides e cometas.
- Referir a constituição dos cometas, caracterizando-os pela periodicidade, excentricidade das órbitas, partes constituintes, composição das caudas, etc.
- Referir a existência do vento solar e a sua interação com as caudas do cometa.
- Realizar a atividade *Vamos Experimentar... As caudas de um do cometa* da página 62 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade.
- Referir a existência de uma cintura externa de asteroides, para além da órbita de Neptuno, designada por cintura de Kuiper, e relacionar com esta região a proveniência da maior parte dos cometas
- Referir ainda a região esférica correspondente à nuvem de Oort (ver figura do Manual).
- Explicar sumariamente o papel das estrelas como «fábricas de matéria» e a sua relação com a formação do Sistema Solar.
- Referir o processo de fusão nuclear como o responsável pela libertação de grandes quantidades de energia nas estrelas.
- Relacionar a constituição das estrelas com os processos de fusão nuclear que ocorrem no seu interior. Esses processos envolvem a formação de hélio a partir de hidrogénio, mas que também se produzem nelas outros elementos mais complexos, embora em menor quantidade.
- Reforçar que praticamente toda a matéria se formou no interior de estrelas, e que estas, quando deixam de existir, libertam-na para o espaço.
- Apresentar o modelo atualmente aceite para explicar a formação do Sistema Solar.
- Realizar a atividade *Vamos Experimentar O movimento dos corpos em rotação e a formação do Sistema Solar* terminando-a com a resposta pelos alunos às questões propostas.
- Relacionar o modelo apresentado com algumas evidências, tais como o sentido de rotação dos planetas em torno do Sol e o facto de as órbitas se localizarem todas num mesmo plano.
- Explicar a formação dos planetas rochosos (por acréscimo) e dos planetas gasosos.
- Resolver com os alunos a aplicação da página 69 do Manual.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 7 a 14 da página 92.

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Sistema Solar

Unidade: O Sol/ Os planetas interiores

Sumário

O Sol: constituição e características gerais. Fotosfera, cromosfera e coroa solar.
Os planetas interiores do Sistema Solar.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Reconhecer as principais características do Sol;
- Identificar os planetas interiores do Sistema Solar pelas suas características;
- Descrever sumariamente algumas das principais características dos planetas interiores;

Termos e conceitos

Cromosfera; fotosfera; coroa solar; manchas solares; protuberâncias.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Binóculos
Alvo branco, cartão
Lápis, tesoura

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) as *atividades prévias 3 e 4*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correcção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Dizer o que é a fotosfera e referir a sua temperatura média.
- Apresentar algumas características do Sol, como a composição, dimensões, temperaturas médias, período de rotação, etc.
- Referir sumariamente as manchas solares como regiões onde a temperatura é menor, constituindo um fenómeno cíclico associado ao magnetismo solar, e as protuberâncias solares como jactos de matéria que podem estender-se por mais de um milhão de quilómetros.
(Como extensão, o professor pode realizar, no exterior, em momento oportuno, a atividade *Vamos Experimentar... Observar as manchas solares* da página 71 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos).
- A partir do esquema em corte da página 72 do Manual, referir-se à cromosfera, à coroa solar, à zona radiativa do Sol e à existência de um núcleo, apresentando algumas características destas regiões.
- Dizer que o Sol também tem um movimento de rotação, mas que não roda todo com a mesma velocidade por não ser constituído por matéria sólida: a rotação é mais lenta na região polar e mais rápida na região equatorial.
- Alertar para o facto de o Sol, tal como todas as outras estrelas, vir a esgotar um dia todo o hidrogénio do seu interior, deixando de produzir hélio, e por isso de emitir luz. Pensa-se que tal virá a acontecer daqui a cerca de 7 mil milhões de anos.
- Resolver com os alunos a aplicação da página 73 do Manual.
- Iniciar o estudo das características dos planetas interiores: esta pode iniciar-se a partir da exploração do texto do Manual ou a partir de pesquisas feitas pelos alunos, individualmente ou em grupo, sobre os planetas Mercúrio, Vénus, Terra e Marte. Essa pesquisa poderá ser efectuada fora da sala de aula, apresentando os alunos na aula uma síntese da informação relevante.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Aplicação da página 79 do Manual.
Exercícios 15 e 16 da página 92.

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Sistema Solar

Unidade: Os planetas interiores/Os planetas exteriores

Sumário

Características dos planetas (interiores e exteriores) do Sistema Solar.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Descrever sumariamente algumas das principais características dos planetas interiores;
- Identificar os planetas exteriores do Sistema Solar pelas suas características;
- Descrever sumariamente algumas das principais características dos planetas exteriores;

Termos e conceitos

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividades prévia 5*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Sistematizar a informação sobre cada um dos planetas interiores, analisando os quadros de dados que constam no Manual e sensibilizando para alguns aspectos relevantes, tais como:
 - a ausência de atmosfera de Mercúrio e consequentes amplitudes térmicas;
 - o intenso efeito de estufa resultante da densa atmosfera venusiana; o facto de Vénus rodar em torno do seu eixo no sentido retrógrado; a relação ímpar entre os seus períodos de rotação e de translação;
 - a constituição da atmosfera terrestre e as características da Terra associadas à vida;
 - o facto de Marte ser constituído por rochas de origem vulcânica essencialmente constituídas por sílicio e ferro, sendo os óxidos de ferro que lhe conferem a cor avermelhada; referir a sua atmosfera rarefeita, principalmente constituída por dióxido de carbono, e a presença de água no planeta.
- Iniciar o estudo das características dos planetas exteriores a partir da exploração do texto do Manual ou de pesquisas feitas pelos alunos, individualmente ou em grupo. Essa pesquisa poderá ser efetuada fora da sala de aula, apresentando os alunos na aula uma síntese da informação relevante.
- Sistematizar a informação sobre cada um dos planetas exteriores, analisando os quadros de dados que constam no Manual e sensibilizando para alguns aspectos relevantes, tais como:
 - a constituição dos planetas gasosos e das suas atmosferas e o facto de possuírem muitos satélites e de todos terem anéis, embora só os de Saturno sejam facilmente observáveis;
 - Júpiter irradia mais calor do que aquele que recebe, o que em conjunto com a sua rápida rotação, produz uma enorme turbulência na sua atmosfera;
 - as inúmeras semelhanças entre Saturno e Júpiter;
 - a cor azulada de Urano e Neptuno deve-se à presença de gás metano na sua atmosfera;
 - Urano roda praticamente «deitado» em torno do Sol.
 - Neptuno apresenta muitas semelhanças com Urano, mas ao contrário deste, e tal como Júpiter e Saturno, também possui uma fonte interna de calor, que faz com que as suas temperaturas médias sejam próximas das de Urano, embora esteja mais distante do Sol.
- Explorar o texto *Saber mais sobre ... As sondas Voyager* da página 85 do Manual.

Avaliação	TPC
Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior. Interesse e empenho dos alunos em sala de aula. Participação dos alunos nas atividades propostas. Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados. Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.	Aplicação da página 86 do Manual. Exercícios 17 a 23 da página 93.

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Sistema Solar/Universo

Unidade: O que faz da Terra um planeta com vida/Observar o céu

Sumário

O que faz da Terra um planeta com vida. Comparação com os outros planetas do Sistema Solar. Observar o céu. Constelações. Orientação pela estrela Polar.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Explicar o que faz da Terra um planeta com vida;
- Comparar os planetas entre si, e em particular, com a Terra;
- Saber o que são constelações;
- Reconhecer a importância das constelações para localização de regiões no céu;
- Relacionar o movimento aparente das estrelas com os movimentos da Terra.

Termos e conceitos

Efeito de estufa; astronomia; constelação; movimento aparente das estrelas; Ursa Maior; Ursa Menor; estrela polar.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividades prévia 6*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Apresentar as condições que fazem da Terra um planeta com vida.
- Reforçar que estas condições estão relacionadas entre si, em particular com o papel preponderante da atmosfera terrestre na sua regulação e manutenção, e explicar em que consiste o efeito de estufa.
- Estabelecer a comparação com os outros planetas do Sistema Solar, começando pelos planetas gasosos, prosseguindo para Mercúrio e Vénus, evidenciando que a vida, tal como a conhecemos na Terra, não seria possível nestes planetas.
- Quanto ao planeta Marte, estabelecer a comparação com a Terra, apresentando as diferenças mas também as possíveis semelhanças. Em particular, mostrar por que razão é que uma alteração da atmosfera marciana poderia tornar o planeta habitável pelos seres vivos tal como os conhecemos na Terra.
- Explorar o texto *Ciência na Nossa Vida: Porque está a aumentar o efeito de estufa?* (página 90).
- Resolver com os alunos a aplicação da página 91 do Manual.
- Prosseguir para o estudo do capítulo seguinte, realizando a *atividade prévia 1* da página 96.
- Referir que apenas são visíveis, a olho nu, cerca de 6000 estrelas, mas como cerca de metade estão abaixo da linha do horizonte nós só conseguimos observar cerca de 3000.
- Reforçar a diferença, mesmo à vista desarmada, entre estrelas e planetas.
- Explicar que as constelações são grupos imaginários de estrelas, ligados por linhas imaginárias, e que as estrelas que as constituem apenas parecem estar próximas e agrupadas quando observadas da Terra, referindo o nome de algumas como a Ursa Maior e a Ursa Menor.
- Explicar a importância das constelações para localizar regiões no céu e elaborar mapas celestes.
- Relacionar o movimento aparente das estrelas no céu ao longo de uma noite e ao longo do ano com os movimentos da Terra e aproveitar para chamar a atenção para a estrela Polar.
- Explorar o texto *Saber mais sobre: Como nos podemos orientar pela estrela polar?* (página 98).
- Referir também a existência de mapas diferentes para os dois hemisférios terrestres.
- Explorar o texto *Saber mais sobre: Como se dão nomes às estrelas?* (página 99).

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 24 e 25 da página 93.
 Aplicação da página 100 do Manual.
 Exercícios 1, 2 e 3 da página 127.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos
Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Universo

Unidade: Distâncias no Universo

Sumário

Distâncias no Universo: o ano-luz. Velocidade da luz no vazio.
Efeito de paralaxe. O parsec. Aplicações numéricas.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Definir o ano-luz;
- Reconhecer o a.l. como unidade de medida de distância no Universo;
- Definir o parsec;
- Reconhecer o pc como unidade de medida de distância no Universo.

Termos e conceitos

Ano-luz; parsec; efeito de paralaxe.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 2*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correcção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Sensibilizar para a necessidade de adequar as unidades de medida à ordem de grandeza das distâncias no Universo; evidenciar a necessidade de recorrer a uma unidade mais adequada tendo em conta, por exemplo, que a distância da Terra à segunda estrela mais próxima depois do Sol é cerca de 300 000 vezes mais que 1 UA.
- Definir o ano-luz como a distância que a luz percorre durante um ano, à velocidade de 300 000 km/s.
- Resolver com os alunos a aplicação numérica resolvida na página 101 do Manual, para mostrar que a propagação da luz do Sol não é instantânea.
- Resolver com os alunos a aplicação numérica resolvida na página 127 do Manual, para calcular a distância percorrida pela luz durante um ano.
- Reforçar que o ano-luz é uma unidade de distância, e não de tempo.
- Reforçar que a luz das estrelas que observamos numa noite viaja no espaço durante muito tempo até se tornar visível na Terra.
- Explorar o texto *Saber mais sobre: A determinação da velocidade da luz* da página 103 do Manual.
- Referir que existe uma outra unidade para exprimir distâncias no Universo, que é o parsec (pc), de grande utilidade para os astrónomos, pois resulta da observação directa dos astros.
- Realizar a atividade *Vamos experimentar... O efeito de paralaxe* da página 104 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos.
- Definir o parsec como a distância a que uma estrela observada da Terra se encontra do Sol se o ângulo de paralaxe for de 1 segundo de arco.
- Apresentar a relação entre o parsec (pc) e o ano-luz.
- Resolver com os alunos a aplicação na página 105 do Manual.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 5 a 8 da página 127.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Universo

Unidade: As estrelas

Sumário

Tamanho, cor e brilho das estrelas. Nascimento de estrelas. Nebulosas e protoestrelas. Ciclo de vida principal das estrelas. Morte de estrelas: anãs brancas, estrelas de neutrões e buracos negros.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Reconhecer as características como o tamanho, a cor e o brilho que diferenciam as estrelas;
- Descrever sumariamente o processo de formação das estrelas;
- Relacionar o tamanho das estrelas com a forma como terminam o seu ciclo de vida;
- Identificar os objetos celestes resultantes da morte das estrelas.

Termos e conceitos

Protoestrela; nebulosas; supernova; ciclo de vida principal; gigante vermelha; supergigante; anã branca; buraco negro; estrela de neutrões.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 3*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Referir que as estrelas se caracterizam por brilhos e cores distintos, que nem sempre são detectados a olho nu, dada a distância a que estas se encontram da Terra.
- Relacionar o brilho e a cor das estrelas com a temperatura a que estas se encontram e com o tamanho da estrela.
- Referir que as estrelas se formam a partir de nebulosas, que são nuvens de poeiras e gases muito extensas, dispersas no espaço e que se contraem por acção da gravidade.
- Notar que, na fase de protoestrela, esta emite luz mas que ainda não se deve à fusão nuclear, pois esta só começa quando as temperaturas são suficientemente elevadas e a altas pressões.
- Reforçar que, ao longo do seu ciclo de vida principal, a estrela não apresenta sempre o mesmo aspecto; dar o exemplo do Sol, que actualmente é maior e mais luminoso do que quando se formou.
- Rever o ciclo de vida principal de uma estrela, retomando o facto deste iniciar quando começam as reações nucleares no seu interior e de a estrela mudar gradualmente de aspecto, à medida que o hidrogénio se transforma em hélio.
- Comparar com base na figura da página 108 do Manual, o tamanho do Sol com o que ele apresentará quando, daqui da cerca de sete mil milhões de anos, se transformar numa gigante vermelha.
- Referir que, quando as estrelas consomem todo o hidrogénio existente no seu centro, chega ao fim o seu ciclo de vida principal, continuando a haver fusão nuclear em regiões mais externas da estrela.
- Referir que a forma como as estrelas terminam a sua vida depende das suas dimensões. Para sistematizar, sugere-se a análise dos esquemas síntese da página 111 do Manual.
- Salientar que as estrelas de neutrões são objectos muito densos e comparar os tamanhos da estrela de neutrões e da anã branca com a Terra, com base na figura da página 110 do Manual.
- Referir ainda o que são buracos negros, e que as evidências da sua existência resultam das alterações gravitacionais que provocam em seu redor.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos nas atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 9 a 13 da página 127.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Universo

Unidade: As galáxias /Formação do Universo

Sumário

As galáxias: forma das galáxias. A Via Láctea. Enxames de galáxias.
A expansão do Universo

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Definir o que são e como são formadas as galáxias;
- Reconhecer que as galáxias podem estar aglomeradas em enxames de galáxias;
- Classificar as galáxias, e em particular a Via Láctea, quanto à forma;
- Reconhecer que o Universo está em expansão.

Termos e conceitos

Galáxia; Via Láctea; galáxia irregular; galáxia elítica; galáxia espiral; espirais barradas; enxame; Grupo Local; superenxame; quasar; universo em expansão.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 4*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Definir galáxias como grandes aglomerados de estrelas e de matéria interestelar, que rodam como um disco em torno de um centro, por acção da gravidade.
- Referir a Via Láctea como a galáxia de que faz parte o Sol e todas as estrelas que observamos no céu.
- Classificar as galáxias quanto à forma, em espirais, espirais barradas, elípticas e irregulares. Em particular, classificar a Via Láctea como galáxia em espiral, referindo que observações mais recentes apontam para que seja uma espiral barrada.
- Localizar o Sistema Solar na Via Láctea e referir o seu diâmetro e a distância do seu centro ao Sol.
- Reforçar que todas as imagens da Via Láctea com que somos confrontados não são fotografias, pois de onde nos encontramos não podemos observar toda a nossa galáxia.
- Referir algumas das galáxias mais próximas, como as Nuvens de Magalhães (apenas visíveis no hemisfério sul) e a Andrómeda, que é o objecto mais distante observável a olho nu, embora se veja como uma pequena mancha no céu.
- Referir que as galáxias também se agrupam em estruturas mais complexas, os enxames ou agrupamentos de galáxias, que por sua vez também se agrupam em superenxames. Em particular, a Via Láctea faz parte de um pequeno enxame conhecido por Grupo Local.
- Mencionar a existência de quasares, que correspondem aos objectos mais distantes que foram detectados. Pensa-se que poderão ser uma fase da evolução de certas galáxias.
- Resolver os exercícios de aplicação da página 117 do Manual.
- Explorar o texto *Saber mais sobre Hubble ... e o Hubble*.
- Discutir com os alunos a ideia de um Universo em expansão, referindo as observações de Hubble que permitiram concluir que as galáxias se estavam a afastar, e que a expansão é cada vez mais rápida.
- Reconhecer que tudo se afasta no Universo, que não ocupamos nenhuma posição privilegiada.
- Esclarecer por que razão a pergunta «Para onde se expande o Universo?» não tem sentido.
- Referir a ausência de expansão local pois os objectos de sistemas planetários não sofrem afastamento, nem as estrelas de uma galáxia que se mantém ligadas pela força gravitacional.

Avaliação	TPC
Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior. Interesse e empenho dos alunos em sala de aula. Participação dos alunos na realização das atividades propostas. Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados. Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.	Exercícios 14 a 17 das páginas 127 e 128.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra no Espaço

Capítulo: Universo

Unidade: Formação do Universo/Como foi possível o conhecimento do Universo

Sumário

O modelo do Big Bang. Como foi possível o conhecimento do Universo. Onde estamos no Universo.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Compreender a origem do Universo com base no modelo do Big Bang;
- Localizar o Sistema Solar na nossa galáxia;
- Explicar sucintamente como foi possível o conhecimento do Universo.

Termos e conceitos

Big Bang; espaço vazio; telescópio ótico; radiotelescópio; NASA; satélites artificiais; sondas espaciais; ESA; Hubble; estações espaciais orbitais.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Baloão, fio, marcador
Fita métrica ou régua

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) as *atividades prévias 5 e 6*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Retomar a questão da ausência de expansão local, reforçando que as galáxias é que se afastam entre si, considerando o exemplo do suflê, da página 119 do Manual, para exemplificar este aspeto.
- Realizar a atividade *Vamos experimentar... A expansão do Universo* da página 120 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade.
- Apresentar a teoria do Big Bang como a teoria aceite atualmente para explicar a origem do Universo; o Big Bang marca a origem do espaço e do tempo e pensa-se que terá ocorrido há cerca de 13,7 mil milhões de anos atrás.
- Discutir com os alunos a ideia de um Universo finito/infinito, referindo não existirem evidências absolutas de nenhuma das duas hipóteses.
- Resolver com os alunos a Aplicação da página 121.
- Sintetizar, a partir dos conhecimentos presentes dos alunos, a nossa localização no Universo.
- Promover um debate com os alunos subordinado ao tema «Como foi possível o conhecimento do Universo?», aproveitando para introduzir algumas ideias relevantes, tais como:
 - o papel preponderante do telescópio, referindo alguns episódios e figuras relevantes da história da ciência (Copérnico, Kepler, Galileu, Newton, etc.);
 - o avanço da tecnologia que permitiu conceber aparelhos de observação e análise cada vez mais sofisticados e diversificados;
 - o uso de radiotelescópios;
 - as missões espaciais, tripuladas e não tripuladas;
 - as sondas espaciais e os telescópios em órbita, como o Hubble;
 - as agências espaciais NASA e ESA.
- Concluir o debate apresentando os marcos importantes do início da exploração espacial da página 125 do Manual.
- Resolver com os alunos a Aplicação da página 126.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.

Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.

Participação dos alunos na realização das atividades propostas.

Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.

Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 18 a 24 da página 128.

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra em Transformação

Capítulo: Energia

Unidade: O que é a energia?

Sumário

O que é a energia. Manifestações de energia.
A energia de um sistema. Unidades de energia.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Identificar diferentes manifestações de energia;
- Conhecer o conceito de sistema e dar exemplos de sistemas;
- Reconhecer que a energia é uma propriedade de todos os sistemas;
- Conhecer a unidade SI de energia e outras unidades práticas.

Termos e conceitos

Energia; manifestações de energia; joule; sistema; caloria.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 1*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correcção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Solicitar aos alunos exemplos de situações relacionadas com energia; o professor pode basear-se nos exemplos da atividade prévia.
- Concluir que a energia pode estar associada a todos os corpos e a todas as atividades.
- Referir que não podemos ver a energia mas podemos ver as suas manifestações e explorar alguns exemplos de manifestações de energia.
- Reforçar que, embora a energia seja só uma, podemos qualificá-la pelos efeitos que produz. Por isso, usamos designações como energia luminosa, térmica, sonora, etc.
- Notar que o termo «energia» nem sempre é utilizado correctamente, dando exemplos de expressões da linguagem comum como: «estar sem energia» ou «cheio de energia», etc.
- Resolver com os alunos a aplicação da página 8 do Manual.
- Definir sistema como a parte do Universo que se pretende estudar num dado momento (o professor poderá optar por distinguir sistemas abertos, fechados e isolados, consoante o tipo de fronteira).
- Dar exemplos de alguns sistemas simples.
- Reconhecer a energia como uma grandeza física que constitui uma propriedade de todos os sistemas, que pode aumentar ou diminuir, e que pode ser medida ou calculada.
- Referir que a unidade SI de energia é o joule (J), mas alertar para a existência de outras unidades de energia como a caloria (cal), que não é unidade SI; alertar ainda para a utilização dos múltiplos destas unidades.
- Resolver com os alunos a aplicação da página 9 do Manual.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 1, 2 e 3 da página 47.

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra em Transformação

Capítulo: Energia

Unidade: Fontes de energia

Sumário

Fontes de energia. Fontes de energia renováveis e não renováveis.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Identificar fontes de energia;
- Distinguir fontes de energia renováveis de não renováveis;
- Classificar a energia em função das fontes de onde provém;
- Reconhecer as vantagens e desvantagens das várias fontes de energia.

Termos e conceitos

Fonte de energia; energia renovável/não renovável; energia nuclear; energia geotérmica; energia solar
energia eólica; energia hídrica.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 2*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Definir fonte de energia como um sistema que fornece energia a outros sistemas com os quais interage.
- Exemplificar a noção de fonte de energia, fazendo referência ao Sol como principal fonte de energia da Terra; referir a outras fontes naturais de energia.
- A partir das respostas dos alunos à atividade prévia, distinguir fontes inesgotáveis do ponto de vista da sua utilização e fontes cujas reservas podem ser esgotadas, classificando-as como fontes renováveis e não renováveis, respetivamente.
- Explorar as várias fontes de energia não renováveis a partir da informação das páginas 14 e 15 do Manual.
- Referir os combustíveis nucleares como o urânio, explicando que embora as suas reservas não estejam em risco de se esgotar (podendo mesmo nunca tal acontecer) o facto de este ser um minério, torna viável o cenário de esgotamento com a utilização.
- Alertar para as vantagens e desvantagens da utilização da fissão nuclear para obtenção de energia (este aspeto pode ser debatido com os alunos de forma mais alargada, dada a sua pertinência na atualidade do nosso país, agora que se fala em instalar uma central nuclear em Portugal).
- Dar especial ênfase à utilização de energias renováveis no nosso país, analisando o gráfico da página 12 do Manual.
- Solicitar aos alunos que recolham informação sobre fontes de energia (renováveis ou não), ou sobre centrais nucleares ou ainda sobre a exploração de fontes de energia renováveis em Portugal, promovendo-se um debate em aulas posteriores relativamente a um ou mais dos temas propostos.

Avaliação

Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
Registos escritos dos alunos.

TPC

Pesquisar informação sobre fontes de energia (renováveis ou não), sobre centrais nucleares ou ainda sobre a exploração de fontes de energia renováveis em Portugal.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra em Transformação

Capítulo: Energia

Unidade: Formas de energia: cinética e potencial/Transformações e transferências de energia

Sumário

Formas de energia: cinética e potencial.
Transferências de energia. Fonte e recetor.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Reconhecer as duas formas fundamentais de energia;
- Saber de que variáveis depende a energia cinética e a energia potencial;
- Descrever as transformações de energia cinética e energia potencial na queda e subida dos corpos;
- Identificar a fonte e o recetor numa transferência de energia.

Termos e conceitos

Energia cinética; energia potencial; energia potencial gravítica; energia potencial elástica; fonte de energia; recetor de energia; transferência de energia.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
3 «ovos» de plástico, areia
Caixa de cartão ou algarifer de plástico, fita métrica

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 3*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Referir que, embora possam ser utilizadas diversas designações para a energia, qualificando-a em termos da fonte de onde provém, ou em termos das suas manifestações, a energia é só uma, podendo apenas assumir duas formas fundamentais: energia cinética e energia potencial.
- Relacionar com as situações analisadas na *atividade prévia 3*.
- Associar a energia cinética ao movimento, e evidenciar os factores de que depende.
- Associar a energia potencial à energia armazenada, referindo que está associada à interacção entre corpos, e que só nos apercebemos da sua existência quando se manifesta.
- Referir que a energia potencial gravítica é a energia que resulta da interacção dos corpos com a Terra; evidenciar os factores de que depende.
- Referir a existência de outros tipos de energia potencial, como por exemplo a energia potencial elástica.
- Realizar a atividade *Vamos experimentar... A energia cinética e a energia potencial* da página 20 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos.
- Analisar as transformações de energia cinética e potencial num corpo em queda livre, e num corpo lançado para cima.
- Resolver com os alunos a aplicação da página 23 do Manual.
- Explorar o texto *A Ciência na nossa vida: Como se transforma a energia numa montanha russa* (página 22) e resolver as questões de exploração do mesmo.
- Distinguir entre fonte e receptor numa transferência de energia, referindo que a fonte diminui a sua energia, enquanto que a energia do receptor aumenta.
- Referir que as transferências de energia são, frequentemente, acompanhadas de transformações de energia.

Avaliação	TPC
Interesse e empenho dos alunos em sala de aula. Participação dos alunos na realização das atividades propostas. Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados. Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.	Exercícios 6 a 9 das páginas 47 e 48.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra em Transformação

Capítulo: Energia

Unidade: Transformações e transferências de energia/Potência, rendimento e conservação da energia

Sumário

Fonte e recetor de energia. Transformações de energia.
Potência de um aparelho. O quilowatt-hora.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Reconhecer que um sistema pode ser simultaneamente fonte e recetor de energia;
- Distinguir entre transformação de energia e transferência de energia;
- Definir e aplicar o conceito de potência de um aparelho;
- Conhecer a unidade SI de potência e a unidade prática de energia, kWh.

Termos e conceitos

Transferência de energia; transformação de energia; potência; watt; quilowatt-hora.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Pilhas, lâmpada, campainha, dínamo de bicicleta, motor, fios de ligação

Observações

Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 4*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Reforçar que um sistema que actua como fonte numa dada transferência poderá funcionar como recetor numa outra.
- Analisar com os alunos as transformações e transferências que ocorrem em diversos sistemas (aquecedor, corpo humano, automóvel).
- Realizar a atividade *Vamos experimentar...* *Transferências de energia* da página 26 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos.
- Explorar o texto *Ciência na nossa vida: Como se produz a energia elétrica* (página 27).
- Resolver com os alunos a aplicação da página 28 do Manual.
- Definir a potência de um aparelho como a grandeza física que relaciona a energia transferida por um sistema com o tempo durante o qual ocorre a transferência.
- Apresentar o watt (W) como a unidade SI de potência, mencionando ainda alguns dos seus múltiplos mais usados.
- Mostrar que se exprimirmos a potência em quilowatt e o tempo em horas, obtemos uma unidade de energia, o kWh; esta unidade não é do SI mas é muito utilizada, nomeadamente nos contadores domésticos de electricidade.
- Resolver com os alunos as aplicações numéricas apresentadas na página 30 do Manual.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 10 e 11 da página 48
 Atividade P.1 do *Caderno de laboratório*.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra em Transformação

Capítulo: Energia

Unidade: Potência, rendimento e conservação da energia

Sumário

Energia útil e energia dissipada. Rendimento de um aparelho. Lei da conservação da energia.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Distinguir entre energia fornecida, energia útil e dissipada;
- Definir e aplicar o conceito de rendimento de um aparelho;
- Conhecer a lei da conservação da energia;
- Compreender o significado de expressões como «gastar energia» e «poupar energia»;
- Reconhecer algumas medidas para «poupar energia».

Termos e conceitos

Energia fornecida; energia útil; energia dissipada; rendimento; conservação de energia.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Questionar os alunos sobre a pesquisa da potência eléctrica dos aparelhos receptores eléctricos que possuem em casa.
- Distinguir entre energia fornecida, energia útil e energia dissipada, reforçando que a soma da energia útil com a energia dissipada permite obter a energia fornecida.
- Referir que, em geral, a energia é dissipada para o exterior sob a forma de calor e ruído.
- Analisar com os alunos a distinção entre energia útil, dissipada e fornecida para um televisor
- Definir o rendimento de um aparelho como uma grandeza que mede a capacidade deste transformar a energia fornecida em energia útil.
- Referir que o rendimento é uma grandeza sem unidades que se costuma traduzir em percentagem.
- Reforçar que quanto maior for a energia dissipada menor é o rendimento, e que este não pode ser superior a 100%.
- Dar alguns exemplos práticos como o motor de um automóvel (com rendimentos de cerca de 25%) e uma lâmpada de incandescência (que tem um rendimento de apenas 5%).
- Resolver com os alunos as aplicações numéricas apresentadas na página 33 do Manual.
- Enunciar a lei da conservação da energia e discutir com os alunos as respostas às questões: «Será que a energia dissipada é energia que desaparece?» e «Se a energia se conserva, porque dizemos que estamos a gastar energia? Ou que temos que poupar energia?».
- Apresentar algumas medidas para poupar energia (ver página 34 do Manual).
- Explorar o texto *Ciência na nossa vida: Qual é a potência e rendimento de uma lâmpada?* (página 35) e resolver as questões de exploração do mesmo.
- Resolver com os alunos a aplicação da página 36.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos nas atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 12 a 18 das páginas 48 e 49.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra em Transformação

Capítulo: Energia

Unidade: Energia transferida como calor

Sumário

Energia transferida como calor. Temperatura e calor.

Processos de transferência de energia como calor: condução, convecção e radiação.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Distinguir entre calor e temperatura;
- Conhecer a unidade SI de temperatura e a escala Celsius;
- Reconhecer que o calor é a energia transferida entre corpos a temperaturas diferentes;
- Reconhecer em que condições se atinge o equilíbrio térmico;
- Conhecer os mecanismos de transferência de energia como calor.

Termos e conceitos

Temperatura; calor; Celsius; kelvin; equilíbrio térmico; condução; convecção; correntes de convecção; radiação.

Recursos

Manual/recursos interativos associados

Computador/projetor/internet

Quadro/material de escrita

Quatro recipientes iguais, termómetros, água aquecida (a cerca de 40 °C) e água fria

Suporte universal com garra, barra metálica, velas, fósforos, lamparina, gobelé com água fria,

permanganato de potássio, espátula, tripé e rede metálica

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 5*.

Docente de substituição

Sala

Hora

Turma

Estratégias

- Referir os termos «quente» e «frio» como sensações relativas associadas ao conceito de temperatura.
- Realizar a atividade *Vamos Experimentar... Água quente ou fria?* da página 37 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos.
- Explicar que a temperatura é uma propriedade de todos os corpos que se mede com termómetros e cuja unidade SI é o kelvin (K), embora a unidade mais utilizada seja o grau Celsius (°C) e reforçar que a escala Celsius é uma escala centígrada e que não é correto dizer grau centígrado.
- Explorar o texto *Saber mais sobre: O primeiro termómetro com escala Celsius*.
- Distinguir os conceitos de calor e temperatura, referindo que o calor é a energia transferida entre sistemas a temperaturas diferentes e mede-se em joule (J).
- Questionar os alunos sobre transferências de energia como calor, dizendo que o sentido da transferência é sempre do sistema que se encontra a temperatura mais alta (fonte) para o que está a uma menor temperatura (recetor).
- Referir que a transferência de energia como calor termina quando é atingido o equilíbrio térmico.
- Reforçar a diferença entre calor e temperatura: o calor não é uma propriedade intrínseca dos corpos, mas a temperatura varia quando há transferência de calor.
- Caracterizar os processos de transferência de calor por condução e convecção.
- Referir a existência de materiais bons condutores e maus condutores (ou isolantes) térmicos.
- Discutir com os alunos a aplicação da página 42 do Manual.
- Reforçar que é a própria matéria em movimento que transmite a energia sob a forma de calor.
- Realizar a atividade *Vamos Experimentar... (Condução e convecção)* da página 43 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos.
- Referir que a radiação também transfere energia como calor quando interage com os corpos, sendo o processo não precisa de um meio material para se propagar.
- Referir que as características das superfícies são determinantes no seu aquecimento por radiação.
- Explorar o texto *Ciência na nossa vida: O isolamento térmico de uma casa* (página 45).

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.

Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.

Participação dos alunos na realização das atividades propostas.

Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.

Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 19 a 26 da página 49.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra em Transformação

Capítulo: Materiais

Unidade: Constituição do mundo material

Sumário

Constituição do mundo material. Materiais naturais, manufaturados e sintéticos.
O impacte ambiental. A importância da reciclagem

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Reconhecer a grande diversidade de materiais que nos rodeiam;
- Distinguir entre materiais naturais, manufaturados e sintéticos;
- Relacionar aspetos da vida quotidiana com a Química;
- Compreender as vantagens da reciclagem.

Termos e conceitos

Materiais naturais; materiais manufaturados; materiais sintéticos; reciclagem.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 1*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correcção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Distinguir entre materiais naturais e artificiais, em função de resultarem ou não da acção Humana.
- Mencionar que alguns materiais, como a água, já foram usados tal como surgiam na Natureza, mas que actualmente tal não acontece por razões várias.
- Distinguir entre materiais manufaturados e materiais sintéticos, dando exemplos de materiais do dia a dia.
- Referir o uso de matérias-primas, que são as matérias originais, naturais, a partir das quais se obtêm por sucessivas transformações produtos com propriedades muito diferentes.
- Referir que as matérias-primas podem ter origem animal, vegetal ou mineral, apresentando exemplos (ver tabela da página 62 do Manual).
- Alertar para a necessidade de reciclagem, apontando as suas principais vantagens, ao reduzir a quantidade de matérias-primas gastas, e também o consumo de energia associado ao fabrico de certos produtos.
- Explorar com os alunos as páginas 54 e 55 do Manual sobre a triagem de materiais para reciclar e em que são mencionadas algumas aplicações dos materiais reciclados.
- Fazer referência às consequências negativas que podem resultar do progresso científico e tecnológico, nomeadamente o impacte ambiental. Contudo, deixar a ideia de que os conhecimentos na área da Química também podem ser utilizados no sentido de procurarem resolver estes problemas.
- Explorar o texto *Ciência na nossa vida: Onde está a Química no nosso dia a dia?* (página 56) e resolver as questões de exploração do mesmo.
- Resolver com os alunos as aplicações da página 57 do Manual.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 1, 2 e 3 da página 109.

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra em Transformação*Capítulo:* Materiais*Unidade:* Substâncias e misturas

Sumário

Substâncias e misturas. Misturas homogéneas, heterogéneas e coloidais. Análise de rótulos. Solução, soluto e solvente. Soluções aquosas. Soluções diluídas, saturadas e concentradas. Concentração mássica de uma solução.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Identificar as fases que constituem um material;
- Distinguir entre misturas homogéneas, heterogéneas e coloidais;
- Distinguir entre misturas de substâncias e substâncias puras;
- Conhecer e aplicar os conceitos de solução, soluto e solvente;
- Reconhecer soluções aquosas;
- Conhecer e distinguir os conceitos de solução diluída, concentrada e saturada;
- Calcular a concentração de uma solução expressa em massa de soluto por volume de solução.

Termos e conceitos

Mistura heterogénea; mistura homogénea; mistura coloidal; substância; solução; soluto; solvente; diluída; concentrada; concentração mássica.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 2*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Referir as misturas como materiais formados por dois ou mais componentes.
- Distinguir entre materiais heterogéneos e homogéneos.
- Definir o conceito de fase como uma parte de aspecto homogéneo e uniforme num material, e usar este conceito para distinguir, com base na existência de uma ou mais fases, as misturas heterogéneas e homogéneas.
- Identificar as várias fases das misturas heterogéneas da página 58 do Manual, verificando que estas podem ser sólidas, líquidas ou gasosas.
- Dar exemplos de misturas homogéneas do dia a dia dos alunos, identificando os seus componentes.
- Referir as misturas coloidais (ou colóides) como sendo aparentemente homogéneas, mas que, ao serem observadas num microscópio óptico, revelam diferentes fases.
- Reforçar que os materiais homogéneos podem ser constituídos por uma só substância – substâncias puras. Apresentar exemplos, referindo que nem sempre é fácil obter uma substância 100% pura.
- Alertar para o significado do termo «puro» na linguagem comum e no contexto da Química.
- Introduzir o conceito de solução como mistura homogénea de dois ou mais componentes, identificando-os como solutos e solvente. Referir que as soluções podem apresentar-se nos três estados físicos, solicitando os alunos outros exemplos de soluções sólidas, líquidas e gasosas.
- Referir que os solutos e/ou o solvente também podem estar em diferentes estados físicos.
- Identificar quais são as soluções aquosas e reforçar a sua extrema importância, quer em contexto laboratorial quer mesmo a nível biológico.
- Explicar como se prepara uma solução explorando a página 64 do Manual.
- Distinguir entre soluções diluídas e soluções concentradas, referindo que em alguns casos estas podem ser identificadas pela cor mas que se revela necessário quantificar a quantidade de soluto presente num dado volume de solvente.
- Definir concentração mássica como o quociente entre a massa de soluto e o volume de solução.
- Explorar a aplicação numérica da página 66 do Manual.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Aplicação da pág. 67.
 Exercícios 4 a 10 da página 109.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra em Transformação

Capítulo: Materiais

Unidade: As propriedades físicas

Sumário

As propriedades físicas dos materiais. Estados físicos dos materiais. Temperaturas de fusão e de ebulição. Transformações físicas.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Conhecer algumas das propriedades físicas que podem caracterizar um material;
- Identificar os processos de mudança de estado físico de uma substância;
- Definir pontos de fusão e de ebulição de uma substância;
- Saber o que são transformações físicas.

Termos e conceitos

Propriedades físicas; ponto de fusão; ponto de ebulição; mudanças de estado; transformações físicas.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Tubo de ensaio, rolha de cortiça, pinça de madeira, lamparina, espátula, lâminas de iodo.

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 3*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Referir que as propriedades físicas dos materiais são características dos mesmos e que resultam da análise do seu comportamento face a certos fenómenos físicos; podem medir-se sem que haja qualquer alteração na constituição dos materiais analisados.
- Dar exemplos de propriedades físicas e mostrar que estas não caracterizam inequivocamente um material, ou seja, não funcionam como critério de pureza dos materiais.
- Referir os três estados físicos em que os materiais se podem encontrar, dependendo da sua temperatura, exemplificando com o caso da água e aproveitando a *atividade prévia 3*.
- Referir as designações dadas às mudanças de estado físico, dando ênfase à sublimação e à vaporização podendo esta última ser uma evaporação ou uma ebulição, consoante as condições em que decorre.
- Realizar a atividade *Vamos Experimentar... Sublimação do iodo* da página 71 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos.
- Referir que as temperaturas a que uma substância muda de estado físico são propriedades físicas características das substâncias, constituindo «impressões digitais» destas; definir pontos de fusão e de ebulição.
- Mostrar como evolui a temperatura durante os processos de fusão e de ebulição, pela exploração dos gráficos da página 72, reforçando que a temperatura não muda enquanto decorrem as mudanças de estado.
- Analisar a tabela de pontos de fusão e de ebulição (página 74 do Manual) e mostrar que o seu conhecimento permite saber o estado físico a que uma substância se encontra a uma dada temperatura.
- Explorar o texto *Saber mais sobre... O ciclo da água* e responder às questões de aplicação propostas.
- Analisar o efeito das impurezas nos pontos de fusão e de ebulição das substâncias.
- Referir que as transformações físicas são aquelas que implicam alterações mas que não conduzem à formação de novas substâncias, e exemplificar com as mudanças de estado físico ou outras (alterar o grau de divisão, processos de dissolução, etc.).

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 17 a 26 das páginas 110 e 111.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra em Transformação

Capítulo: Materiais

Unidade: As propriedades físicas/As propriedades químicas

Sumário

Massa volúmica. Exercícios de aplicação.
Propriedades químicas. Ensaios químicos.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Definir e aplicar o conceito de massa volúmica;
- Conhecer a unidade SI de massa volúmica e outras unidades usadas;
- Reconhecer que a massa volúmica é uma propriedade característica das substâncias e constitui um critério de pureza.
- Distinguir entre propriedades físicas e químicas das substâncias;
- Conhecer ensaios químicos para identificação de algumas substâncias.

Termos e conceitos

Massa volúmica; densidade; propriedades químicas; indicadores; ensaios químicos.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Proveta de 500 ml, água, azeite, glicerina, álcool, corantes, esferas ou pequenos corpos de vários materiais (metal, madeira, plástico, vidro, cortiça, etc.)

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) as *atividades prévias 4 e 5*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Introduzir a noção de massa volúmica referindo que duas amostras de materiais distintos com a mesma massa não ocupam o mesmo volume e que, se tiverem iguais volumes, a sua massa também pode ser diferente. Pode usar-se o exemplo da *atividade prévia 4*.
- Definir matematicamente a massa volúmica como o quociente entre a massa e o volume e apresentar a unidade SI da grandeza, mas também outras unidades.
- Referir que, tal como os pontos de fusão e de ebulição, a massa volúmica também pode ser usada para caracterizar uma substância pura.
- Analisar a tabela de massas volúmicas (página 78 do Manual), chamando a atenção para as diferenças entre sólidos, líquidos e gases.
- Explorar com os alunos a aplicação numérica resolvida da página 80 do Manual.
- Explicar o facto de alguns sólidos flutuarem nos líquidos devido à diferença de massas volúmicas, referindo expressões comparativas como «mais denso/menos denso do que» referir que algumas misturas entre líquidos são heterogéneas.
- Realizar a atividade *Vamos Experimentar... Comparação das massas volúmicas de diferentes materiais* da página 79 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos.
- Resolver com os alunos a aplicação da página 81 do Manual.
- Apresentar as propriedades químicas como sendo as que se manifestam por um comportamento característico de uma substância quando se combina com outra. A sua investigação implica a realização de ensaios químicos.
- Referir (e/ou realizar) alguns ensaios químicos, tais como os referidos no manual.
- Resolver com os alunos a aplicação da página 86 do Manual.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.
 Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.
 Participação dos alunos na realização das atividades propostas.
 Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.
 Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Exercícios 27 a 33 da página 111.

Aula(s) n.º
Data
Docente da turma
Conteúdos

Tema: Terra em Transformação

Capítulo: Materiais

Unidade: Processos de separação de misturas heterogéneas/homogéneas

Sumário

Processos de separação de misturas heterogéneas.
Processos de separação de misturas homogéneas.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Reconhecer quais os processos de separação adequados a cada tipo de mistura heterogénea;
- Utilizar técnicas de separação de componentes de misturas heterogéneas;
- Reconhecer quais os processos de separação adequados a cada tipo de mistura homogénea;
- Utilizar técnicas de separação de componentes de misturas homogéneas;
- Selecionar o conjunto de técnicas adequadas à separação dos componentes de uma dada mistura.

Termos e conceitos

Decantação; filtração; centrifugação; sublimação; peneiração; decantação em ampola; separação magnética; extração por solvente; ebulição do solvente; cristalização; destilação simples; destilação fracionada; cromatografia; cromatograma.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Vinho, suporte universal, balão de destilação, termómetro, rolha perfurada, condensador, balão de Erlenmeyer, mangueira de borracha, fonte de calor, pedaços de porcelana.
Água, álcool etílico, gobelé, vareta de vidro, papel de filtro, marcadores, proveta graduada

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) as *atividades prévias 6 e 7*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começando por referir que as misturas heterogéneas apresentam várias fases e que podem estar em diferentes estados físicos, referir e/ou realizar os processos de separação dos componentes de misturas heterogéneas:
 - sólidas: separação magnética, sublimação, peneiração e extracção por solvente, que serão usados consoante as propriedades físicas dos vários componentes.
 - com fase sólida e fase líquida: decantação, filtração e centrifugação, referindo que este último é adequado também para misturas coloidais.
 - líquidas: decantação em ampola ou funil.
- Resolver com os alunos a aplicação da página 92 do Manual.
- Referir e/ou realizar os processos de separação dos componentes de misturas homogéneas:
 - de um componente sólido dissolvido num líquido: evaporação do solvente (ebulição do solvente ou cristalização do soluto) ou destilação;
 - de dois ou mais líquidos: também por destilação simples ou fracionada.
 - com cor: cromatografia.
- Reforçar a distinção entre a evaporação rápida ou lenta, perceptível pelo tamanho dos cristais formados, bem como a diferença entre destilação simples e fracionada.
- Realizar a atividade *Vamos Experimentar... Destilação do vinho* da página 95 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade (pode pôr-se a decorrer, depois de previamente montada) e continuar com o desenvolvimento da aula.
- Explorar o texto *Saber mais sobre... a destilação do petróleo* da página 98 do Manual.
- Referir que a cromatografia permite identificar os diferentes componentes da mistura porque os separa, mas não os retira fisicamente da mistura.
- Realizar a atividade *Vamos Experimentar... Cromatografia* da página 99 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos.

Avaliação	TPC
Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior. Interesse e empenho dos alunos em sala de aula. Participação dos alunos nas atividades propostas. Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados. Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.	Aplicação da página 100. Exercícios 34 a 40 das páginas 111 e 112.

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Conteúdos

Tema: Terra em Transformação*Capítulo:* Materiais*Unidade:* Transformações químicas

Sumário

Transformações químicas dos materiais. Reagentes e produtos de reação.
Transformações químicas provocadas por fornecimento de energia.

Objetivos/Aprendizagens a promover

- Saber o que é uma transformação (ou reação) química;
- Distinguir entre transformações físicas e transformações químicas;
- Identificar fatores que podem desencadear transformações químicas;
- Identificar fatores que podem desencadear transformações químicas;
- Reconhecer a importância de algumas transformações químicas na indústria e no dia a dia.

Termos e conceitos

Transformação química; reação química; reagentes; produtos de reação; ação do calor; ação da luz; ação da eletricidade; ação mecânica; reações espontâneas.

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Solução de nitrato de chumbo, solução de iodeto de potássio, tubo de ensaio, conta-gotas, suporte para tubos de ensaio
Dois suportes universais com garras, dois tubos de ensaio, fonte de alimentação, voltâmetro, fios de ligação, água destilada, borato de sódio, fósforos, pavio

Observações

- Os alunos deverão começar por resolver (em casa antes da aula ou na aula, antes de iniciar o estudo da unidade) a *atividade prévia 8*.

Docente de substituição	Sala	Hora	Turma

Estratégias

- Começar a aula com a correção do trabalho de casa proposto na aula anterior (o professor pode optar por fornecer as soluções aos alunos); esclarecer as dúvidas dos alunos.
- Referir que as transformações químicas são aquelas que conduzem à formação de novas substâncias, dando alguns exemplos do quotidiano, como a corrosão dos metais e as combustões.
- Distinguir entre transformações físicas e químicas, com base na formação ou não de novas substâncias.
- Referir que as transformações químicas também podem ser designadas reações químicas.
- Distinguir entre reagentes e produtos de reação, mostrando como se pode esquematizar uma reação química; dar exemplos.
- Referir que há reações químicas que ocorrem espontaneamente por simples junção de substâncias e outras que têm que ser provocadas por fornecimento de energia.
- Realizar a atividade *Vamos experimentar... Formação do iodeto de chumbo* da página 103 do Manual, terminando-a com a resposta, por parte dos alunos, às questões propostas sobre a atividade.
- Enumerar várias formas de fornecer energia para que ocorra uma dada reação química e dar exemplos de reações provocadas por:
 - ação do calor;
 - ação da luz;
 - ação da electricidade;
 - ação mecânica.
- Realizar a atividade *Vamos experimentar... Electrólise da água* da página 106 do Manual, terminando-a com a resposta às questões propostas sobre a atividade pelos alunos.
- Resolver com os alunos a Aplicação da página 108 e os exercícios 42 a 46 da página 112.

Avaliação

Realização e qualidade do trabalho de casa proposto na aula anterior.

Interesse e empenho dos alunos em sala de aula.

Participação dos alunos nas atividades propostas.

Participação e argumentação dos alunos na exploração dos assuntos abordados.

Registos escritos dos alunos: respostas às questões propostas nas atividades realizadas.

TPC

Aula(s) n.º

Data

Docente da turma

Turma

Sumário

Atividade prática P.(número da atividade)

Objetivos /Aprendizagens a promover

Para além dos objectivos específicos associados ao capítulo em que se insere a atividade, pretendem-se ainda desenvolver alguns dos que se seguem, consoante o tipo de actividade que se desenvolve:

- Selecionar material de laboratório adequado a uma atividade experimental;
- Manipular corretamente o material e equipamento e respeitar as normas de segurança dos mesmos;
- Recolher, registar e organizar dados de observações (quantitativos e qualitativos);
- Executar técnicas previamente demonstradas;
- Interpretar os resultados obtidos e confrontá-los com as hipóteses iniciais e/ou com outros resultados de referência;
- Elaborar um relatório (ou uma síntese oral, por escrito, etc.) sobre a atividade realizada;
- Interpretar a simbologia de uso corrente em laboratórios de Química (regras de segurança de pessoas e instalações, manipulação e eliminação de resíduos);
- Apresentar e discutir propostas de trabalho e resultados obtidos;
- Rentabilizar o trabalho em equipa através de processos de negociação, conciliação e ação conjunta, com vista à apresentação de um produto final;
- Assumir responsabilidade nas suas posições e atitudes.

Termos e conceitos

(os específicos do capítulo em que se insere a atividade)

Recursos

Manual/recursos interativos associados
Computador/projetor/internet
Quadro/material de escrita
Caderno de laboratório/caderno diário do aluno
Material de laboratório específico/reagentes necessários à atividade

Estratégias

- Os alunos deverão ser divididos em grupos de 3/4 alunos e, em grupo, responder às questões prévias propostas, no caderno.
- Em seguida e sempre que for pedido, os alunos deverão planejar a atividade e solicitar ao professor o material necessário para a desenvolver.
- Após a realização da atividade, os alunos devem analisar e discutir, em grupo, os resultados obtidos, respondendo às questões propostas. Poderão ainda comunicar os resultados à turma e/ou ao professor, da forma que este considerar mais adequada (exposição oral, debate, relatório escrito, etc.).
- O professor deve circular pelos vários grupos, recolhendo informação sobre o desempenho dos alunos e retificando eventuais incorreções que detetar no trabalho dos alunos.
- O professor deverá apenas orientar os alunos e responder às dúvidas colocadas;
- O professor poderá, caso entenda, solicitar aos alunos que elaborem um pequeno relatório sobre a atividade realizada, a ser desenvolvido depois da aula.

Avaliação

Respostas às questões prévias propostas na atividade;
Participação e cumprimento das regras do trabalho em grupo;
Planeamento e execução da atividade prática;
Respostas às questões de análise e discussão;
Comunicação dos resultados obtidos;
Interesse e empenho dos alunos na execução da atividade proposta.

Nota: alguns destes itens poderão ter por base de registo a grelha de observação/avaliação que se encontra na Parte 3 do Livro do professor.

TPC

Os alunos poderão responder às questões de análise e discussão (dependendo da gestão do tempo de aula) ou elaborar o relatório da atividade desenvolvida.

Observações

