



EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E INOVAÇÃO



11.º ANO | ENSINO SECUNDÁRIO

FÍSICA E QUÍMICA A

INTRODUÇÃO

As Aprendizagens Essenciais (AE) são constituídas pelo conjunto comum de conhecimentos a adquirir, identificados como os conteúdos de conhecimento disciplinar estruturado, indispensáveis, articulados conceptualmente, relevantes e significativos, bem como de capacidades e atitudes a desenvolver obrigatoriamente por todos os alunos em cada área disciplinar ou disciplina, tendo, em regra, por referência o ano de escolaridade ou de formação.

A disciplina de Física e Química A (FQ-A) integra a componente específica do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias do ensino secundário, surgindo, curricularmente, no seguimento da disciplina de Físico-Química A de 10.º ano. É uma disciplina da

componente de formação específica que visa proporcionar formação científica consistente no domínio do respetivo curso, mantendo uma abrangência de espectro largo para prosseguir o desenvolvimento de uma Cultura Científica e Humanista.

Esta disciplina pode ainda ser uma opção para alunos de outros cursos que, nos termos da legislação aplicável, optem por um percurso educativo ou formativo próprio.

As Aprendizagens Essenciais (AE) desta disciplina, base da planificação, realização e avaliação do ensino e da aprendizagem, contribuem para o desenvolvimento das áreas de competências inscritas no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (PA).

Assim, as AE visam:

- consolidar, aprofundar e ampliar conhecimentos através da compreensão de conceitos, leis e teorias que descrevem, explicam e preveem fenómenos, assim como fundamentam aplicações em situações e contextos diversificados;
- desenvolver hábitos e competências científicas: observação, pesquisa de informação (selecionar, analisar, interpretar e avaliar criticamente informação relativa a situações concretas), experimentação, abstração, generalização, previsão, espírito crítico, resolução de problemas e comunicação de ideias e resultados, utilizando formas variadas;
- desenvolver competências de reconhecer, interpretar e produzir representações variadas da informação científica e do resultado das aprendizagens: relatórios, esquemas e diagramas, gráficos, tabelas, equações, modelos e simulações computacionais;
- destacar o modo como o conhecimento científico é construído, validado e transmitido pela comunidade científica e analisar situações da história da ciência;
- fomentar o interesse pela importância do conhecimento científico e tecnológico na sociedade atual e uma tomada de decisões fundamentada, procurando sempre um maior bem-estar social.

A conceção das AE de FQ-A pressupõe que a literacia científica do aluno, à saída da escolaridade obrigatória, deve ser baseada na articulação entre o conhecimento e o saber fazer associado à capacidade de pensar de forma crítica e criativa. Assim, o trabalho prático,

incluindo o laboratorial e experimental, assume um papel preponderante na operacionalização dos conhecimentos, capacidades e atitudes, contribuindo para o desenvolvimento de competências de resolução de problemas, bem como para estimular a autonomia, o desenvolvimento pessoal e as relações interpessoais. As AE identificam os conceitos-chave para a compreensão de um determinado tema de aprendizagem e os processos cognitivos associados que são transferíveis para outros temas.

A relevância da Física e da Química no mundo atual deve ser valorizada, devendo os alunos reconhecer aplicações e resultados de investigação que tenham impacto na tecnologia, na sociedade e no ambiente (casos da vida quotidiana, avanços recentes da ciência e da tecnologia, contextos culturais onde a ciência se insira), como meio de motivação para as aprendizagens e de consolidação das mesmas, apontando para um futuro sustentável em áreas vitais (energia, recursos naturais, saúde, alimentação, novos materiais, entre outros).

As AE do 11.º ano de FQ-A foram estruturadas com base em quatro grandes temas, dois na componente de Química e dois na componente de Física:

- **Equilíbrio Químico** - Compreender que, nas reações químicas, a massa e a energia se conservam, que os reagentes e os produtos tendem para o equilíbrio, em sistemas fechados, e que existe uma enorme diversidade de reações químicas de origem natural ou provocadas pelo Homem.
- **Reações em sistemas aquosos** - Estas reações podem ser analisadas de acordo com uma organização em três tipos - transferência de protão (ácido-base), transferência de eletrões (oxidação-redução) e deslocamento de iões (precipitação e solubilização).
- **Mecânica** - Relacionar os movimentos com as interações que os originam, enquadrando-os, do ponto de vista energético, para sistemas mecânicos redutíveis ao seu centro de massa, permitindo interpretar situações do dia a dia e os movimentos de satélites.
- **Ondas e Eletromagnetismo** - A análise da produção e a propagação de ondas mecânicas, com destaque para a sua periodicidade temporal e espacial, permite compreender os fenómenos acústicos. Por sua vez, compreender a origem de campos elétricos e magnéticos, e sua caracterização, enfatizando a indução eletromagnética, permite interpretar aplicações da energia elétrica,

incluindo a produção industrial de corrente elétrica. A exploração da produção e propagação de ondas eletromagnéticas, com base nos modelos ondulatório e geométrico, contribui para a compreensão da origem e evolução do Universo, de fenómenos naturais e da sua aplicação e utilização na nossa sociedade.

A compreensão de reações químicas, de movimentos e produção e propagação de ondas contribui para a explicação de processos que ocorrem no mundo atual, designadamente da exploração e da escassez de recursos, da poluição ambiental, dos efeitos das radiações ionizantes, entre outros.

Na formulação das AE, os conhecimentos, as capacidades e as atitudes são desenvolvidos através de trabalho prático, destacando-se as atividades laboratoriais, devendo este ser integrado em temas relevantes para o contexto de cada turma e escola, os quais são, no entanto, deixados em aberto.

Consulta pública 2026

AVALIAÇÃO

A avaliação é intrínseca ao ensino e à aprendizagem e deve, por isso, assumir-se como um processo contínuo e integrado que regula o progresso das aprendizagens e orienta a prática pedagógica.

A investigação em educação tem vindo a evidenciar que a avaliação se desenvolve numa relação entre o professor, o aluno e os seus pares, em diferentes momentos do processo de aprendizagem. Partindo da identificação de três questões centrais, identificar onde os alunos se encontram no seu percurso de aprendizagem, para onde devem progredir e que estratégias podem apoiar esse progresso, identificam-se cinco estratégias-chave para a implementação, com sucesso, da avaliação para a aprendizagem:

- clarificar, compreender e partilhar os objetivos de aprendizagem e os critérios de sucesso (critérios de avaliação/verificação do sucesso);
- promover o diálogo, bem como realizar atividades e tarefas eficazes que permitam recolher informação sobre a aprendizagem;
- dar *feedback* que promova o desenvolvimento da aprendizagem;
- promover a aprendizagem entre pares;
- implicar os alunos como agentes da sua aprendizagem.

As práticas em sala de aula, decorrentes da implementação destas estratégias-chave, podem ser consideradas formativas, na medida em que a informação sobre o desempenho dos alunos, sustentada em evidências recolhidas no decurso das atividades realizadas, é interpretada e utilizada por professores, alunos ou pelos seus pares com o objetivo de apoiar decisões pedagógicas fundamentadas sobre os próximos passos no processo de ensino e aprendizagem.

Ao fomentar uma avaliação pedagógica contínua e integrada, em que o aluno é encarado como agente da aprendizagem, reforça-se a intencionalidade pedagógica do ensino, promovendo a avaliação não apenas das aprendizagens, mas sobretudo para as aprendizagens.

A avaliação para a aprendizagem decorre da utilização de informação recolhida através de instrumentos diversificados e da observação, muitas vezes informal, dos desempenhos dos alunos nas atividades diárias da sala de aula, não se constituindo como uma tarefa burocrática que implique o registo sistemático de toda a informação relativa a esse desempenho. Tanto a avaliação formativa (sistemática e contínua) como a avaliação sumativa (que permite fazer um ponto de situação sobre o que os alunos aprenderam num dado intervalo de tempo ou unidade didática) devem ser coerentes e intencionais, contribuindo para uma avaliação pedagógica consistente. Neste pressuposto, também os resultados da avaliação externa devem ser utilizados com intenção pedagógica e permitir aos alunos e aos professores melhorar o ensino e a aprendizagem.

Com o objetivo de apoiar os processos de avaliação pedagógica, interna e externa, foram introduzidos, nos documentos das Aprendizagens Essenciais (AE) de cada disciplina, descritores de desempenho organizados por domínio e por nível de desempenho (*Desempenho Proficiente* e *Desempenho Avançado*), que se constituem como o referencial nacional para a avaliação dos alunos. Salienta-se que o que deve ser aprendido por todos os alunos, em cada disciplina, é o constante do quadro “Operacionalização das Aprendizagens Essenciais”. Com a introdução destes dois níveis de desempenho, estabelece-se um referencial comum, salvaguardando-se simultaneamente a autonomia das escolas para a (re)definição de critérios e para o (re)ajustamento de instrumentos de recolha de informação sobre as aprendizagens.

Os descritores de desempenho constituem referenciais que permitem identificar e caracterizar diferentes níveis de desenvolvimento das aprendizagens dos alunos. Estes descritores apoiam a interpretação do desempenho escolar e promovem padrões elevados de qualidade na consolidação do conhecimento e no desenvolvimento de competências.

No exercício da sua autonomia, as escolas e os professores tomam estes descritores como referenciais para apoiar a definição dos critérios de avaliação e a construção de instrumentos de recolha de informação ajustados ao contexto educativo e às especificidades de cada disciplina. A partir destes referenciais, as escolas definem critérios que orientam a apreciação do trabalho realizado pelos alunos, garantindo que a avaliação se centra na qualidade da mobilização dos conhecimentos e das competências desenvolvidas ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Neste enquadramento, os descritores apresentados para cada domínio permitem identificar diferentes níveis de desempenho evidenciados pelos alunos nas tarefas realizadas em contexto de aprendizagem. A sua interpretação pressupõe uma análise global do trabalho dos discentes, considerando a compreensão dos temas em estudo, a capacidade de selecionar, organizar e utilizar informação relevante, de aplicar conceitos e procedimentos adequados e de mobilizar o que foi aprendido nas tarefas propostas, demonstrando domínio das AE. No nível de desempenho **Proficiente**, observa-se uma utilização adequada, consistente e segura dos conhecimentos e das competências em diferentes situações de trabalho escolar, o que possibilita a explicação de fenómenos ou processos, a interpretação de informação e a resolução de tarefas com base no que foi aprendido.

No nível de desempenho **Avançado**, os alunos demonstram uma mobilização mais autónoma, rigorosa e integrada desses conhecimentos e dessas competências. Analisam, interpretam e relacionam informação de forma crítica, utilizam conceitos com rigor e articulam diferentes saberes para explicar fenómenos ou processos de forma fundamentada, revelando maior capacidade de análise, de integração da informação e de aplicação das aprendizagens em diferentes contextos.

Os descritores não substituem os critérios de avaliação definidos pelas escolas, mas constituem um referencial comum que visa apoiar os professores na apreciação do desenvolvimento das aprendizagens, na comunicação do desempenho dos alunos e na tomada de decisões pedagógicas orientadas para aprendizagens de qualidade.

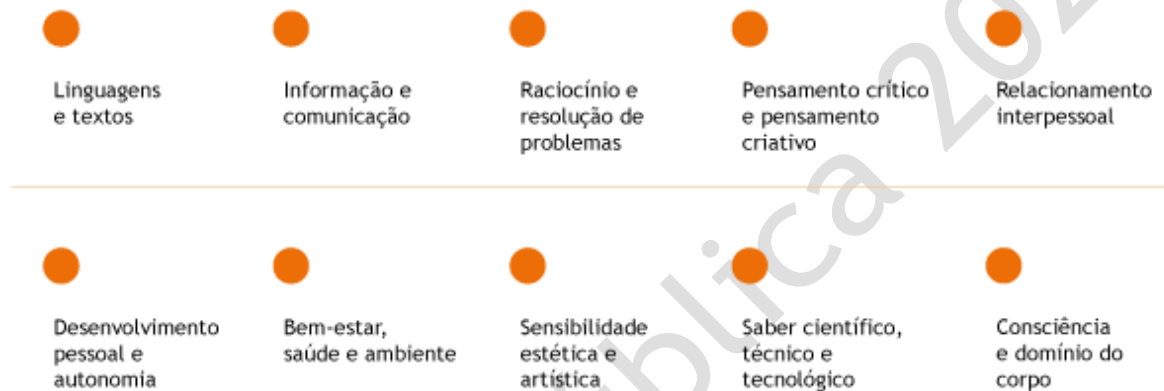
Com o propósito de promover a transparência e o envolvimento no processo de aprendizagem, a explicitação e clarificação dos critérios de avaliação de escola junto dos alunos e dos encarregados de educação assumem particular importância, pois favorecem a compreensão e a apropriação dos princípios de uma avaliação centrada na aprendizagem.

Assim, é reforçada a clareza, a coerência e a aplicabilidade pedagógica das Aprendizagens Essenciais, concorrendo de forma profícua para os princípios, valores e áreas de competências, inscritos no PA, que todos os alunos devem desenvolver.

Domínio de avaliação	Nível	Descritor de desempenho
Conhecimento Científico	Avançado	Compreende e relaciona os conceitos, leis e teorias relacionados com os temas “<i>Equilíbrio Químico</i>”, “<i>Reações em sistemas aquosos</i>”, “<i>Mecânica</i>”, “<i>Ondas e Eletromagnetismo</i>”, mobilizando-os em diferentes contextos, de forma crítica, rigorosa e fundamentada, incluindo a aplicação a situações novas e complexas.
	Proficiente	Conhece conceitos, leis e teorias relacionados com os temas “<i>Equilíbrio Químico</i>”, “<i>Reações em sistemas aquosos</i>”, “<i>Mecânica</i>”, “<i>Ondas e Eletromagnetismo</i>”, mobilizando-os em contextos com alguma complexidade de forma fundamentada, embora nem sempre com rigor e visão científica.
Trabalho Prático	Avançado	Realiza trabalho prático para compreender conceitos, leis e teorias, desenhando as etapas e cumprindo os objetivos definidos, de forma organizada, crítica, rigorosa e fundamentada.
	Proficiente	Realiza trabalho prático para compreender conceitos, leis e teorias, cumprindo as etapas e os objetivos solicitados de forma clara, correta e fundamentada.
Resolução de Problemas	Avançado	Investiga problemas do mundo real, apresentando soluções de forma crítica, adequada, rigorosa e fundamentada.
	Proficiente	Interpreta problemas simples do mundo real, apresentando soluções de forma adequada e fundamentada, embora nem sempre com rigor e visão crítica.

Domínio de avaliação	Nível	Descritor de desempenho
Comunicação Científica	Avançado	▪ Comunica ideias e resultados, oralmente e por escrito, recorrendo a diversos suportes, de forma clara, estruturada, coerente e fundamentada, utilizando terminologia correta, adequada e adaptada ao público-alvo.
	Proficiente	▪ Argumenta e defende ideias, avaliando criticamente fontes diversas, relacionando-as de forma fundamentada com o conhecimento adquirido.

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS (ACPA)



OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
Mecânica	Tempo, Posição, Velocidade e Aceleração ▪ analisar movimentos retilíneos reais, recolhendo dados sobre a posição de um corpo, associando-a a um determinado referencial; ▪ interpretar o carácter vetorial da velocidade, representando a velocidade em trajetórias retilíneas e curvilíneas; ▪ interpretar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo de movimentos retilíneos reais, classificando os movimentos em uniformes, acelerados ou retardados; ▪ aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de deslocamento, velocidade média, velocidade e aceleração média, explicando as estratégias de resolução e avaliando os processos analíticos e gráficos utilizados. Interações e seus efeitos ▪ associar o conceito de força a uma interação entre dois corpos, identificando as quatro interações fundamentais na Natureza, comparando os respetivos alcances e intensidades;	▪ Pesquisa e sistematização rigorosa de conceitos, em trabalho autónomo ou coletivo, com apresentação de conclusões através, por exemplo, da organização de mapas conceptuais e quadros comparativos, apoiando a compreensão dos conceitos. ▪ Seleção e organização de informação proveniente de fontes diversas e credíveis (artigos e livros de divulgação científica, notícias), incluindo a recolha e análise de dados científicos. ▪ Interpretação de fenómenos e/ou problemas reais com base em leis científicas, modelos explicativos e estabelecimento de relações entre conceitos de diferentes subtemas de forma intra e interdisciplinar. ▪ Elaboração de projetos ou relatórios que demonstrem aprofundamento do conhecimento, incentivando o uso de fontes

¹ As ações estratégicas apresentadas são transversais a todos os temas, pelo que não têm uma leitura direta com os descritores das AE.

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	▪ 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; ▪ interpretar gráficos força-tempo, aceleração-tempo e aceleração-força; ▪ 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; ▪ determinar, experimentalmente, a aceleração gravítica num movimento de queda livre, investigando se depende da massa dos corpos, avaliando procedimentos e comunicando os resultados. Forças e Movimentos ▪ interpretar e caracterizar movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente variados e variados) e circulares uniformes, tendo em conta a resultante das forças e as condições iniciais; ▪ investigar, experimentalmente, o movimento de um corpo quando sujeito a uma resultante de forças não nula e nula, obtendo o gráfico velocidade-tempo, formulando hipóteses,	científicas, bibliográficas e digitais, nomeadamente a Inteligência Artificial generativa. ▪ Análise de situações-problema que levem os alunos a formular hipóteses fundamentadas sobre diversos tipos de fenómenos em situações reais, práticas e/ou experimentais. ▪ Exploração e/ou idealização de soluções inovadoras e sustentáveis para problemas científicos, tecnológicos e ambientais (participação em projetos na área STEAM e Ciência Cidadã enquadrando os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável). ▪ Criação de produtos inovadores em diferentes formatos, recorrendo a simulações, a Laboratórios de Educação Digital e a maquetes. ▪ Análise de factos, dados e teorias, distinguindo alegações científicas de não científicas com base em evidências.

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões; - relacionar, experimentalmente, a velocidade e o deslocamento num movimento com aceleração constante, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões; - analisar movimentos retilíneos (queda livre, plano inclinado e queda com efeito de resistência do ar não desprezável) e circulares uniformes, aplicando abordagens analíticas e gráficas, mobilizando as leis de Newton e considerações energéticas, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios que fundamentam uma conclusão; - aplicar os conceitos de período e de velocidade angular ao movimento circular uniforme; - aplicar, na resolução de problemas, a Lei da Gravitação Universal e a Lei Fundamental da Dinâmica ao movimento circular e uniforme de satélites, relacionando a massa do planeta, o período, a velocidade e o raio da órbita do satélite.	- Produção de discursos argumentativos, orais e escritos, com formulação e defesa de argumentos baseados em dados científicos. - Construção de problematizações baseadas em contextos reais, incentivando a identificação de problemas e a formulação de soluções fundamentadas. - Promoção de debates ou outro de tipo de atividades que incentivem a aceitação de diferentes pontos de vista e o respeito por características, culturas e opiniões diversas. - Criação de contextos de diálogo intercultural e intergeracional, valorizando múltiplas perspectivas e saberes locais. - Implementação de atividades laboratoriais e experimentais que permitam a utilização adequada de equipamentos e materiais de laboratório.
Ondas e Eletromagnetismo	Sinais e Ondas interpretar e caracterizar fenómenos ondulatórios, salientando as ondas periódicas, distinguindo ondas transversais de longitudinais e ondas mecânicas de eletromagnéticas;	Planificação e execução de atividades laboratoriais e experimentais, por parte dos alunos, com definição clara de etapas, objetivos e com aplicação das normas de segurança.

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)	
Domínio	O aluno deve ficar capaz de:		
	- relacionar frequência, comprimento de onda e velocidade de propagação de uma onda num meio homogéneo, explicitando que a frequência de vibração não se altera quando a onda passa de um meio para outro, visto que depende apenas da frequência da fonte; - identificar o som como uma onda de pressão; - concluir, experimentalmente, sobre as características de sons (puros e complexos), a partir da observação de sinais elétricos resultantes da conversão de sinais sonoros, explorando e investigando os efeitos de variar a intensidade, a altura e o timbre do som, e explicando os procedimentos e os resultados, utilizando linguagem científica adequada; - determinar, experimentalmente, a velocidade de propagação de um sinal sonoro, identificando fontes de erro, sugerindo melhorias na atividade laboratorial e propondo procedimentos alternativos; - 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. Eletromagnetismo e Ondas Eletromagnéticas - identificar as origens do campo elétrico e do campo magnético, caracterizando-os através das linhas de campo;		
		- Reutilização e correto descarte de resíduos/produtos obtidos e/ou utilização de substâncias sustentáveis no trabalho laboratorial. - Observação e análise direta de fenómenos, articulando teoria e prática. - Apresentações orais e escritas, para comunicar resultados de atividades práticas/experimentais e de pesquisa, usando o conhecimento e o vocabulário científicos. - Realização de pesquisas autónomas e criteriosas, sugerindo o uso de recursos digitais e bibliográficos atualizados para complementar e enriquecer a aprendizagem, recorrendo a <i>sites/vídeos</i>. - Promoção do desenvolvimento de projetos e /ou relatórios de forma autónoma, estimulando a assunção de responsabilidades individuais e coletivas. - Participação em projetos e atividades de entreajuda e solidariedade, como campanhas de sensibilização ambiental ou ações locais.	

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)	
Domínio	O aluno deve ficar capaz de: - relacionar, qualitativamente, os campos elétrico e magnético com as forças, elétrica sobre uma carga elétrica pontual e magnética sobre um íman, respetivamente; - identificar os contributos dos trabalhos de Oersted e de Faraday, ilustrando-os experimentalmente, bem como os de Maxwell e de Hertz, para o eletromagnetismo, analisando o seu papel na construção do conhecimento científico, e comunicando as conclusões; - aplicar, na resolução de problemas, a Lei de Faraday, interpretando aplicações da indução eletromagnética (geradores e transformadores, por exemplo), explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão; - interpretar os fenómenos da reflexão e da refração da luz, comparando frequências, velocidades de propagação, comprimentos de onda e intensidades; - 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 de um laser através da utilização de uma rede de difração; - aplicar, na resolução de problemas, as leis da reflexão e da refração da luz, comparando velocidades, frequências, comprimentos de onda e intensidades, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão;	- Promoção de reflexão crítica e ética sobre problemas científicos e sociais, fomentando o posicionamento informado e responsável. - Intervenção ativa e responsável em diferentes contextos, como a escola, a família e a comunidade. - Promoção de atividades e projetos interdisciplinares que sensibilizem para controvérsias sociocientíficas, para a importância do bem-estar, da saúde e da preservação ambiental, integrando temas de saúde pública, hábitos saudáveis e bem-estar individual e coletivo. - Incentivo a comportamentos responsáveis e sustentáveis, promovendo o equilíbrio entre a ação antrópica e a proteção dos ecossistemas.	

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	interpretar o papel do conhecimento sobre fenómenos ondulatórios no desenvolvimento de produtos tecnológicos, nas comunicações e no conhecimento do Universo.	
Equilíbrio Químico	Aspetos quantitativos das Reações Químicas - interpretar o significado das equações químicas em termos de quantidade de matéria; - definir o conceito de reagente limitante numa reação química, usando exemplos simples da realidade industrial; - resolver problemas envolvendo a estequiometria de uma reação, incluindo o cálculo do rendimento, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão; - determinar, experimentalmente, o rendimento na síntese de um composto, avaliando os resultados obtidos; - comparar reações químicas do ponto de vista da química verde, avaliando as implicações na sustentabilidade social, económica e ambiental. Estado de equilíbrio e extensão das Reações Químicas - aplicar, na resolução de problemas, o conceito de equilíbrio químico em sistemas homogéneos, incluindo a análise de gráficos, a escrita de expressões matemáticas que traduzam a constante de equilíbrio e a relação entre a constante de	

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	equilíbrio e a extensão de uma reação, explicando as estratégias de resolução; ▪ relacionar as constantes de equilíbrio das reações direta e inversa; ▪ prever o sentido da evolução de um sistema químico homogéneo quando o estado de equilíbrio é perturbado (variações de pressão em sistemas gasosos, de temperatura e de concentração), com base no Princípio de Le Châtelier; ▪ prever o sentido da evolução de um sistema químico homogéneo por comparação entre o quociente da reação e a constante de equilíbrio; ▪ investigar, experimentalmente, alterações de equilíbrios químicos em sistemas aquosos por variação da temperatura e da concentração de reagentes e produtos, formulando hipóteses, avaliando procedimentos e comunicando os resultados; ▪ aplicar o Princípio de Le Châtelier à síntese do amoníaco e a outros processos industriais justificando aspetos de compromisso relacionados com temperatura, pressão e uso de catalisadores.	

ORGANIZADOR		AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	
Reações em sistemas aquosos	Reações Ácido-Base ▪ identificar marcos históricos importantes na interpretação de fenómenos ácido-base, culminando na definição de ácido e base de acordo com Brønsted e Lowry; ▪ caracterizar a autoionização da água, relacionando-a com o produto iónico da água; ▪ relacionar as concentrações dos iões H_3O^+ e OH^-, bem como o pH com aquelas concentrações em soluções aquosas, determinando o pH de soluções de ácidos ou bases fortes; ▪ interpretar reações ácido-base de acordo com Brønsted e Lowry, explicando o que é um par conjugado ácido-base; ▪ relacionar as concentrações de equilíbrio das espécies químicas envolvidas na ionização de ácidos monoproticos fracos (ou de bases) com o pH e a constante de acidez (ou basicidade), tendo em consideração a estequiometria da reação; ▪ planejar e realizar uma titulação ácido-base, interpretando o significado de neutralização e de ponto de equivalência; ▪ 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;	

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	- interpretar a acidez da chuva normal e a formação de chuvas ácidas, explicando algumas das suas consequências ambientais; - pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, formas de minimizar a chuva ácida, a nível pessoal, social e industrial, e comunicar as conclusões. Reações de Oxidação-Redução - interpretar reações de oxidação-redução, escrevendo as equações das semirreações, identificando as espécies químicas oxidada (redutor) e reduzida (oxidante), utilizando o conceito de número de oxidação; - organizar uma série eletroquímica a partir da realização laboratorial de reações entre metais e soluções aquosas de sais contendo catiões de outros metais, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados; - 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; - relacionar os fenómenos de oxidação-redução com a necessidade de proteção de estruturas metálicas, fixas ou móveis (pontes, navios, caminhos de ferro, etc.).	

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	Soluções e Equilíbrio de Solubilidade ▪ 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; ▪ interpretar equilíbrios de solubilidade, relacionando a solubilidade com a constante de produto de solubilidade; ▪ 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; ▪ investigar, experimentalmente, o efeito da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água, formulando hipóteses, controlando variáveis e avaliando os resultados; ▪ interpretar, com base no Princípio de Le Châtelier, o efeito do ião-comum na solubilidade de sais em água; ▪ pesquisar sobre a dureza total da água e processos para a minimizar, sobre a utilização de reações de precipitação na remoção de poluentes da água e comunicar as conclusões.	

ARTICULAÇÃO COM AS DIMENSÕES DA EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA

A disciplina de Física e Química contribui para a implementação da componente curricular de Cidadania e Desenvolvimento sempre que os conhecimentos, capacidades e atitudes são mobilizados de forma intencional para a compreensão crítica de realidades e desafios da sociedade. Neste sentido, o trabalho desenvolvido no âmbito das aprendizagens da [disciplina] pode favorecer uma reflexão informada sobre questões relacionadas com os Direitos Humanos, a Democracia e as Instituições Políticas, o Desenvolvimento Sustentável, a Literacia Financeira e o Empreendedorismo, a Saúde, o Risco e a Segurança Rodoviária, o Pluralismo e a Diversidade Cultural e os *Media*, promovendo uma participação cívica consciente, responsável e fundamentada.

No entanto, embora alguns temas ou domínios possam constituir oportunidades particularmente evidentes para esta articulação, a relação entre as Aprendizagens Essenciais e as dimensões da Educação para a Cidadania não se limita a conteúdos específicos.

As competências desenvolvidas no âmbito das aprendizagens de Física e Química, como a análise crítica e o tratamento da informação, a interpretação de diferentes perspetivas, a argumentação fundamentada, a resolução de problemas, a comunicação de ideias, o pensamento crítico e criativo, a colaboração e a reflexão sobre diferentes realidades, constituem elementos fundamentais para a concretização dos objetivos definidos na Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania.

Assim, com o objetivo de apoiar a articulação entre as Aprendizagens Essenciais de Física e Química e a componente curricular de Cidadania e Desenvolvimento, apresentam-se algumas propostas de exploração, sem prejuízo de outras que a escola, no âmbito da sua autonomia, considere pertinentes.

A disciplina de Física e Química A contribui para desenvolver uma abordagem crítica e reflexiva da realidade circundante, promovendo o desenvolvimento de uma cidadania plena, ativa e criativa. De modo a articular as AE desta disciplina com a componente curricular de Cidadania e Desenvolvimento, apresentam-se algumas propostas de exploração nas dimensões da Saúde, dos *Media*, do Desenvolvimento Sustentável e dos Direitos Humanos.

Mecânica	Saúde <i>Media</i>	▪ Analisar movimentos desportivos com recurso a vídeo-análise, promovendo a integração de saberes, a valorização do corpo e da atividade física e o uso da ciência para interpretar o gesto técnico.
Ondas e Eletromagnetismo	Saúde	▪ Analisar a perceção pública sobre os riscos das radiações, investigando dados reais de exposição às mesmas.
Equilíbrio Químico	Desenvolvimento Sustentável	▪ Promover a responsabilidade ambiental e o uso consciente de recursos e tecnologias sustentáveis.
Reações em sistemas aquosos	Direitos Humanos	▪ Refletir sobre o direito universal de acesso à água potável e os conflitos mundiais subjacentes.

Cabe ao professor de Física e Química, em articulação com os restantes elementos do conselho de turma, tendo em consideração o projeto educativo da escola, o currículo (incluindo os projetos assumidos pelo conselho de turma) e outros aspetos que caracterizam o contexto local, definir os percursos pedagógicos mais adequados, que contribuam para a concretização da componente curricular de Cidadania e Desenvolvimento.