



Aprendizagens essenciais Físico-Química	Aprendizagens essenciais Físico-Química	Tempos letivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LUZ</b></li> <li>• Distinguir corpos luminosos de iluminados, concretizando com exemplos da astronomia e do dia a dia.</li> <li>• Explicar algumas das aplicações dos fenómenos óticos, nomeadamente objetos e instrumentos que incluam espelhos e lentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LUZ</b></li> <li>• Dominar os conceitos de plano, ritmo, espaço, estrutura, luz-cor, enquadramento, entre outros - em diferentes contextos e modalidades expressivas: pintura, escultura, desenho, design, fotografia, cinema, vídeo, banda desenhada.</li> </ul>	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar, experimentalmente, que a temperatura de um gás, o volume que ocupa e a sua pressão são grandezas que se relacionam entre si, analisando qualitativamente essas relações.</li> </ul>	<p><b>1.2 Caracterização do estado gasoso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Associação da pressão de um gás contido num recipiente fechado à força exercida pelos corpúsculos do gás por unidade de área, na superfície do recipiente, sua unidade SI e aparelho de medida.</li> <li>• Partindo de simples experiências, através do modelo corpuscular da matéria, concluir sobre a relação qualitativa entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>– pressão e volume de um gás contido num recipiente fechado, mantendo-se contante a temperatura;</li> <li>– temperatura e volume de um gás num recipiente fechado, mantendo-se constante a pressão;</li> <li>– temperatura e pressão de um gás num recipiente fechado, mantendo-se o volume constante.</li> </ul> </li> </ul>	3

Aprendizagens essenciais Físico-Química	Aprendizagens essenciais Físico-Química	Tempos letivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever a constituição dos átomos, reconhecendo que átomos com igual número de prótons são do mesmo elemento químico e que se representam por um símbolo químico.</li> <li>• Definir molécula como um grupo de átomos ligados entre si e definir íon como um corpúsculo que resulta de um átomo ou grupo de átomos que perdeu ou ganhou eletrões, concluindo sobre a carga elétrica do íon.</li> <li>• Relacionar a composição qualitativa e quantitativa de uma substância com a sua fórmula química, associando a fórmula à unidade estrutural da substância: átomo ou molécula.</li> </ul>	<p><b>1.3 Átomos, moléculas e respetivas substâncias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição/caracterização das partículas constituintes dos átomos e sua distribuição pelo núcleo e pela nuvem eletrónica.</li> <li>• Conclusão sobre a eletroneutralidade dos átomos a partir da carga total dos seus eletrões e prótons.</li> <li>• Distinção entre átomos diferentes, átomos do mesmo tipo, ou seja, do mesmo elemento químico, e átomos de elementos químicos diferentes.</li> <li>• Identificação dos símbolos de elementos químicos comuns.</li> <li>• Escrita quantitativa e qualitativa de elementos químicos.</li> <li>• Associação de moléculas a grupos de átomos ligados e sua classificação quanto ao número de átomos.</li> <li>• Descrição do significado qualitativo e quantitativo de fórmulas químicas e representação de moléculas por fórmulas químicas.</li> <li>• Associação da fórmula química à representação da molécula e da respetiva substância molecular.</li> <li>• Distinção entre substâncias elementares e compostas.</li> <li>• Reconhecimento de que os corpúsculos de uma substância são todos iguais, podendo ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>– átomos ou moléculas feitas de átomos iguais, se é uma substância elementar;</li> <li>– moléculas feitas de átomos diferentes, se é uma substância composta.</li> </ul> </li> <li>• Identificação de substâncias elementares e compostas a partir de fórmulas químicas.</li> <li>• Reconhecimento de que nas misturas há corpúsculos diferentes.</li> <li>• Identificação de diagramas que representam substâncias e misturas.</li> </ul>	<p>7</p>

Aprendizagens essenciais Físico-Química	Aprendizagens essenciais Físico-Química	Tempos letivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Recuperação da AE): Definir molécula como um grupo de átomos ligados entre si e definir ião como um corpúsculo que resulta de um átomo ou grupo de átomos que perdeu ou ganhou eletrões, concluindo sobre a carga elétrica do ião.</li> <li>• (Recuperação da AE): Relacionar a composição qualitativa e quantitativa de uma substância com a sua fórmula química, associando a fórmula à unidade estrutural da substância: átomo ou molécula ou grupo de iões.</li> <li>• Aferir da existência de iões, através da análise de rótulos de produtos do dia a dia e, com base numa tabela de iões, escrever a fórmula química ou o nome de compostos iónicos em contextos diversificados.</li> </ul>	<p><b>1.4 Iões e as substâncias iónicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do significado de ião, distinguindo iões positivos, ou catiões, de iões negativos, ou aniões.</li> <li>• Explicação da formação de iões a partir de átomos ou grupos de átomos por perda ou captação de eletrões, relacionando a carga com o número de protões ou o número de eletrões em excesso.</li> <li>• Representação de iões mono e poliatómicos e sua associação aos respetivos nomes.</li> <li>• Explicação da constituição da fórmula química de uma substância iónica e sua associação ao nome da substância.</li> <li>• Substâncias iónicas ou indicação dos nomes a partir de fórmulas químicas.</li> <li>• Reconhecer, através da experimentação, características dos sais, como a capacidade de conduzir corrente elétrica.</li> </ul>	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concluir, recorrendo a modelos representativos de átomos e moléculas, que nas reações químicas há rearranjos dos átomos dos reagentes, que conduzem à formação de novas substâncias, mantendo-se o número total de átomos de cada elemento.</li> <li>• Verificar, através de uma atividade experimental, a Lei da Conservação da Massa, aplicando-a à escrita ou à leitura de equações químicas simples, sendo dadas as fórmulas químicas ou os nomes das substâncias envolvidas.</li> </ul>	<p><b>1.5 Reações químicas e equações químicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão: <ul style="list-style-type: none"> <li>– do significado de reação química associada à formação de novas substâncias;</li> <li>– da representação de reações químicas por equações de palavras;</li> <li>– de evidências da ocorrência de reações químicas.</li> </ul> </li> <li>• Explicação das reações químicas a partir de choques dos corpúsculos dos reagentes que levam à separação dos átomos que, ligando-se de outra maneira, vão formar os corpúsculos dos produtos, permanecendo o número e tipo de átomos.</li> <li>• Exemplos práticos de reações químicas.</li> <li>• Verificação experimental da conservação da massa numa reação química em que se forma um gás, em sistema fechado.</li> <li>• Apresentação do enunciado da lei da conservação da massa ou lei de Lavoisier e reflexão sobre o que acontece à massa dos reagentes e dos produtos, para que a massa total se conserve.</li> <li>• Aplicações numéricas da lei de Lavoisier.</li> <li>• Explicação da representação de reações químicas por equações químicas e da necessidade do “acerto” para que seja evidente a conservação de átomos.</li> <li>• Escrita e leitura de equações químicas.</li> <li>• Pesquisa sobre Lavoisier: a sua vida e contributos.</li> </ul>	6
<p><b>2. Tipos de reações químicas</b></p>	<p><b>2.1 O que são reações de combustão e qual o seu impacto no ambiente</b></p>	4

Aprendizagens essenciais Físico-Química	Aprendizagens essenciais Físico-Química	Tempos letivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os reagentes e os produtos em reações de combustão, distinguindo combustível e comburente, e representar por equações químicas as combustões realizadas em atividades laboratoriais.</li> <li>• Concluir, a partir de pesquisa de informação, das consequências para o ambiente da emissão de poluentes provenientes das reações de combustão, propondo medidas para minimizar os seus efeitos, comunicando as conclusões.</li> <li>• Reconhecer, numa perspetiva interdisciplinar, as alterações climáticas como um dos grandes problemas ambientais atuais e relacioná-las com a poluição do ar resultante do aumento dos gases com efeito de estufa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referência a combustões vivas do dia a dia, com apresentação do significado de combustão, combustível e comburente.</li> <li>• Realização experimental de combustões, no laboratório, com escrita das equações químicas.</li> <li>• Identificação de reagentes e produtos resultantes da reação de combustão de combustíveis usados no dia a dia e escrita das equações químicas (através da experimentação).</li> <li>• Referência a combustões explosivas e combustões lentas, no dia a dia e na natureza.</li> <li>• Referência a gases poluentes atmosféricos resultantes das combustões: principais fontes, consequências e formas de minimizar essas emissões de gases.</li> <li>• Análise de gráficos sobre os poluentes e das reações químicas que ocorrem.</li> <li>• Proposta de trabalho interdisciplinar (debate) sobre as alterações climáticas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Significado de alterações climáticas.</li> <li>– Relação entre alterações climáticas e o efeito de estufa.</li> <li>– Identificação dos gases de estufa, das suas fontes e forma de minimizar a sua emissão.</li> </ul> </li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o carácter químico de soluções aquosas, recorrendo ao uso de indicadores e medidores de pH.</li> </ul>	<p><b>2.2 Como distinguir soluções aquosas ácidas, básicas e neutras</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referência a soluções ácidas, básicas e neutras comuns usadas em casa e no laboratório.</li> <li>• Verificação experimental do carácter ácido, básico ou alcalino e neutro de soluções aquosas com indicadores colorimétricos, como, por exemplo, fenolftaleína, tornesol, papel azul de tornesol e pigmento de couve roxa.</li> <li>• Definição do conceito de ácido e base através das suas características e pela presença dos iões <math>H^+</math> e <math>HO^-</math>, respetivamente, na sua constituição.</li> <li>• Referência a ácidos e bases comuns no nosso quotidiano.</li> <li>• Apresentação da escala de pH de Sørensen, usando-a para classificar soluções aquosas em ácidas, básicas ou neutras.</li> <li>• Constatação da existência de soluções com diferentes graus de acidez ou de basicidade, associados a um valor da escala de pH de Sørensen.</li> <li>• Medição do pH de soluções aquosas com o indicador universal e medidores de pH, para os ordenar por ordem crescente ou decrescente de acidez ou de basicidade.</li> </ul>	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prever o efeito no pH quando se adiciona uma solução ácida a uma solução básica ou vice-versa, pesquisando aplicações do dia a dia (como, por exemplo, o tratamento da água das piscinas e de</li> </ul>	<p><b>2.3 O que são reações ácido-base e sua importância</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação experimental das alterações de pH de uma solução ácida após sucessivas adições de solução básica, com breve análise da representação gráfica do pH vs. Volume</li> </ul>	3

Aprendizagens essenciais Físico-Química	Aprendizagens essenciais Físico-Química	Tempos letivos
<p>aquários), e classificar as reações que ocorrem como reações ácido-base, representando-as por equações químicas.</p>	<p>adicionado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informação dos produtos da reação entre um ácido e uma base em solução aquosa, designada por reação ácido-base, comprovando experimentalmente a obtenção de um sal e de água.</li> <li>• Indicação de nomes e fórmulas químicas de ácidos e bases mais comuns.</li> <li>• Identificação de equações químicas que representam reações ácido-base, relacionando o nome do ácido com o do sal.</li> <li>• Constatação da importância das reações ácido-base e diferentes aplicações no nosso quotidiano.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar reações de precipitação, realizadas em atividades laboratoriais, como reações em que se formam sais pouco solúveis em água, representando-as por equações químicas e pesquisando, numa perspetiva interdisciplinar, exemplos em contextos reais (formação de estalactites e de estalagmites, de conchas e de corais).</li> <li>• Pesquisar, numa perspetiva interdisciplinar, sobre a dureza da água de consumo da região onde vive, bem como as consequências da utilização das águas duras a nível doméstico e industrial e formas de as tratar, comunicando as conclusões.</li> </ul>	<p><b>2.4 O que são reações de precipitação, sua importância e como evitá-las</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detecção experimental de sais que se dissolvem bem na água e sais que praticamente não se dissolvem.</li> <li>• Informação de nomes e fórmulas químicas de alguns sais.</li> <li>• Informação do significado de solubilidade.</li> <li>• Descrição de reações de precipitação com realização de algumas destas reações, observação do precipitado obtido e identificação do nome e fórmula química.</li> <li>• Representação de reações de precipitação por equações químicas.</li> <li>• Informação sobre algumas reações de precipitação que ocorrem na natureza e no dia a dia.</li> <li>• Apresentação do significado de dureza da água, causas e consequências indesejáveis.</li> <li>• Descrição de processos que permitem amaciar águas duras.</li> <li>• Proposta de trabalho interdisciplinar para conhecer mais sobre a formação de grutas, estalactites e estalagmites.</li> <li>• Proposta de trabalho interdisciplinar: estudo da dureza da água de uma região.</li> </ul>	4
<p><b>3. Velocidade das reações químicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar, recorrendo à experimentação, o conceito de velocidade de uma reação química como a rapidez de desaparecimento de um reagente ou aparecimento de um produto.</li> <li>• Interpretar, em situações laboratoriais e do dia a dia, fatores que influenciam a velocidade das reações químicas: concentração dos reagentes, temperatura do sistema, estado de divisão dos reagentes sólidos e presença de um catalisador apropriado, concluindo sobre formas de controlar a velocidade de uma reação.</li> </ul>	<p><b>3.1 O que é a velocidade das reações químicas, como se avalia e se pode alterar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificação de reações do nosso quotidiano com base na sua rapidez de ocorrência.</li> <li>• Associação do termo velocidade de um movimento ao mesmo termo aplicado às reações químicas: rapidez do consumo de um reagente ou da formação de um produto.</li> <li>• Comparação de velocidades de reações após a sua realização experimental.</li> <li>• Experimentação sobre o efeito de variações de temperatura, concentração de reagentes em solução, estado de divisão de reagentes sólidos, da ação da luz e da presença de catalisadores na alteração da velocidade de reações químicas.</li> <li>• Indicação e experimentação da função de conservantes e antioxidantes alimentares, exemplificando com situações concretas.</li> <li>• Verificação experimental do efeito de vários fatores na alteração da velocidade de uma mesma reação química, seguida da sua interpretação a nível corpuscular.</li> </ul>	5

<b>Aprendizagens essenciais</b> <b>Subdomínio</b> <b>Conhecimentos, capacidades e atitudes</b>	<b>Organização dos conteúdos</b>	<b>Tempos letivos</b>
<p><b>1. Produção e propagação do som e ondas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concluir, numa atividade laboratorial (como, por exemplo, ondas produzidas na água, numa corda ou numa mola), que uma onda resulta da propagação de uma vibração, identificando a amplitude dessa vibração.</li> <li>• Compreender que o som é produzido por vibrações e um material, identificando fontes sonoras.</li> <li>• Reconhecer que o som é uma onda de pressão e necessita de um meio material para se propagar.</li> <li>• Explicar a propagação do som e analisar tabelas de velocidade do som em diversos materiais (sólidos, líquidos e gases).</li> </ul>	<p><b>1.1 Vibrações e ondas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de ondas numa corda para estudar o conceito de propagação.</li> <li>• Apresentação do significado de vibração, concluindo que a vibração dos corpos é a origem do som e que um corpo que vibra é uma fonte sonora.</li> <li>• Significado de vibração completa, meia e um quarto de vibração.</li> <li>• Apresentação do significado, símbolo e unidade SI de medida das grandezas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– comprimento de onda;</li> <li>– amplitude, associando-a ainda à energia transportada pela onda;</li> <li>– frequência, associando-a também à energia transportada pela onda;</li> <li>– período.</li> </ul> </li> <li>• Dedução da relação entre o período e a frequência das ondas e sua aplicação.</li> <li>• Apresentação de gráficos que representam a posição de um ponto do material em que a onda se propaga em função do tempo, sua interpretação e análise das informações que o gráfico fornece.</li> <li>• Definição de ondas mecânicas.</li> <li>• Produção de diferentes ondas, longitudinais e transversais com uma mola.</li> </ul>	<p>4</p>
	<p><b>1.2 Como se produz e propaga o som</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção de som através de lâminas.</li> <li>• Identificação das fontes sonoras em diferentes tipos de aparelhos musicais, na voz humana e outros fenómenos do quotidiano.</li> <li>• Informação de que o som se propaga apenas nos meios materiais, sólidos, líquidos ou gasosos.</li> <li>• Significado de meio de propagação do som e abordagem do termo silêncio.</li> <li>• Verificação experimental de que o som não se propaga no vácuo.</li> <li>• Explicação da propagação do som no ar, relacionando-a com a formação de zonas de compressão e de expansão dos corpúsculos do ar, que vão alternando, resultantes da propagação das vibrações a sucessivas camadas de ar.</li> <li>• Associação do som no ar à transferência de energia de umas camadas de ar para outras mais afastadas da fonte sonora, sem que as camadas de ar se desloquem ao longo do meio.</li> <li>• Definição de velocidade do som e aplicação da expressão, na determinação da velocidade do som no ar e na resolução de outras questões concretas.</li> <li>• Observação de tabelas de valores de velocidade do som em diferentes materiais e no mesmo material a diferentes temperaturas, concluindo que a velocidade depende do material onde o som se propaga e da temperatura, seguindo-se a interpretação destes factos.</li> <li>• Relação entre a estrutura da matéria e a velocidade de propagação.</li> </ul>	<p>4</p>

<b>Aprendizagens essenciais</b> <b>Subdomínio</b> <b>Conhecimentos, capacidades e atitudes</b>	<b>Organização dos conteúdos</b>	<b>Tempos letivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os conceitos de amplitude, período e frequência na análise de gráficos que mostrem a periodicidade temporal de uma grandeza física associada a um som puro.</li> </ul>	<p><b>1.3 Características das ondas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do significado, símbolo e unidade SI de medida das grandezas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– comprimento de onda;</li> <li>– amplitude, associando-a ainda à energia transportada pela onda;</li> <li>– frequência, associando-a também à energia transportada pela onda;</li> <li>– período.</li> </ul> </li> <li>• Dedução da relação entre o período e a frequência das ondas e sua aplicação.</li> <li>• Apresentação de gráficos que representam a posição de um ponto do material em que a onda se propaga em função do tempo, sua interpretação e análise das informações que o gráfico fornece.</li> <li>• Associação das ondas à transferência de energia de umas camadas de matéria para outras mais afastadas da fonte de vibrações, sem que haja transporte de matéria.</li> </ul>	<p>3</p>



<p style="text-align: center;">Aprendizagens essenciais Subdomínio Conhecimentos, capacidades e atitudes</p>	<p style="text-align: center;">Organização dos conteúdos</p>	<p style="text-align: center;">Tempos letivos</p>
<p><b>2. Atributos do som e sua deteção pelo ser humano e fenómenos acústicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar, a partir de atividades experimentais, a intensidade, a altura e o timbre de um som com as características da onda, e identificar sons puros.</li> </ul>	<p><b>2.1 Atributos do som e características das ondas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Visualização dos diferentes sinais sonoros (puros e complexos) com o auxílio de um osciloscópio com a possível determinação das características: amplitude, período e frequência.</li> <li>Informação dos três atributos que permitem distinguir sons.</li> <li>Associação da intensidade do som à sua classificação em forte ou fraco, que se relaciona com a amplitude da onda sonora.</li> <li>Relação da intensidade de um som com a energia transportada pela onda e a distância até à qual pode ser ouvido, focando a diminuição de intensidade à medida que o som se propaga.</li> <li>Associação da altura do som à sua classificação em agudo ou grave, que se relaciona com a frequência da onda sonora.</li> <li>Relação da altura do som com o comprimento, espessura e extensão das cordas, nos aparelhos de cordas, e o comprimento da coluna de ar, nos aparelhos de sopro.</li> <li>Distinção de sons puros e complexos partindo da sua visualização no osciloscópio.</li> <li>Apresentação do significado de timbre de som.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">4</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar audiogramas, identificando o nível de intensidade sonora e os limiares de audição e de dor.</li> <li>Identificar fontes de poluição sonora, em ambientes diversos, recorrendo ao uso de sonómetros, e, com base em pesquisa, avaliar criticamente as consequências da poluição sonora no ser humano, propondo medidas de prevenção e de proteção.</li> <li>Conhecer o espectro sonoro e, com base em pesquisa, comunicar aplicações dos ultrassons.</li> </ul>	<p><b>2.2 Sons que ouvimos e sons que não ouvimos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Descrição breve da constituição das três zonas do ouvido humano, focando as respetivas funções e o papel fundamental do cérebro na audição.</li> <li>Informação de que o ser humano, além de só ser capaz de ouvir sons de determinadas frequências, para cada frequência, só ouve sons com determinadas intensidades.</li> <li>Abordagem do significado de nível sonoro, unidades e aparelho de medida.</li> <li>Apresentação de um gráfico de níveis sonoros para todas as frequências audíveis, para interpretação e indicação dos correspondentes limiares de audição e de dor.</li> <li>Apresentação de audiogramas e sua interpretação.</li> <li>Abordagem de fontes de poluição sonora.</li> <li>Abordagem de medidas para minimizar a poluição sonora.</li> <li>Apresentação do espectro sonoro e distinção entre infrassons, ultrassons e sons audíveis.</li> <li>Aplicações no quotidiano dos diferentes tipos de sons, audíveis e não audíveis.</li> <li>Comparação de sons audíveis pelo ser humano e por animais.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">4</p>

<b>Aprendizagens essenciais</b> <b>Subdomínio</b> <b>Conhecimentos, capacidades e atitudes</b>	<b>Organização dos conteúdos</b>	<b>Tempos letivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar a reflexão e a absorção do som com o eco e a reverberação, interpretando o uso de certos materiais nas salas de espetáculo, a ecolocalização nos animais, o funcionamento do sonar e das ecografias.</li> <li>• (Recuperação da AE): Identificar fontes de poluição sonora, em ambientes diversos, recorrendo ao uso de sonómetros, e, com base em pesquisa, avaliar criticamente as consequências da poluição sonora no ser humano, propondo medidas de prevenção e de proteção.</li> </ul>	<p><b>2.3 Fenómenos acústicos e suas aplicações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informação do que pode acontecer ao som quando incide numa superfície e que depende das características da superfície e do tipo de material que existe para lá da superfície.</li> <li>• Apresentação do significado de reflexão do som, que pode ocasionar mudança da direção e sentido da propagação das ondas, ou apenas de sentido.</li> <li>• Apresentação do significado de ângulo de incidência e de ângulo de reflexão, cujas amplitudes são iguais, ilustrando em esquemas.</li> <li>• Verificação experimental do facto de a intensidade do som refletido ser inferior à do som incidente, permitindo a conclusão da existência simultânea da absorção do som, que é maior em superfícies rugosas e pouco duras.</li> <li>• Interpretação do eco e das condições em que ocorre.</li> <li>• Abordagem da reverberação do som, referindo situações em que tem interesse e outras em que deve ser reduzida.</li> <li>• Exploração da aplicação das reflexões no quotidiano.</li> <li>• Apresentação do significado de refração do som, que ocasiona quase sempre mudança da direção da propagação das ondas devido à alteração da velocidade do som.</li> <li>• Referência ao facto de a refração ser sempre acompanhada de alguma reflexão e absorção do som.</li> <li>• Abordagem de procedimentos que diminuem a refração do som, aumentam a reflexão e a absorção, contribuindo para o isolamento acústico das habitações.</li> </ul>	<p>4</p>

<p style="text-align: center;">Aprendizagens essenciais Subdomínio Conhecimentos, capacidades e atitudes</p>	<p style="text-align: center;">Organização dos conteúdos</p>	<p style="text-align: center;">Tempos letivos</p>
<p><b>1. Ondas de luz e sua propagação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir corpos luminosos de iluminados, concretizando com exemplos da astronomia e do dia a dia.</li> <li>• Reconhecer que a luz transporta energia e é uma onda (eletromagnética) que não necessita de um meio material para se propagar, concluindo, experimentalmente, que se propaga em linha reta.</li> </ul>	<p><b>1.1 O que é a luz e como se propaga</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinção entre luz visível e luz não visível no espectro eletromagnético.</li> <li>• Apresentação do significado de: <ul style="list-style-type: none"> <li>– corpo luminoso, associado a fonte de luz visível;</li> <li>– corpo iluminado, associado a recetor de luz visível;</li> <li>– escuridão como ausência de luz visível.</li> </ul> </li> <li>• Exploração do triângulo de visão.</li> <li>• Associação de ondas de luz visível e não visível a ondas eletromagnéticas que resultam de vibrações de uma propriedade elétrica e outra magnética, que se propagam no vácuo à velocidade de 300 000 000 m/s.</li> <li>• Caracterização da luz como onda eletromagnética e transversal.</li> <li>• Comparação/distinção entre ondas sonoras e luminosas.</li> <li>• Associação de grandezas características das ondas à luz: amplitude, período, frequência e velocidade de propagação.</li> <li>• Reconhecimento, através da experimentação, da propagação retilínea da luz visível.</li> <li>• Distinção entre materiais transparentes, translúcidos e opacos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">4</p>

<b>Aprendizagens essenciais</b> <b>Subdomínio</b> <b>Conhecimentos, capacidades e atitudes</b>	<b>Organização dos conteúdos</b>	<b>Tempos letivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir, experimentalmente, luz monocromática de policromática, associando o arco-íris à dispersão da luz e justificar o fenómeno da dispersão num prisma de vidro com base na refração.</li> <li>• Ordenar as principais regiões do espectro eletromagnético, tendo em consideração a frequência, e identificar algumas aplicações das radiações dessas regiões.</li> </ul>	<p><b>1.2 Espectro eletromagnético</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinção entre luz visível monocromática e policromática.</li> <li>• Explicação da ocorrência da dispersão da luz branca num prisma e da formação do arco-íris com base na refração da luz e no facto de a luz de diferentes cores ter velocidades diferentes, quer no vidro quer na água.</li> <li>• Reconhecimento do valor da velocidade da luz no vácuo ou no ar, como: <ul style="list-style-type: none"> <li>– o valor máximo de velocidade que existe;</li> <li>– um valor que é igual para todos os tipos de luz;</li> <li>– a velocidade máxima a que a energia e a informação podem ser transmitidas.</li> </ul> </li> <li>• Identificação dos diferentes tipos de luz não visível e da luz visível, em função da frequência, no espectro eletromagnético e de algumas das suas aplicações para fins muito diferentes.</li> <li>• Identificação de objetos tecnológicos emissores/recetores dos diferentes tipos de luz não visível que transporta energia e informação.</li> </ul>	<p>3</p>

<p>Aprendizagens essenciais Subdomínio Conhecimentos, capacidades e atitudes</p>	<p>Organização dos conteúdos</p>	<p>Tempos letivos</p>
<p><b>2. Fenómenos óticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concluir, através de atividades experimentais, que a luz pode sofrer reflexão (especular e difusa), refração e absorção, verificando as leis da reflexão e comunicando as conclusões.</li> </ul>	<p><b>2.1 Reflexão, refração e absorção da luz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Associação de raio luminoso à direção de propagação de uma onda de luz, efetuando a sua representação.</li> <li>• Identificação de diferentes tipos de feixes luminosos (convergentes, divergentes e paralelos).</li> <li>• Distinção, através da experimentação, da reflexão especular e reflexão difusa da luz, referindo que ocorrem em simultâneo, predominando a primeira em superfícies polidas e a segunda em superfícies rugosas.</li> <li>• Associação da reflexão especular à formação de imagens e a reflexão difusa à visão dos objetos.</li> <li>• Observação da diferença de intensidade da luz incidente e da luz refletida, concluindo sobre a existência de absorção que acompanha a reflexão.</li> <li>• Visualização da refração da luz.</li> <li>• Definição de refração da luz, explicando os desvios da direção de propagação das ondas com base na variação da velocidade da luz ao mudar de meio.</li> <li>• Conclusão, através da experimentação, sobre a existência de absorção e reflexão de luz que acompanham a refração, a partir da observação e comparação das intensidades da luz incidente e refratada.</li> </ul>	<p>4</p>

<p style="text-align: center;"><b>Aprendizagens essenciais</b> <b>Subdomínio</b> <b>Conhecimentos, capacidades e atitudes</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Organização dos conteúdos</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Tempos letivos</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Recuperação da AE): Concluir, através de atividades experimentais, que a luz pode sofrer reflexão (especular e difusa), refração e absorção, verificando as leis da reflexão e comunicando as conclusões.</li> <li>• Representar, geometricamente, a reflexão e a refração da luz e interpretar representações desses fenómenos.</li> <li>• Concluir, através de atividades experimentais, sobre as características das imagens em espelhos planos, côncavos e convexos e com lentes convergentes e divergentes, analisando os procedimentos e comunicando as conclusões.</li> <li>• (Recuperação da AE): Distinguir, experimentalmente, luz monocromática de policromática, associando o arco-íris à dispersão da luz e justificar o fenómeno da dispersão num prisma de vidro com base na refração.</li> </ul>	<p><b>2.2 Representação geométrica da reflexão e da refração da luz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificação experimental das leis da reflexão da luz.</li> <li>• Apresentação do significado de reflexão da luz, enunciando as suas leis e aplicando-as no traçado geométrico de raios incidentes e refletidos.</li> <li>• Distinção entre espelhos planos e esféricos.</li> <li>• Explicação da diferença entre imagens reais e virtuais.</li> <li>• Associação dos espelhos côncavos ao seu poder de convergência dos raios luminosos num foco real e dos convexos ao poder de divergência dos raios luminosos a partir de um foco virtual.</li> <li>• Traçado de raios incidentes e refletidos em espelhos côncavos e convexos por aplicação das leis da reflexão.</li> <li>• Caracterização das imagens virtuais em espelhos côncavos e convexos em função da proximidade dos objetos ao espelho, partindo da sua observação.</li> <li>• Representação geométrica da refração da luz em diferentes situações e com incidências diferentes.</li> <li>• Comparação do ângulo de incidência com o ângulo de refração em diferentes situações, relacionando com as características do meio material.</li> <li>• Referência a situações do dia a dia explicadas pela refração da luz.</li> <li>• Constatação de que na passagem da luz para um meio onde a sua velocidade é maior não ocorre refração a partir de um certo valor do ângulo de incidência, ocorrendo reflexão total.</li> <li>• Explicação da ocorrência da dispersão da luz branca num prisma e da formação do arco-íris com base na refração da luz e no facto de a luz de diferentes cores ter velocidades diferentes, quer no vidro quer na água.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">4</p>

<b>Aprendizagens essenciais</b> <b>Subdomínio</b> <b>Conhecimentos, capacidades e atitudes</b>	<b>Organização dos conteúdos</b>	<b>Tempos letivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• (Recuperação da AE): Concluir, através de atividades experimentais, sobre as características das imagens em espelhos planos, côncavos e convexos e com lentes convergentes e divergentes, analisando os procedimentos e comunicando as conclusões.</li> <li>• Explicar algumas das aplicações dos fenómenos óticos, nomeadamente objetos e instrumentos que incluem espelhos e lentes.</li> </ul>	<p><b>2.3 Imagens em espelhos e lentes. Aplicações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação das características das imagens de objetos em espelhos planos e curvos.</li> <li>• Interpretação das características das imagens formadas.</li> <li>• Aplicações no quotidiano da reflexão da luz nos diferentes tipos de espelhos.</li> <li>• Identificação de dispositivos que correspondem a lentes, distinguindo lentes convexas e lentes côncavas pela observação e em esquemas.</li> <li>• Conclusão, a partir da observação experimental, sobre a capacidade de convergência da luz pelas lentes convexas e de divergência da luz pelas lentes côncavas.</li> <li>• Distinção entre focos reais, das lentes convexas e virtuais, das lentes côncavas.</li> <li>• Informação do significado de distância focal e potência focal ou vergência das lentes e da relação das duas grandezas, considerando a convenção de sinais utilizada.</li> <li>• Verificação experimental das características das imagens fornecidas por lentes convergentes e divergentes.</li> <li>• Aplicações das lentes e da refração da luz no nosso quotidiano.</li> </ul>	<p>4</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar a formação de imagens no olho humano e a utilização de lentes na correção da miopia e da hipermetropia, e analisar, através de pesquisa de informação, a evolução da tecnologia associada à correção dos defeitos de visão.</li> </ul>	<p><b>2.4 A visão dos objetos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição da constituição do olho humano com relevância para os meios transparentes que contém e que funcionam como lentes.</li> <li>• Caracterização das imagens formadas na retina dos olhos.</li> <li>• Caracterização de defeitos de visão comuns, reconhecendo os tipos de lentes usadas na sua correção.</li> </ul>	<p>5</p>