

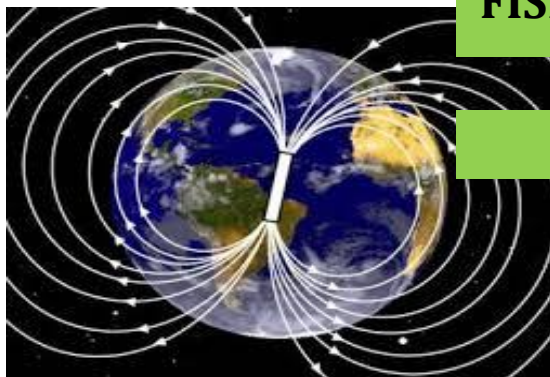


11º ANO

PLANIFICAÇÃO A LONGO PRAZO



FÍSICA E QUÍMICA A



2020/2021



INTRODUÇÃO

A elaboração da planificação de Físico-Química do 11.º ano baseia-se nos seguintes documentos curriculares de referência:

- Programa e Metas Curriculares de Física e Química A;
- Aprendizagens Essenciais de Física e Química A.

Os conteúdos “estão organizados por domínios e subdomínios que se referem a temas da física e da química, sendo considerados estruturantes para a formação científica e prosseguimento de estudos, permitindo a consolidação, aprofundamento e extensão dos estudos realizados no 3.º ciclo do ensino básico”.

Segundo o Despacho n.º 15971/2012, as Metas Curriculares “identificam a aprendizagem essencial a realizar pelos alunos em cada disciplina, por ano de escolaridade ou, quando isso se justifique, por ciclo, realçando o que dos programas deve ser objeto primordial de ensino. Sendo específicas de cada disciplina ou área disciplinar, as Metas Curriculares identificam os desempenhos que traduzem os conhecimentos a adquirir e as capacidades que se querem ver desenvolvidas, respeitando a ordem de progressão da sua aquisição. São meio privilegiado de apoio à planificação e à organização do ensino, incluindo a produção de materiais didáticos, e constituem -se como referencial para a avaliação interna e externa, com especial relevância para as provas finais de ciclo e exames nacionais”.

As Aprendizagens Essenciais (AP), contribuem para o desenvolvimento das áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade e são a base da planificação, realização e avaliação do ensino e da aprendizagem. As AE do 11.º ano de FQ-A foram estruturadas com base em quatro grandes domínios: Equilíbrio químico e Reações em sistemas aquosos, na componente da Química, Mecânica e Ondas e eletromagnetismo, na componente da Física. Os subdomínios incluídos no domínio Mecânica são Tempo, posição e velocidade, Interações e seus efeitos e Forças e movimentos; no domínio Ondas e eletromagnetismo são Sinais e ondas, Eletromagnetismo e Ondas eletromagnéticas; no domínio Equilíbrio químico são aspetos quantitativos das reações químicas e Equilíbrio químico e extensão das reações químicas e no domínio Reações em sistemas aquosos são Reações ácido-base, Reações de oxidação-redução e Soluções e equilíbrio de solubilidade.

As áreas de competências do perfil dos alunos são:

- A - Linguagens e textos;
- B - Informação e comunicação;
- C - Raciocínio e resolução de problemas;
- D - Pensamento crítico e pensamento criativo;
- E - Relacionamento interpessoal;
- F - Desenvolvimento pessoal e autonomia;
- G - Bem-estar, saúde e ambiente;
- H - Sensibilidade estética e artística;
- I - Saber científico, técnico e tecnológico;
- J - Consciência e domínio do corpo.

1. METAS CURRICULARES / APRENDIZAGENS ESSENCIAIS / ARTICULAÇÃO COM O PERFIL DOS ALUNOS

Domínios	Subdomínios	Metas curriculares	Aprendizagens essenciais	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Mecânica	Tempo, posição e velocidade	<p>1. Compreender diferentes descrições do movimento usando grandezas cinemáticas.</p> <p>1.1. Identificar a posição de uma partícula num referencial unidimensional.</p> <p>1.2. Medir posições e tempos em movimentos retilíneos reais recorrendo a sistemas de aquisição automática de dados e interpretar os respetivos gráficos posição-tempo.</p> <p>1.3. Descrever um movimento retilíneo a partir de um gráfico posição-tempo.</p> <p>1.4. Definir deslocamento, distinguindo-o de distância percorrida sobre a trajetória (espaço percorrido), e determinar a sua componente escalar num movimento retilíneo.</p> <p>1.5. Definir velocidade média, distinguindo-a de rapidez média, e determinar a sua componente escalar num movimento retilíneo.</p> <p>1.6. Indicar que num movimento se pode definir velocidade em cada instante e associá-la a uma grandeza vetorial que indica a direção e sentido do movimento e a rapidez com que o corpo está a mudar de posição.</p> <p>1.7. Representar o vetor velocidade em diferentes instantes em trajetórias retilíneas e curvilíneas.</p> <p>1.8. Concluir que se a velocidade for constante, num dado intervalo de tempo, ela será igual à velocidade média nesse intervalo de tempo e o movimento terá de ser retilíneo.</p> <p>1.9. Associar o valor positivo ou negativo da componente escalar da velocidade ao sentido positivo ou negativo num movimento retilíneo.</p> <p>1.10. Determinar a componente escalar da velocidade média a partir de gráficos posição-tempo de movimentos retilíneos.</p> <p>1.11. Associar a componente escalar da velocidade num dado instante ao declive da reta tangente à curva no gráfico posição-tempo nesse instante.</p> <p>1.12. Interpretar como varia a componente escalar da velocidade a partir de gráficos posição-tempo de movimentos retilíneos.</p> <p>1.13. Descrever um movimento retilíneo a partir de um gráfico</p>	<p>Analisar movimentos retilíneos reais, utilizando equipamento de recolha de dados sobre a posição de um corpo, associando a posição a um determinado referencial.</p> <p>Interpretar o carácter vetorial da velocidade e representar a velocidade em trajetórias retilíneas e curvilíneas.</p> <p>Interpretar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo de movimentos retilíneos reais, classificando os movimentos em uniformes, acelerados ou retardados.</p> <p>Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de deslocamento, velocidade média, velocidade e aceleração, explicando as estratégias de resolução e avaliando os processos analíticos e gráficos utilizados.</p>	<p>Promover estratégias que envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - necessidade de rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos científicos; - seleção de informação pertinente em fontes diversas (artigos e livros de divulgação científica, notícias); - análise de fenómenos da natureza e situações do dia a dia com base em leis e modelos; - estabelecimento de relações intra 	<p>Conhecedor/sabedor/ culto/informado (A, B, G, I,)</p>

Mecânica	Tempo, posição e velocidade	<p>velocidade-tempo.</p> <p>1.14. Classificar movimentos retilíneos em uniformes, acelerados ou retardados a partir da variação dos módulos da velocidade num intervalo de tempo, ou da representação vetorial de velocidades ou de gráficos velocidade-tempo.</p> <p>1.15. Determinar a componente escalar de um deslocamento ou uma distância percorrida sobre a trajetória, para movimentos retilíneos, a partir de gráficos velocidade-tempo.</p> <p>1.16. Associar um gráfico velocidade-tempo ao correspondente gráfico posição-tempo.</p>		<p>e interdisciplinares nos domínios <i>Mecânica, Ondas e Eletromagnetismo, Equilíbrio químico, Reações químicas e nos subdomínios</i></p>
	Interações e seus efeitos	<p>2. Compreender a ação das forças, prever os seus efeitos usando as leis de Newton da dinâmica e aplicar essas leis na descrição e interpretação de movimentos.</p> <p>2.1. Associar o conceito de força a uma interação entre dois corpos.</p> <p>2.2. Identificar as quatro interações fundamentais na Natureza e associá-las a ordens de grandeza relativa dos respetivos alcances e intensidades.</p> <p>2.3. Enunciar e interpretar a Lei da Gravitação Universal.</p> <p>2.4. Relacionar as forças que atuam em corpos em interação com base na Terceira Lei de Newton.</p> <p>2.5. Associar o peso de um corpo à força de atracção gravítica exercida pelo planeta onde o corpo se encontra, identificando o par ação-reação.</p> <p>2.6. Identificar e representar as forças que atuam em corpos em diversas situações, incluindo os pares ação-reação.</p> <p>2.7. Identificar um corpo em queda livre como aquele que está sujeito apenas à força gravítica, designando-o por grave.</p> <p>2.8. Identificar a variação de velocidade, em módulo ou em direção, como um dos efeitos de uma força.</p> <p>2.9. Associar o efeito da componente de uma força que atua num corpo, segundo a direção da velocidade, à alteração do módulo da velocidade, aumentando-o ou diminuindo-o.</p> <p>2.10. Associar o efeito da componente de uma força que atua num corpo, segundo a direção perpendicular à velocidade, à alteração da direção da velocidade.</p> <p>2.11. Determinar a componente escalar da aceleração média num movimento retilíneo a partir de componentes escalares da velocidade e intervalos de tempo, ou de um gráfico velocidade-tempo, e resolver problemas que usem esta grandeza.</p> <p>2.12. Associar a grandeza aceleração ao modo como varia</p>	<p>Associar o conceito de força a uma interação entre dois corpos e identificar as quatro interações fundamentais na Natureza, associando-as às ordens de grandeza dos respetivos alcances e intensidades relativas.</p> <p>Analisar a ação de forças, prevendo os seus efeitos sobre a velocidade em movimentos curvilíneos e retilíneos (acelerados e retardados), relacionando esses efeitos com a aceleração. Aplicar, na resolução de problemas, as Leis de Newton e a Lei da Gravitação Universal, enquadrando as descobertas científicas no contexto histórico e social, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</p> <p>Determinar, experimentalmente, a aceleração da gravidade num movimento de queda livre, investigando se depende da massa dos corpos, avaliando</p>	<p><i>Energia e movimentos e Energia e fenómenos térmicos;</i></p> <p>- mobilização dos conhecimentos do 8.º (domínio <i>Som e Luz</i>), 9.º (domínio <i>Movimentos e forças e Eletricidade</i>) e 10.º anos (subdomínio <i>Energia e movimentos, Tabela periódica, Ligação química e Transformações químicas</i>) para ancorar as novas aprendizagens;</p> <p>- mobilização dos conhecimentos de biologia do 10.º ano relativos a processos bioquímicos de oxidação-</p>

Mecânica	Interações e seus efeitos	<p>instantaneamente a velocidade.</p> <p>2.13. Concluir que, se a aceleração for constante, num dado intervalo de tempo, ela será igual à aceleração média nesse intervalo de tempo.</p> <p>2.14. Designar por aceleração gravítica a aceleração a que estão sujeitos os corpos em queda livre, associando a variação da sua velocidade à ação da força gravítica.</p> <p>2.15. Definir movimento retilíneo uniformemente variado (acelerado e retardado).</p> <p>2.16. Indicar que a velocidade e a aceleração apenas têm a mesma direção em cada instante nos movimentos retilíneos.</p> <p>2.17. Justificar que um movimento retilíneo pode não ter aceleração mas que um movimento curvilíneo tem sempre aceleração.</p> <p>2.18. Relacionar, para movimentos retilíneos acelerados e retardados, os sentidos dos vetores aceleração e velocidade num certo instante.</p> <p>2.19. Interpretar gráficos força-aceleração e relacionar gráficos força-tempo e aceleração-tempo.</p> <p>2.20. Enunciar, interpretar e aplicar a Segunda Lei de Newton a situações de movimento retilíneo ou de repouso de um corpo (com e sem força de atrito).</p> <p>2.21. Representar os vetores resultante das forças, aceleração e velocidade, num certo instante, para um movimento retilíneo.</p> <p>2.22. Determinar a aceleração gravítica a partir da Lei da Gravitação Universal e da Segunda Lei de Newton.</p> <p>2.23. Enunciar e aplicar a Primeira Lei de Newton, interpretando-a com base na Segunda Lei, e associar a inércia de um corpo a respetiva massa.</p> <p>2.24. Indicar o contributo de Galileu para a formulação da Lei da Inércia e relacioná-lo com as conceções de movimento de Aristóteles.</p>	procedimentos e comunicando os resultados.	<p>redução;</p> <p>- estabelecimento de relações entre os conhecimentos de geologia de 11.º ano relativos a movimento de materiais nas zonas de vertente e a ação das forças;</p> <p>- mobilização de diferentes fontes de informação científica na resolução de problemas, incluindo gráficos, tabelas, esquemas, diagramas e modelos;</p> <p>- tarefas de memorização, verificação e consolidação, associadas a compreensão e uso de saber.</p>	Criativo (A, C, D, J)
	Forças e movimentos	<p>3. Caracterizar movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente variados e variados, designadamente os retilíneos de queda à superfície da Terra com resistência do ar desprezável ou apreciável) e movimentos circulares uniformes, reconhecendo que só é possível descrevê-los tendo em conta a resultante das forças e as condições iniciais.</p> <p>3.1. Determinar a aceleração de um grave a partir do gráfico velocidade-tempo de um movimento real, obtendo a equação das velocidades (regressão linear), e concluir que o movimento é uniformemente variado (retardado na subida e acelerado na descida).</p> <p>3.2. Interpretar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo para movimentos retilíneos uniformemente variados.</p>	<p>Interpretar, e caracterizar, movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente variados e variados) e circulares uniformes, tendo em conta a resultante das forças e as condições iniciais.</p> <p>Investigar, experimentalmente, o movimento de um corpo quando sujeito a uma resultante de forças não nula e nula, formulando hipóteses,</p>	<p>Promover estratégias que envolvam a criatividade dos alunos:</p> <p>- formular hipóteses face a um fenómeno</p>	

Mecânica	Forças e movimentos	<p>3.3. Interpretar e aplicar as equações do movimento uniformemente variado conhecidas a resultante das forças e as condições iniciais (velocidade e posição iniciais).</p> <p>3.4. Concluir, a partir das equações de movimento, que o tempo de queda de corpos em queda livre, com as mesmas condições iniciais, é independente da massa e da forma dos corpos.</p> <p>3.5. Interpretar os gráficos posição-tempo e velocidade-tempo do movimento de um corpo em queda vertical com resistência do ar apreciável, identificando os tipos de movimento: retilíneo acelerado (não uniformemente) e retilíneo uniforme.</p> <p>3.6. Definir velocidade terminal num movimento de queda com resistência do ar apreciável e determinar essa velocidade a partir dos gráficos posição-tempo ou velocidade-tempo de um movimento real por seleção do intervalo de tempo adequado.</p> <p>3.7. Concluir, a partir do gráfico velocidade-tempo, como varia a aceleração e a resultante das forças ao longo do tempo no movimento de um paraquedista, relacionando as intensidades das forças nele aplicadas, e identificar as velocidades terminais.</p> <p>3.8. Interpretar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo em situações de movimento retilíneo e uniforme e estabelecer as respetivas expressões analíticas a partir das condições iniciais.</p> <p>3.9. Construir, para movimentos retilíneos uniformemente variados e uniformes, o gráfico posição-tempo a partir do gráfico velocidade-tempo e da posição inicial.</p> <p>3.10. Interpretar movimentos retilíneos em planos inclinados ou horizontais, aplicando as Leis de Newton e obtendo as equações do movimento, ou analisando o movimento do ponto de vista energético.</p> <p>3.11. Associar a variação exclusiva da direção da velocidade de um corpo ao efeito da atuação de uma força perpendicular à trajetória em cada ponto, interpretando o facto de a velocidade de um satélite, em órbita circular, não variar em módulo.</p> <p>3.12. Indicar que a força gravítica e a velocidade de um satélite permitem explicar por que razão a Lua não colide com a Terra assim como a forma das órbitas dos planetas em volta do Sol e dos satélites em volta dos planetas.</p> <p>3.13. Caracterizar o movimento circular e uniforme relacionando as direções da resultante das forças, da aceleração e da velocidade, indicando o sentido da resultante das forças e da aceleração e identificando como constantes ao longo do tempo os módulos da</p>	<p>avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.</p> <p>Relacionar, experimentalmente, a velocidade e o deslocamento num movimento uniformemente variado, determinando a aceleração e a resultante das forças, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.</p> <p>Resolver problemas de movimentos retilíneos (queda livre, plano inclinado e queda com efeito de resistência do ar não desprezável) e circular uniforme, aplicando abordagens analíticas e gráficas, mobilizando as Leis de Newton, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</p> <p>Aplicar, na resolução de problemas, a Lei da Gravitação Universal e a Lei Fundamental da Dinâmica ao movimento circular e uniforme de satélites.</p> <p>Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os avanços tecnológicos na exploração espacial.</p>	<p>natural ou situação do dia a dia;</p> <p>- conceber situações onde determinado conhecimento possa ser aplicado;</p> <p>- propor abordagens diferentes de resolução de uma situação-problema;</p> <p>- criar representações variadas da informação científica: relatórios, diagramas, tabelas, gráficos, equações, texto ou solução face a um desafio;</p> <p>- analisar textos, esquemas conceituais, simulações, vídeos com diferentes perspetivas, concebendo e sustentando um ponto de vista próprio;</p> <p>- fazer predições sobre a evolução de fenómenos</p>	
----------	---------------------	--	--	--	--

Mecânica	Forças e movimentos	<p>resultante das forças, da aceleração e da velocidade.</p> <p>3.14. Identificar exemplos de movimento circular uniforme.</p> <p>3.15. Identificar o movimento circular e uniforme com um movimento periódico, descrevê-lo indicando o seu período e frequência, definir módulo da velocidade angular e relacioná-la com o período (ou com a frequência) e com o módulo da velocidade.</p> <p>3.16. Relacionar quantitativamente o módulo da aceleração de um corpo em movimento circular e uniforme com o módulo da sua velocidade (ou da velocidade angular) e com o raio da circunferência descrita.</p> <p>3.17. Determinar o módulo da velocidade de um satélite para que ele descreva uma trajetória circular com um determinado raio.</p> <p>3.18. Indicar algumas aplicações de satélites terrestres e as condições para que um satélite seja geoestacionário.</p> <p>3.19. Calcular a altitude de um satélite terrestre, em órbita circular, a partir do seu período orbital (ou vice-versa).</p>		<p>naturais e a evolução de experiências em contexto laboratorial;</p> <p>- usar modalidades diversas para expressar as aprendizagens (por exemplo, relatórios, esquemas, textos, maquetes), recorrendo às TIC, quando pertinente;</p> <p>- criar situações que levem à consciencialização do impacto na sociedade e no ambiente das diferentes áreas da física, da química e da tecnologia;</p> <p>- criar situações conducentes à realização de projetos interdisciplinares, identificando problemas e colocando questões-chave, articulando a</p>	
Ondas e eletromagnetismo	Sinais e ondas	<p>1. Interpretar um fenómeno ondulatório como a propagação de uma perturbação com uma certa velocidade; interpretar a periodicidade temporal e espacial de ondas periódicas harmónicas e complexas, aplicando esse conhecimento ao estudo do som.</p> <p>1.1. Associar um sinal a uma perturbação que ocorre localmente, de curta ou longa duração, e que pode ser usado para comunicar, identificando exemplos.</p> <p>1.2. Identificar uma onda com a propagação de um sinal num meio, com transporte de energia, e cuja velocidade de propagação depende de características do meio.</p> <p>1.3. Distinguir ondas longitudinais de transversais, dando exemplos.</p> <p>1.4. Distinguir ondas mecânicas de ondas eletromagnéticas.</p> <p>1.5. Identificar uma onda periódica como a que resulta da emissão repetida de um sinal em intervalos regulares.</p> <p>1.6. Associar um sinal harmónico (sinusoidal) ao sinal descrito por uma função do tipo $y = A \sin(\omega t)$, definindo amplitude de oscilação e frequência angular e relacionando a frequência angular com o período e com a frequência.</p> <p>1.7. Indicar que a energia de um sinal harmónico depende da amplitude de oscilação e da frequência do sinal.</p> <p>1.8. Associar uma onda harmónica (ou sinusoidal) à propagação de um sinal harmónico no espaço, indicando que a frequência de vibração não se altera e depende apenas da frequência da fonte.</p> <p>1.9. Concluir, a partir de representações de ondas, que uma onda</p>	<p>Interpretar, e caracterizar, fenómenos ondulatórios, salientando as ondas transversais de longitudinais e ondas mecânicas de eletromagnéticas.</p> <p>Relacionar frequência, comprimento de onda e velocidade de propagação, explicitando que a frequência de vibração não se altera e depende apenas da frequência da fonte.</p> <p>Concluir, experimentalmente, sobre as características de sons a partir da observação de sinais elétricos resultantes da conversão de sinais sonoros, explicando os procedimentos e os resultados, utilizando linguagem científica adequada.</p> <p>Identificar o som como uma onda de pressão.</p>	<p>- criar situações conducentes à realização de projetos interdisciplinares, identificando problemas e colocando questões-chave, articulando a</p>	

Ondas e eletromagnetismo	Sinais e ondas	<p>complexa pode ser descrita como a sobreposição de ondas harmónicas.</p> <p>1.10. Associar período e comprimento de onda à periodicidade temporal e à periodicidade espacial da onda, respetivamente.</p> <p>1.11. Relacionar frequência, comprimento de onda e velocidade de propagação e concluir que a frequência e o comprimento de onda são inversamente proporcionais quando a velocidade de propagação de uma onda é constante, ou seja, quando ela se propaga num meio homogéneo.</p> <p>1.12. Identificar diferentes pontos do espaço no mesmo estado de vibração na representação gráfica de uma onda num determinado instante.</p> <p>1.13. Interpretar um sinal sonoro no ar como resultado da vibração do meio, de cuja propagação resulta uma onda longitudinal que se forma por sucessivas compressões e rarefações do meio (variações de pressão).</p> <p>1.14. Identificar um sinal sonoro sinusoidal com a variação temporal da pressão num ponto do meio, descrita por $P(t) = P_0 \sin(\omega t)$, associando a amplitude de pressão, P_0, à intensidade do som originado e a frequência à altura do som.</p> <p>1.15. Justificar, por comparação das direções de vibração e propagação, que, nos meios líquidos ou gasosos, as ondas sonoras são longitudinais.</p> <p>1.16. Associar os termos sons puros e sons complexos respetivamente a ondas sonoras harmónicas e complexas.</p> <p>1.17. Aplicar os conceitos de frequência, amplitude, comprimento de onda e velocidade de propagação na resolução de questões sobre ondas harmónicas, incluindo interpretação gráfica.</p> <p>1.18. Indicar que um microfone transforma um sinal mecânico num sinal elétrico e que um altifalante transforma um sinal elétrico num sinal sonoro.</p>	<p>Determinar, experimentalmente, a velocidade de propagação de um sinal sonoro, identificando fontes de erro, sugerindo melhorias na atividade laboratorial e propondo procedimentos alternativos.</p> <p>Aplicar, na resolução de problemas, as periodicidades espacial e temporal de uma onda e a descrição gráfica de um sinal harmónico, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</p>	<p>ciência e a tecnologia em contextos relevantes a nível económico, cultural, histórico e ambiental.</p> <p>Promover estratégias que desenvolvam o pensamento crítico e analítico dos alunos, incidindo em:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analisar conceitos, factos, situações numa perspectiva disciplinar e interdisciplinar; - analisar textos com diferentes pontos de vista, distinguindo alegações científicas de não científicas; - confrontar argumentos para encontrar semelhanças, diferenças e consistência interna; - problematizar situações sobre 	Crítico / Analítico (A, B, C, D, G)
	Eletromagnetismo	<p>2. Identificar as origens de campos elétricos e magnéticos, caracterizando-os através de linhas de campo, reconhecer as condições para a produção de correntes induzidas, interpretando a produção industrial de corrente alternada e as condições de transporte da energia elétrica; identificar alguns marcos importantes na história do eletromagnetismo.</p>	<p>Identificar as origens do campo elétrico e do campo magnético, caracterizando-os através das linhas de campo observadas experimentalmente.</p> <p>Relacionar, qualitativamente, os campos elétrico e magnético com as forças elétrica sobre</p>		

Ondas e eletromagnetismo	Eletromagnetismo	<p>2.1. Interpretar o aparecimento de corpos carregados eletricamente a partir da transferência de elétrons e da conservação da carga.</p> <p>2.2. Identificar um campo elétrico pela ação sobre cargas elétricas, que se manifesta por forças elétricas.</p> <p>2.3. Indicar que um campo elétrico tem origem em cargas elétricas.</p> <p>2.4. Identificar a direção e o sentido do campo elétrico num dado ponto quando a origem é uma carga pontual (positiva ou negativa) e comparar a intensidade do campo em diferentes pontos e indicar a sua unidade SI.</p> <p>2.5. Identificar informação fornecida por linhas de campo elétrico criado por duas cargas pontuais quaisquer ou por duas placas planas e paralelas com cargas simétricas (condensador plano), concluindo sobre a variação da intensidade do campo nessa região e a direção e sentido do campo num certo ponto.</p> <p>2.6. Relacionar a direção e o sentido do campo elétrico num ponto com a direção e sentido da força elétrica que atua numa carga pontual colocada nesse ponto.</p> <p>2.7. Identificar um campo magnético pela sua ação sobre ímanes, que se manifesta através de forças magnéticas.</p> <p>2.8. Indicar que um campo magnético pode ter origem em ímanes ou em correntes elétricas e descrever a experiência de Oersted, identificando-a como a primeira prova experimental da ligação entre eletricidade e magnetismo.</p> <p>2.9. Caracterizar qualitativamente a grandeza campo magnético num ponto, a partir da representação de linhas de campo quando a origem é um íman, uma corrente elétrica num fio retilíneo, numa espira circular ou num solenoide, e indicar a sua unidade SI.</p> <p>2.10. Identificar campos uniformes (elétricos ou magnéticos) a partir das linhas de campo.</p> <p>2.11. Definir fluxo magnético que atravessa uma espira, identificando as condições que o tornam máximo ou nulo, indicar a sua unidade SI e determinar fluxos magnéticos para uma espira e várias espiras iguais e paralelas.</p> <p>2.12. Identificar condições em que aparecem correntes induzidas (fenómeno de indução eletromagnética) e interpretar e aplicar a Lei de Faraday.</p> <p>2.13. Interpretar a produção de corrente elétrica alternada em centrais elétricas com base na indução eletromagnética e justificar a vantagem de aumentar a tensão elétrica para o transporte da energia elétrica.</p>	<p>uma carga pontual e magnética sobre um íman, respetivamente.</p> <p>Investigar os contributos dos trabalhos de Oersted, Faraday, Maxwell e Hertz para o eletromagnetismo, analisando o seu papel na construção do conhecimento científico, e comunicando as conclusões.</p> <p>Aplicar, na resolução de problemas, a Lei de Faraday, interpretando aplicações da indução eletromagnética, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</p> <p>Investigar, experimentalmente, os fenómenos de reflexão, refração, reflexão total e difração da luz, determinando o índice de refração de um meio e o comprimento de onda da luz num laser.</p> <p>Aplicar, na resolução de problemas, as Leis da Reflexão e da Refração da luz, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</p> <p>Interpretar o papel do conhecimento sobre fenómenos ondulatórios no desenvolvimento de produtos tecnológicos.</p> <p>Fundamentar a utilização das ondas eletromagnéticas nas comunicações e no</p>	<p>aplicações da ciência e tecnologia e o seu impacto na sociedade e no ambiente;</p> <p>- debater temas que requeiram sustentação ou refutação de afirmações sobre situações reais ou fictícias, apresentando argumentos e contra-argumentos baseados em conhecimento científico.</p> <p>Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:</p> <p>- mobilização de conhecimentos para questionar uma situação;</p> <p>- incentivo à procura e aprofundamento de informação;</p> <p>- recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo;</p> <p>- tarefas de pesquisa</p>	<p>Questionador/ Investigador (A, C, D, F, G, I, J)</p>
--------------------------	------------------	---	--	--	--

	Eletromagnetismo	<p>2.14. Identificar a função de um transformador, relacionar as tensões do primário e do secundário com o respetivo número de espiras e justificar o seu princípio de funcionamento no fenómeno de indução eletromagnética.</p>	conhecimento do Universo, integrando aspetos que evidenciem o carácter provisório do conhecimento científico e reconhecendo problemas em aberto.	enquadrada por questões-problema e sustentada por guiões de trabalho, com autonomia progressiva.	
Ondas e eletromagnetismo	Ondas eletromagnéticas	<p>3. Compreender a produção de ondas eletromagnéticas e caracterizar fenómenos ondulatórios a elas associados; fundamentar a sua utilização, designadamente nas comunicações e no conhecimento da evolução do Universo.</p> <p>3.1. Associar a origem de uma onda eletromagnética (radiação eletromagnética ou luz) à oscilação de uma carga elétrica, identificando a frequência da onda com a frequência de oscilação da carga.</p> <p>3.2. Indicar que uma onda eletromagnética resulta da propagação de campos elétrico e magnético variáveis, perpendiculares entre si e perpendiculares à direção de propagação da onda.</p> <p>3.3. Identificar o contributo de Maxwell para a teoria das ondas eletromagnéticas e de Hertz para a produção e a deteção de ondas eletromagnéticas com grande comprimento de onda.</p> <p>3.4. Interpretar a repartição da energia de uma onda eletromagnética que incide na superfície de separação de dois meios (parte refletida, parte transmitida e parte absorvida) com base na conservação da energia, indicando que essa repartição depende da frequência da onda incidente, da inclinação da luz e dos materiais.</p> <p>3.5. Aplicar a repartição da energia à radiação solar incidente na Terra, assim como a transparência ou opacidade da atmosfera a ondas eletromagnéticas com certas frequências, para justificar a fração da radiação solar que é refletida (albedo) e a que chega à superfície terrestre e a importância (biológica, tecnológica) desta na vida do planeta.</p> <p>3.6. Enunciar e aplicar as Leis da Reflexão da Luz.</p> <p>3.7. Caracterizar a reflexão de uma onda eletromagnética, comparando as ondas incidente e refletida usando a frequência, velocidade, comprimento de onda e intensidade, e identificar aplicações da reflexão (radar, leitura de códigos de barras, etc.).</p> <p>3.8. Determinar índices de refração e interpretar o seu significado.</p> <p>3.9. Caracterizar a refração de uma onda, comparando as ondas incidente e refratada usando a frequência, velocidade, comprimento de onda e intensidade.</p> <p>3.10. Estabelecer, no fenómeno de refração, relações entre índices de</p>		<p>Promover estratégias que requeiram/induzam por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - argumentar sobre temas científicos polémicos e atuais, aceitando pontos de vista diferentes dos seus; - promover estratégias que induzam respeito por diferenças de características, crenças ou opiniões, incluindo as de origem étnica, religiosa ou cultural; - saber trabalhar em grupo, desempenhando diferentes papéis, respeitando e sabendo ouvir 	Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)

Ondas e eletromagnetismo	Ondas eletromagnéticas	<p>refração e velocidades de propagação, índices de refração e comprimentos de onda, velocidades de propagação e comprimentos de onda.</p> <p>3.11. Enunciar e aplicar as Leis da Refração da Luz.</p> <p>3.12. Explicitar as condições para que ocorra reflexão total da luz, exprimindo-as quer em função do índice de refração quer em função da velocidade de propagação, e calcular ângulos limite.</p> <p>3.13. Justificar a constituição de uma fibra ótica com base nas diferenças de índices de refração dos materiais que a constituem e na elevada transparência do meio onde a luz se propaga de modo a evitar uma acentuada atenuação do sinal, dando exemplos de aplicação.</p> <p>3.14. Descrever o fenómeno da difração e as condições em que pode ocorrer.</p> <p>3.15. Fundamentar a utilização de bandas de frequências adequadas (ondas de radio e micro-ondas) nas comunicações, nomeadamente por telemóvel e via satélite (incluindo o GPS).</p> <p>3.16. Descrever qualitativamente o efeito Doppler e interpretar o desvio no espetro para comprimentos de onda maiores como resultado do afastamento entre emissor e recetor, exemplificando com o som e com a luz.</p> <p>3.17. Indicar que as ondas eletromagnéticas possibilitam o conhecimento da evolução do Universo, descrito pela teoria do <i>Big Bang</i>, segundo a qual o Universo tem estado em expansão desde o seu início.</p> <p>3.18. Identificar como evidências principais do <i>Big Bang</i> o afastamento das galáxias, detetado pelo desvio para o vermelho nos seus espetros de emissão (equivalente ao efeito Doppler) e a existência de radiação de fundo, que se espalhou pelo Universo quando se formaram os primeiros átomos (principalmente hidrogénio e hélio) no Universo primordial.</p>		<p>todos os elementos do grupo.</p> <p>Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tarefas de síntese; - tarefas de planificação, de implementação, de controlo e de revisão, designadamente nas atividades experimentais; - registo seletivo e organização da informação (por exemplo, construção de sumários, registos de observações, relatórios de atividades laboratoriais e de visitas de estudo, segundo critérios e objetivos). 	<p>Sistematizador / organizador (A, B, C, I, J)</p>
Equilíbrio químico	Aspetos quantitativos das reações químicas	<p>1. Compreender as relações quantitativas nas reações químicas e aplicá-las na determinação da eficiência dessas reações.</p> <p>1.1 Interpretar o significado das equações químicas em termos de quantidade de matéria e relacionar o respetivo acerto com a conservação da massa (Lei de Lavoisier).</p> <p>1.2 Efetuar cálculos estequiométricos com base em equações químicas.</p> <p>1.3 Identificar reagente limitante e reagente em excesso numa reação química.</p> <p>1.4 Interpretar o grau de pureza de uma amostra.</p>	<p>-Interpretar o significado das equações químicas em termos de quantidade de matéria.</p> <p>-Compreender o conceito de reagente limitante numa reação química, usando exemplos simples da realidade industrial.</p> <p>-Resolver problemas envolvendo a estequiometria de uma reação, incluindo o cálculo do rendimento,</p>		

Equilíbrio químico	Aspetos quantitativos das reações químicas	<p>1.5 Indicar que os reagentes podem apresentar diferentes graus de pureza e que devem ser escolhidos consoante as finalidades de uso e custo.</p> <p>1.6 Distinguir reações completas de incompletas.</p> <p>1.7 Efetuar cálculos estequiométricos envolvendo reagente limitante/em excesso, rendimento da reação e grau de pureza dos reagentes.</p>	explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.	<p>Promover estratégias que impliquem por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comunicar resultados de atividades laboratoriais e de pesquisa, ou outras, oralmente e por escrito, usando vocabulário científico próprio da disciplina, recorrendo a diversos suportes; - participar em ações cívicas relacionadas com o papel central da Física e da Química no desenvolvimento tecnológico e suas consequências socio-ambientais. 	<p>Comunicador / Interventor (A, B, D, E, G, H, I)</p>
		<p>1.8 Associar «economia atómica percentual» à razão entre a massa de átomos de reagentes que são incorporados no produto desejado e a massa total de átomos nos reagentes, expressa em percentagem.</p> <p>1.9 Comparar reações químicas do ponto de vista da química verde tendo em conta vários fatores como: economia atómica, redução dos resíduos, produtos indesejados, escolha de reagentes e processos menos poluentes.</p>	- Comparar reações químicas do ponto de vista da química verde, avaliando as implicações na sustentabilidade económica e ambiental.		
		<p>AL 1.1 Síntese do ácido acetilsalicílico</p> <p>Realizar a síntese do ácido acetilsalicílico e determinar o rendimento.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar a síntese do ácido acetilsalicílico com base na equação química. 2. Interpretar e seguir um procedimento de síntese do ácido acetilsalicílico. 3. Interpretar informação de segurança nos rótulos de reagentes e adotar medidas de proteção com base nessa informação e em instruções recebidas. 4. Medir um volume de um reagente líquido. 5. Filtrar por vácuo, lavar e secar os cristais obtidos. 6. Determinar o reagente limitante. 7. Calcular o rendimento da síntese e avaliar o resultado obtido 	- Determinar, experimentalmente, o rendimento na síntese de um composto, avaliando os resultados obtidos.		
		<p>2. Reconhecer a ocorrência de reações químicas incompletas e de equilíbrio químico e usar o Princípio de Le Châtelier para prever a evolução de sistemas químicos.</p> <p>2.1 Interpretar a ocorrência de reações químicas incompletas numa</p>	- Aplicar, na resolução de problemas, o conceito de equilíbrio químico em sistemas homogéneos, incluindo a análise de gráficos, a escrita de		

Equilíbrio químico	Equilíbrio químico e extensão das reações químicas	<p>base molecular: ocorrência simultânea das reações direta e inversa.</p> <p>2.2 Associar estado de equilíbrio químico a qualquer estado de um sistema fechado em que, macroscopicamente, não se registam variações de propriedades físicas e químicas.</p> <p>2.3 Interpretar gráficos que traduzem a variação da concentração (ou da quantidade de matéria) em função do tempo, para cada um dos componentes da mistura reacional, e da evolução temporal da velocidade das reações direta e inversa.</p> <p>2.4 Associar equilíbrio químico homogéneo ao estado de equilíbrio que se verifica numa mistura reacional numa só fase.</p> <p>2.5 Identificar equilíbrios homogéneos em diferentes contextos, por exemplo, a reação de síntese do amoníaco.</p> <p>2.6 Escrever expressões matemáticas que traduzam a constante de equilíbrio, usando concentrações.</p> <p>2.7 Concluir, a partir de valores de concentrações, que o valor da constante de equilíbrio é o mesmo para todos os estados de equilíbrio de um sistema químico, à mesma temperatura.</p> <p>2.8 Relacionar a extensão de uma reação, a uma certa temperatura, com o valor da constante de equilíbrio dessa reação, a essa temperatura.</p> <p>2.9 Concluir, a partir de valores de concentrações em equilíbrio, que o valor da constante de equilíbrio, para uma reação química, depende da temperatura.</p> <p>2.10 Relacionar o valor da constante de equilíbrio da reação direta com o da constante de equilíbrio da reação inversa.</p> <p>2.11 Distinguir entre constante de equilíbrio e quociente da reação em situações de não equilíbrio.</p> <p>2.12 Prever o sentido dominante da reação com base na comparação do valor do quociente da reação, num determinado instante, com o valor da constante de equilíbrio da reação química considerada à temperatura a que decorre a reação.</p> <p>2.13 Aplicar expressões da constante de equilíbrio e do quociente da reação na resolução de questões envolvendo cálculos.</p> <hr/> <p>2.14 Indicar os fatores que podem alterar o estado de equilíbrio de uma mistura reacional (pressão, em sistemas gasosos, temperatura e</p>	<p>expressões matemáticas que traduzam a constante de equilíbrio e a relação entre a constante de equilíbrio e a extensão de uma reação, explicando as estratégias de resolução.</p> <p>- Relacionar as constantes de equilíbrio das reações direta e inversa.</p> <hr/> <p>- Prever o sentido da evolução de um sistema químico homogéneo quando o estado</p>	<p>Promover estratégias envolvendo tarefas em que, com base em critérios, se oriente o aluno para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - interrogar-se sobre o seu próprio conhecimento, identificando pontos fracos e fortes das suas aprendizagens; - descrever processos de pensamento usados durante a realização de uma tarefa ou abordagem de um problema; - considerar o <i>feedback</i> dos pares para melhoria ou aprofundamento de saberes; - a partir da explicitação de <i>feedback</i> do professor, reorientar o seu trabalho, individualmente ou em grupo. 	<p>Autoavaliador (transversal às áreas);</p>
--------------------	--	--	--	---	---

Equilíbrio químico	Equilíbrio químico e extensão das reações químicas	<p>concentração).</p> <p>2.15 Interpretar o efeito da variação da concentração de um reagente ou produto num sistema inicialmente em equilíbrio, por comparação do quociente da reação com a constante de equilíbrio, a temperatura constante.</p> <p>2.16 Identificar o Princípio de Le Châtelier como uma regra que permite prever a evolução de um sistema químico quando ocorre variação de um dos fatores que pode afetar o estado de equilíbrio – concentração, pressão, volume ou temperatura.</p>	<p>de equilíbrio é perturbado (variações de pressão em sistemas gasosos, de temperatura e de concentração), com base no Princípio de Le Châtelier.</p> <p>- Prever o sentido da evolução de um sistema químico homogêneo por comparação entre o quociente da reação e a constante de equilíbrio.</p>	<p>Promover estratégias que criem oportunidades para o aluno:</p> <p>- fornecer <i>feedback</i> para melhoria ou aprofundamento do trabalho de grupo ou individual dos pares;</p> <p>- realizar trabalho colaborativo em diferentes situações (projetos interdisciplinares, resolução de problemas e atividades experimentais).</p> <p>Promover estratégias e modos de organização das tarefas que impliquem por parte do aluno:</p> <p>- assumir responsabilidades adequadas ao que lhe for solicitado e contratuar tarefas, apresentando</p>	<p>Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)</p> <p>Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)</p>
		<p>2.17 Aplicar o Princípio de Le Châtelier à síntese do amoníaco e a outros processos industriais e justificar aspetos de compromisso relacionados com temperatura, pressão e uso de catalisadores.</p>	<p>- Aplicar o Princípio de Le Châtelier à síntese do amoníaco e a outros processos industriais e justificar aspetos de compromisso relacionados com temperatura, pressão e uso de catalisadores.</p>		
		<p>AL 1.2 Efeito da concentração no equilíbrio químico</p> <p>Investigar alterações de equilíbrios químicos em sistemas aquosos por variação da concentração de reagentes e produtos.</p> <p>1. Interpretar e realizar procedimentos que, em pequena escala e controlando variáveis, permitam verificar o efeito da variação da concentração de reagentes e produtos na progressão global da reação.</p> <p>2. Prever a progressão global de uma reação química com base no Princípio de Le Châtelier.</p> <p>Interpretar o efeito da variação da concentração de reagentes e produtos na progressão global da reação por comparação do quociente da reação com a constante de equilíbrio.</p>	<p>- Investigar, experimentalmente, alterações de equilíbrios químicos em sistemas aquosos por variação da concentração de reagentes e produtos, formulando hipóteses, avaliando procedimentos e comunicando os resultados.</p>		
Reações em sistemas aquosos	Reações ácido-base	<p>1. Aplicar a teoria protónica (de Brønsted e Lowry) para reconhecer substâncias que podem atuar como ácidos ou bases e determinar o pH das suas soluções aquosas.</p> <p>1.1 Identificar marcos históricos importantes na interpretação de fenómenos ácido-base, culminando na definição de ácido e base de acordo com Brønsted e Lowry.</p> <p>1.2 Interpretar reações ácido-base como reações de transferência de</p>	<p>- Identificar marcos históricos importantes na interpretação de fenómenos ácido-base, culminando na definição de ácido e base de acordo com Brønsted e Lowry.</p>		

Reações em sistemas aquosos	Reações ácido-base	<p>protões.</p> <p>1.3 Relacionar quantitativamente a concentração hidrogeniônica de uma solução e o seu valor de pH.</p> <p>1.4 Caracterizar a autoionização da água fazendo referência às espécies químicas envolvidas nesta reação e à sua extensão.</p> <p>1.5 Relacionar a extensão da reação da autoionização da água com o produto iônico da água, identificando-o com a constante de equilíbrio para essa reação.</p> <p>1.6 Relacionar as concentrações do íon H_3O^+ e do íon OH^- resultantes da autoionização da água.</p> <p>1.7 Prever, com base no Princípio de Le Châtelier, o efeito da variação da temperatura na autoionização da água.</p> <p>1.8 Relacionar as concentrações dos íons H_3O^+ e OH^-, bem como os valores de pH e pOH, para soluções ácidas, básicas e neutras.</p> <p>1.9 Explicitar os significados de ionização (de ácidos e algumas bases) e de dissociação de sais (incluindo hidróxidos), diferenciando ionização de dissociação.</p> <p>1.10 Explicar o que é um par conjugado ácido-base, dando exemplos de pares conjugados ácido-base.</p> <p>1.11 Interpretar o significado de espécie química anfotérica.</p>	<p>- Caracterizar a autoionização da água, relacionando-a com o produto iônico da água. Relacionar as concentrações dos íons H_3O^+ e OH^-, bem como o pH com aquelas concentrações em soluções aquosas, e, determinar o pH de soluções de ácidos (ou bases) fortes.</p> <p>- Interpretar reações ácido-base de acordo com Brønsted e Lowry, explicando o que é um par conjugado ácido-base.</p>	<p>resultados; organizar e realizar autonomamente tarefas, incluindo a promoção do estudo com o apoio do professor à sua concretização, identificando quais os obstáculos e formas de os ultrapassar;</p> <p>- dar conta a outros do cumprimento de tarefas e funções que assumiu.</p>	Cuidador de si e do outro (A, B, E, F, G, I, J)
		<p>1.12 Escrever equações químicas que representam reações de ionização de um ácido, ou de uma base, e as respectivas expressões das constantes de acidez ou de basicidade.</p> <p>1.13 Relacionar os valores das constantes de acidez de diferentes ácidos (ou as constantes de basicidade de diferentes bases) com a extensão das respectivas ionizações.</p> <p>1.14 Explicar por que razão as soluções de ácidos fracos têm valores de pH mais elevados do que os das soluções de ácidos fortes de igual concentração.</p> <p>1.15 Determinar o pH de soluções de ácidos (ou bases) fortes a partir da respetiva concentração e vice-versa.</p> <p>1.16 Determinar concentrações de equilíbrio das espécies químicas envolvidas na ionização de ácidos monopróticos fracos (ou de bases) a partir do pH, constante de acidez (ou basicidade) e estequiometria</p>	<p>- Relacionar as concentrações de equilíbrio das espécies químicas envolvidas na ionização de ácidos monopróticos fracos (ou de bases) com o pH e a constante de acidez (ou basicidade), tendo em consideração a estequiometria da reação.</p>	<p>Promover estratégias que induzam:</p> <p>- ações solidárias para com outros nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização /atividades de entreaajuda;</p> <p>- posicionar-se perante situações de ajuda a outros e de proteção de si, designadamente</p>	

Reações em sistemas aquosos	Reações ácido-base	<p>da reação.</p> <p>1.17 Relacionar as constantes de acidez e de basicidade para um par conjugado ácido-base.</p> <p>1.18 Interpretar o significado de neutralização associando-o à reação entre os iões H_3O^+ e OH^- durante uma reação ácido-base.</p> <p>1.19 Associar o ponto de equivalência de uma titulação à situação em que nenhum dos reagentes se encontra em excesso.</p> <p>1.20 Associar indicador ácido-base a um par conjugado ácido-base em que as formas ácidas e básicas são responsáveis por cores diferentes.</p>		<p>adotando medidas de proteção adequadas a atividades laboratoriais;</p> <p>- saber atuar corretamente em caso de incidente no laboratório preocupando-se com a sua segurança pessoal e de terceiros.</p>
		<p>1.21 Interpretar o carácter ácido, básico ou neutro de soluções aquosas de sais com base nos valores das constantes de acidez ou de basicidade dos iões do sal em solução.</p>	<p>- Avaliar o carácter ácido, básico ou neutro de soluções aquosas de sais com base nos valores das constantes de acidez ou de basicidade dos iões do sal em solução.</p>	
		<p>1.22 Interpretar a acidez da chuva normal com base na dissolução do dióxido de carbono presente na atmosfera.</p> <p>1.23 Interpretar a formação de chuvas ácidas devido à presença de poluentes na atmosfera (SO_x, NO_x), assim como processos de eliminação destes poluentes, com base nas correspondentes reações químicas.</p> <p>1.24 Explicar as consequências das chuvas ácidas sobre construções de calcário e mármore, interpretando as equações químicas correspondentes.</p>	<p>- Interpretar a acidez da chuva normal e a formação de chuvas ácidas, explicando algumas das suas consequências ambientais.</p> <p>- Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, formas de minimizar a chuva ácida, a nível pessoal, social e industrial, e comunicar as conclusões.</p>	
		<p>AL 2.1 Constante de acidez</p> <p>Determinar uma constante de acidez de um ácido fraco monoprotónico por medição do pH de uma solução aquosa de concentração conhecida desse ácido.</p> <p>1. Medir os valores de pH das soluções, para uma mesma temperatura.</p> <p>2. Determinar o valor da constante de acidez a partir do pH e da concentração inicial de cada uma das soluções.</p> <p>Comparar os valores obtidos da constante de acidez com valores tabelados e avaliar os resultados.</p>		

	Reações ácido-base	<p>AL 2.2 Titulação ácido-base</p> <p>Realizar uma titulação ácido-base para determinar a concentração de uma solução de um ácido (ou de uma base).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Descrever a titulação ácido-base como uma técnica analítica na qual se fazem reagir entre si soluções aquosas de ácidos e de bases e que permite determinar a composição quantitativa de uma dessas soluções. 2. Distinguir titulante de titulado. 3. Traçar a curva de titulação a partir de valores de pH medidos. 4. Determinar graficamente o valor de pH no ponto de equivalência e o volume de titulante gasto até ser atingido esse ponto. 5. Determinar a concentração da solução titulada. 	- Planejar e realizar uma titulação ácido-base, interpretando o significado de neutralização e de ponto de equivalência.		
Reações em sistemas aquosos	Reações de oxidação-redução	<ol style="list-style-type: none"> 2. Reconhecer as reações de oxidação-redução como reações de transferência de elétrons e interpretar a ação de ácidos sobre alguns metais como um processo de oxidação-redução. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Associar oxidação à cedência de elétrons e redução ao ganho de elétrons. 2.2 Interpretar reações de oxidação-redução como reações de transferência de elétrons. 2.3 Identificar, numa reação de oxidação-redução, as espécies químicas oxidada (reductor) e reduzida (oxidante). 2.4 Identificar estados de oxidação de um elemento em substâncias elementares, compostas e em espécies iônicas a partir do cálculo do seu número de oxidação. 2.5 Usar o conceito de número de oxidação na identificação de reações de oxidação-redução. 2.6 Acertar equações químicas de oxidação-redução em casos simples. 2.7 Interpretar uma reação de oxidação-redução como um processo em que ocorrem simultaneamente uma oxidação e uma redução, escrevendo as semiequações correspondentes. 2.8 Associar a ocorrência de uma reação ácido-metal à oxidação do metal com redução simultânea do íon hidrogênio. 2.9 Comparar o poder redutor de alguns metais. 2.10 Prever se uma reação de oxidação-redução ocorre usando uma série 	<p>- Interpretar reações de oxidação-redução, escrevendo as equações das semirreações, identificando as espécies químicas oxidada (reductor) e reduzida (oxidante), utilizando o conceito de número de oxidação.</p> <p>- Comparar o poder redutor de alguns metais e prever se uma reação de oxidação-redução ocorre usando uma série eletroquímica adequada, interpretando a corrosão dos metais como um processo de oxidação-redução.</p> <p>- Relacionar os fenômenos de oxidação-redução com a necessidade de proteção de estruturas metálicas, fixas ou móveis (pontes, navios, caminhos de ferro, etc.).</p>		

	Reações de oxidação-redução	<p>eletroquímica adequada.</p> <p>2.11 Interpretar a corrosão dos metais como um processo de oxidação-redução.</p> <hr/> <p>AL 2.3 Série eletroquímica</p> <p>Organizar uma série eletroquímica a partir de reações entre metais e soluções aquosas de sais contendo cátions de outros metais.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretar e realizar procedimentos que, em pequena escala e controlando variáveis, permitam construir uma série eletroquímica. 2. Interpretar as reações de oxidação-redução que podem ocorrer e escrever as correspondentes equações químicas. <p>Comparar, a partir de resultados experimentais, o poder redutor de alguns metais e elaborar uma série eletroquímica.</p>	<p>- Organizar uma série eletroquímica a partir da realização laboratorial de reações entre metais e soluções aquosas de sais contendo cátions de outros metais, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados.</p>		
Reações em sistemas aquosos	Soluções e equilíbrio de solubilidade	<p>3. Compreender a dissolução de sais e reconhecer que a mineralização das águas se relaciona com processos de dissolução e equilíbrios de solubilidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Relacionar a composição química da água do mar com a dissolução de sais e do dióxido de carbono da atmosfera. 3.2 Caracterizar o fenómeno da dissolução como uma mistura espontânea de substâncias que pode ser relacionado com as interações entre as espécies químicas do soluto e do solvente. 3.3 Indicar formas de controlar o tempo de dissolução de um soluto (estado de divisão e agitação) mantendo a temperatura e a pressão constantes. 3.4 massa de soluto dissolvido em 100 g de solvente. 3.5 Classificar as soluções de um dado soluto em não saturadas, saturadas e sobressaturadas, com base na respetiva solubilidade, a uma determinada temperatura. 3.6 Interpretar gráficos de solubilidade em função da temperatura. 3.7 Identificar o equilíbrio químico que se estabelece entre um sal e uma sua solução saturada como um equilíbrio químico heterogéneo, designando-o por equilíbrio de solubilidade. 3.8 Escrever equações químicas que traduzem equilíbrios de solubilidade e escrever as correspondentes expressões da constante de produto de solubilidade. 	<p>- Relacionar as características das águas (naturais ou tratadas), enquanto soluções aquosas, com a dissolução de sais e do dióxido de carbono da atmosfera numa perspetiva transversal da importância da água no planeta e no desenvolvimento da sociedade humana.</p> <p>- Interpretar equilíbrios de solubilidade, relacionando a solubilidade com a constante de produto de solubilidade.</p> <p>- Avaliar se há formação de um precipitado, com base nas concentrações de iões presentes em solução e nos valores de produtos de solubilidade, classificando as soluções de um dado soluto em não saturadas, saturadas e sobressaturadas.</p>		

Reações em sistemas aquosos	Soluções e equilíbrio de solubilidade	<p>3.9 Relacionar a constante de produto de solubilidade de um sal com a respectiva solubilidade, na ausência de outros equilíbrios que afetem essa solubilidade.</p> <p>3.10 Interpretar a possibilidade de formação de um precipitado, com base nas concentrações de íons presentes em solução e nos valores de produtos de solubilidade.</p>			
		<p>3.11 Interpretar, com base no Princípio de Le Châtelier, o efeito do íão-comum na solubilidade de sais em água.</p> <p>3.12 Interpretar, com base no Princípio de Le Châtelier, a solubilização de alguns sais por soluções ácidas.</p> <p>3.13 Interpretar, com base no Princípio de Le Châtelier, a solubilização de alguns sais através da formação de íons complexos.</p>	- Interpretar, com base no Princípio de Le Châtelier, o efeito do íão-comum na solubilidade de sais em água.		
		<p>3.14 Associar a dureza total de uma água à concentração de cátions cálcio e magnésio.</p> <p>3.15 Interpretar, com base em informação selecionada, processos para minimizar a dureza das águas.</p> <p>3.16 Interpretar, com base em informação selecionada, a utilização de reações de precipitação na remoção de poluentes de águas.</p>	- Pesquisar sobre a dureza total da água e processos para a minimizar e sobre a utilização de reações de precipitação na remoção de poluentes da água, e comunicar as conclusões.		
		<p>AL 2.4 Efeito da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água</p> <p>Investigar o efeito da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água.</p> <p>1. Justificar procedimentos que permitam determinar a forma como a solubilidade de um soluto sólido em água varia com a temperatura.</p> <p>2. Determinar a solubilidade de um soluto sólido a uma determinada temperatura com base nas medições efetuadas.</p> <p>Traçar a curva de solubilidade.</p>	- Investigar, experimentalmente, o efeito da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água, formulando hipóteses, controlando variáveis e avaliando os resultados.		

2. PREVISÃO DOS TEMPOS LETIVOS POR PERÍODO

	1.º Período	2.º Período	3.º Período	Total
Início	17/09/20 (5.ª feira)	04/01/21 (2.ª feira)	6/04/21 (3.ª feira)	
Fim	18/12/20 (6.ª feira)	24/03/21 (4.ª feira)	15/06/21 (3.ª feira)	
Feriados e outros impedimentos	05/10/20 (2.ª feira) 01/12/20 (3.ª feira) 08/12/20 (3.ª feira)	15/02/21 (2.ª feira) 16/02/21 (3.ª feira) 17/02/21 (4.ª feira)	03/06/21 (5.ª feira)	8
N.º de semanas	13	11	9	33
N.º de aulas	(13x7)-8=83	(11x7)-7=70	(9x7)-3=60	213

3. DISTRIBUIÇÃO DO N.º DE AULAS POR PERÍODO

N.º de aulas para	1.º Período	2.º Período	3.º Período	Total
Apresentação	1	–	–	1
Avaliação	4	4	4	12
Correção de Testes	4	4	4	12
Autoavaliação	1	1	1	3
Lecionação de conteúdos	73	61	51	185
Total	83	70	60	213

4. PREVISÃO DOS CONTEÚDOS A LECCIONAR EM CADA PERÍODO

1.º Período

10.º ano

	Domínio	Subdomínio	Conteúdos		N.º de aulas	
Recuperação e consolidação das aprendizagens de 10.º ano	Energia e sua conservação	Energia e fenómenos elétricos	Energia e correntes elétricas. Grandezas elétricas: diferença de potencial elétrico e corrente elétrica. Corrente contínua e corrente alternada	1	8	24
			Grandezas elétricas: resistência elétrica de um condutor	1		
			Energia transferida para um componente de um circuito elétrico. Efeito Joule	1		
			Características de um gerador de tensão contínua. Balanço energético num circuito	1		
			Associações de componentes elétricos em série e em paralelo	1		
			AL 2.1 Características de uma pilha	3		
		Energia fenómenos térmicos e radiação	Sistema termodinâmico. Sistema isolado. Temperatura, equilíbrio térmico e escalas de temperatura	1	16	
			Transferências de energia por calor. Radiação e irradiância. Painéis fotovoltaicos	1		
			Condução térmica. Convecção térmica. Transferências de energia como calor num coletor solar	1		
			Aquecimento e arrefecimento de sistemas: capacidade térmica mássica	1		
			Aquecimento e mudanças de estado: variação das entalpias de fusão e de vaporização	1		
			Primeira Lei da Termodinâmica: transferências de energia e conservação da energia	1		
			Segunda Lei da Termodinâmica: degradação da energia e rendimento	1		
			AL 3.1 Radiação e potência elétrica de um painel fotovoltaico	3		
			AL 3.2 Capacidade térmica mássica	3		
			AL 3.3 Balanço energético num sistema termodinâmico	3		

11.º ano

Domínio	Subdomínio	Conteúdos	N.º de aulas	
Mecânica	1. Tempo, posição e velocidade	Referencial e posição: coordenadas cartesianas em movimentos retilíneos	2	11
		Distância percorrida sobre a trajetória, deslocamento, gráficos posição-tempo	3	
		Rapidez média, velocidade média, velocidade e gráficos posição-tempo	3	
		Gráficos velocidade-tempo; deslocamento, distância percorrida e gráficos velocidade-tempo	3	
	2. Interações e seus efeitos	As quatro interações fundamentais	2	23
		Pares ação-reação e Terceira Lei de Newton	2	
		Interação gravítica e Lei da Gravitação Universal	2	
		Efeitos das forças sobre a velocidade	2	
		Aceleração média, aceleração e gráficos velocidade-tempo	3	
		Segunda Lei de Newton	2	
		Primeira Lei de Newton	2	
		O movimento segundo Aristóteles, Galileu e Newton	2	
		• AL 1.1. Queda livre: força gravítica e aceleração da gravidade	3	
	• AL 1.2. Forças nos movimentos retilíneos acelerado e uniforme	3		
	3. Forças e movimentos	Características do movimento de um corpo de acordo com a resultante das forças e as condições iniciais do movimento: - queda e lançamento na vertical com efeito de resistência do ar desprezável - movimento retilíneo uniformemente variado - queda na vertical com efeito de resistência do ar apreciável - movimentos retilíneos acelerado e uniforme (velocidade terminal) - movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado em planos horizontais e planos inclinados - movimento circular uniforme – periodicidade (período e frequência), forças, velocidade, velocidade angular e aceleração	12	15
• AL 1.3. Movimento uniformemente retardado: velocidade e deslocamento		3		
			49	

2.º Período

Domínio	Subdomínio	Conteúdos	N.º de aulas		
Ondas e eletromagnetismo	1. Sinais e ondas	Sinais, propagação de sinais (ondas) e velocidade de propagação	1	12	61
		Ondas transversais e ondas longitudinais	1		
		Ondas mecânicas e ondas eletromagnéticas	1		
		Periodicidade temporal (período) e periodicidade espacial (comprimento de onda)	1		
		Ondas harmónicas e ondas complexas	1		
		O som como onda de pressão; sons puros, intensidade e frequência; sons complexos	1		
		• AL 2.1. Características do som	3		
		• AL 2.2. Velocidade de propagação do som	3		
	2. Eletro-magnetismo	Carga elétrica e sua conservação	1	7	
		Campo elétrico criado por uma carga pontual, sistema de duas cargas pontuais e condensador plano; linhas de campo; força elétrica sobre uma carga pontual	1		
		Campo magnético criado por imanes e correntes elétricas (retilínea, espira circular e num solenoide); linhas de campo	1		
		Fluxo do campo magnético, indução eletromagnética e força eletromotriz induzida (Lei de Faraday)	2		
		Produção industrial e transporte de energia elétrica: geradores e transformadores	2		
		Espetro eletromagnético	1		
	3. Ondas eletro-magnéticas	Reflexão, transmissão e absorção	2	17	
		Leis da reflexão	2		
		Refração: Leis de Snell-Descartes	2		
		Reflexão total	1		
		Difração	1		
		Efeito Doppler	1		
O big bang, o desvio para o vermelho e a radiação cósmica de fundo		1			
• AL 3.1. Ondas: absorção, reflexão, refração e reflexão total		3			
• AL 3.2. Comprimento de onda e difração		3			
Equilíbrio químico		1. Aspectos quantitativos das reações químicas	Reações químicas (equações químicas / relações estequiométricas)		3
	Reagente limitante e reagente em excesso		3		
	Grau de pureza de uma amostra		3		
	Rendimento de uma reação química		3		
	Economia atómica e química verde		1		
	• AL 1.1. Síntese do ácido acetilsalicílico		3		
	2. Equilíbrio químico e extensão das reações químicas	Reações incompletas e equilíbrio químico - reações inversas e equilíbrio químico - equilíbrio químico	2	9	
		Extensão das reações químicas - constante de equilíbrio usando concentrações - quociente da reação	2		
		Fatores que alteram o equilíbrio químico - Principio de Le Chatelier - Equilíbrio químico e otimização de reações químicas	2		
		• AL 1.2. Efeito da concentração no equilíbrio químico	3		

3.º Período

Domínio	Subdomínio	Conteúdos	N.º de aulas		
Reações em sistemas aquosos	1. Reações de ácido-base	Ácidos e bases (evolução histórica / ácidos e bases segundo Bronsted e Lowry)	2	26	51
		Acidez e basicidade de soluções (escala de Sorensen / pH e concentração hidrogeniónica)	2		
		Autoionização da água - produto iónico da água - relação entre as concentrações de H_3O^+ e de OH^- - efeito da temperatura na autoionização da água	2		
		Ácidos e bases em soluções aquosas - ionização de ácidos e de bases em água - pares conjugados ácido-base - espécies químicas anfotéricas	2		
		Constantes de acidez e de basicidade	3		
		Força relativa de ácidos e de bases	2		
		Titulação ácido-base (neutralização / ponto de equivalência / indicadores ácido-base)	3		
		Acidez e basicidade em soluções aquosas de sais	2		
		Aspetos ambientais das reações ácido-base - acidez da água da chuva - poluentes atmosféricos e chuva ácida - redução da emissão de poluentes atmosféricos	2		
		• AL 2.1. Constante de acidez	3		
		• AL 2.2. Titulação ácido-base	3		
	2. Reações de oxidação-redução	Caracterização das reações de oxidação-redução - conceitos de oxidação e redução - espécie oxidada e espécie reduzida - oxidante e redutor - número de oxidação - semi-reações de oxidação e de redução	3	9	
		Força relativa de oxidantes e redutores - reação ácido-metal - poder redutor e poder oxidante - série eletroquímica	3		
		• AL 2.3. Serie eletroquímica	3		
		Mineralização das águas e processo de dissolução - dissolução de sais e gases na água do mar - processo de dissolução e interação soluto-solvente - fatores que afetam o tempo de dissolução	3		
	Solubilidade de sais em água (solubilidade / efeito da temperatura na solubilidade / solução não saturada, saturada e sobressaturada)	3			
	Equilíbrio químico e solubilidade de sais (constante do produto de solubilidade / solubilidade e produto de solubilidade)	3			
	Alteração da solubilidade dos sais - efeito do ião comum - efeito da adição de soluções ácidas - formação de iões complexos	2			
	Desmineralização de águas e processo de precipitação (correção da dureza da água / remoção de poluentes)	2			
	AL 2.4. Temperatura e solubilidade de um soluto sólido em água	3			