

REPÚBLICA
PORTUGUESA

EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E INOVAÇÃO



EduQA

Instituto de
Educação, Qualidade
e Avaliação

10.º ANO | ENSINO SECUNDÁRIO

FÍSICA E QUÍMICA A

INTRODUÇÃO

As Aprendizagens Essenciais (AE) constituem a referência nacional comum para aquilo que todos os alunos devem aprender ao longo da escolaridade obrigatória. Representam um núcleo fundamental de conhecimentos, capacidades e atitudes que cada disciplina deve assegurar, funcionando como um denominador curricular comum, sem esgotar o conjunto total de aprendizagens possíveis. Embora

obrigatórias não limitam a possibilidade de aprender mais. As AE deixam espaço para que cada escola e cada aluno possam aprofundar conteúdos e desenvolver competências adicionais.

Enquanto documentos de orientação curricular, as AE servem de base à planificação, realização e avaliação do ensino e da aprendizagem. Contribuem diretamente para o desenvolvimento das áreas de competências definidas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Por essa razão, constituem, juntamente com o Perfil, o referencial para a avaliação externa.

Organizam-se em três componentes fundamentais:

1. O que os alunos devem saber – conteúdos estruturados, indispensáveis, articulados concetualmente, relevantes e significativos;
2. Como devem pensar e trabalhar para aprender – processos cognitivos e operações essenciais à aquisição do conhecimento;
3. Como devem mostrar o que aprenderam – o “saber fazer”, aplicado dentro de cada disciplina e em articulação horizontal com as restantes.

Em síntese, as Aprendizagens Essenciais asseguram que o currículo é claro, coerente e acessível, combinando conteúdos sólidos com processos cognitivos que permitem aos alunos compreender, aplicar e aprofundar o que aprendem.

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 do 3.º ciclo do ensino básico. É uma disciplina da componente de formação específica que visa proporcionar formação científica 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*.

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 10.º ano da disciplina de FQ-A foram estruturadas com base em **três grandes temas**: Elementos Químicos e sua organização, Propriedades e Transformações da Matéria, na componente de Química, e Energia e sua conservação, na componente de Física.

- **Elementos Químicos e sua organização**: reconhecer que toda a matéria é formada por átomos, pertencendo os átomos com o mesmo número de prótons ao mesmo elemento, que os elementos podem ser organizados, de forma sistemática, em famílias e que essa sistematização se consegue pelo conhecimento da estrutura eletrónica dos respetivos átomos é a base para compreender a estrutura e as transformações da matéria.
- **Propriedades e Transformações da Matéria**: as diferentes propriedades da matéria e os diferentes tipos de materiais, resultantes de diferentes tipos de ligações entre átomos e moléculas, permitem ao aluno compreender a reatividade e as transformações sofridas pelas substâncias.
- **Energia e sua conservação**: a energia e a sua conservação são as ideias centrais na interpretação de fenómenos mecânicos, elétricos e térmicos, que devem ser enquadradas com diversas aplicações (construções, máquinas, veículos, instalações elétricas), de modo a consolidar a visão da ciência como portadora de benefícios sociais. Reconhecer que, nos processos naturais, existe uma diminuição da energia útil (critério que determina o sentido da sua evolução) torna possível compreender que os recursos são limitados. O que contribui para que o aluno tome consciência da sua responsabilidade individual e coletiva na utilização sustentável dos recursos.

A compreensão da estrutura e das transformações da matéria e das transferências de energia entre sistemas contribui para a explicação de processos que ocorrem no mundo atual, designadamente o aquecimento global, a poluição atmosférica, os 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.

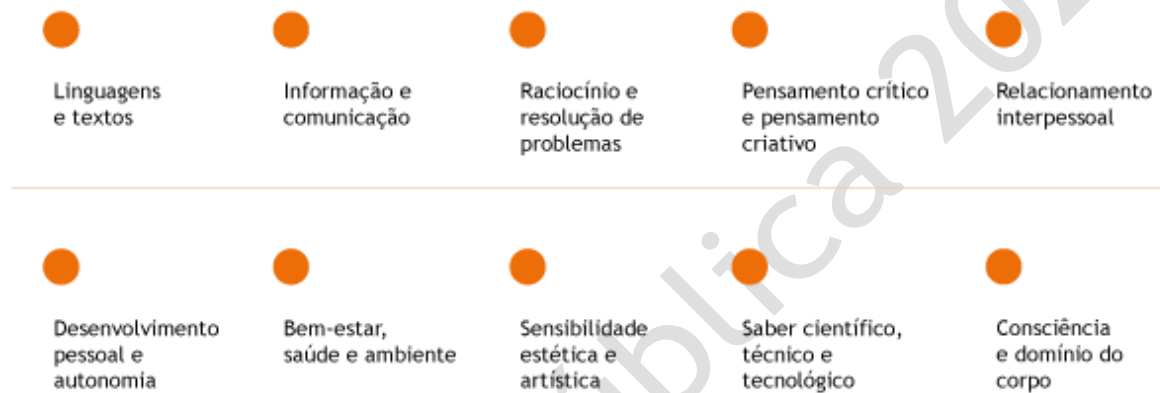
Com o propósito de promover a transparência e o envolvimento no processo de aprendizagem, a explicitação e clarificação dos critérios de avaliação de escola junto dos alunos e dos encarregados de educação assumem particular importância, pois favorecem a compreensão e a apropriação dos princípios de uma 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>Elementos Químicos e sua organização</i>”, “<i>Propriedades e Transformações da Matéria</i>” e “<i>Energia e sua conservação</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>Elementos Químicos e sua organização</i>”, “<i>Propriedades e Transformações da Matéria</i>” e “<i>Energia e sua conservação</i>”, mobilizando-os em contextos com alguma complexidade de forma fundamentada, embora nem sempre com rigor e visão crítica.
Trabalho Prático	Avançado	Realiza trabalho prático para compreender conceitos, leis e teorias, desenhando as etapas e cumprindo os objetivos solicitados, de forma organizada, crítica, rigorosa e fundamentada.
	Proficiente	Realiza trabalho prático para compreender conceitos, leis e teorias, cumprindo as etapas previamente estabelecidas e os objetivos solicitados de forma organizada e fundamentada, embora nem sempre com rigor e visão crítica.
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. ▪ Argumenta e defende ideias, avaliando criticamente fontes diversas, relacionando-as de forma fundamentada com o conhecimento adquirido.
	Proficiente	▪ Comunica ideias e resultados, oralmente e por escrito, recorrendo a diversos suportes, de forma clara, estruturada e coerente, utilizando terminologia correta e adequada, embora nem sempre de forma fundamentada e adequada ao público-alvo. ▪ Argumenta e defende ideias, utilizando fontes diversas, relacionando-as de forma fundamentada com o conhecimento adquirido, embora nem sempre as utilize de forma crítica.

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS (ACPA)



OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

ORGANIZADOR		AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES		AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹
Tema		O aluno deve ficar capaz de:		
Elementos Químicos e sua organização		Massa e tamanho dos Átomos: ▪ descrever a constituição dos átomos, utilizando os conceitos de número de massa, número atômico e isótopos; ▪ interpretar a escala atômica, recorrendo a exemplos da microscopia de alta resolução e da nanotecnologia, comparando-a com outras estruturas da natureza; ▪ definir a unidade de massa atômica e interpretar o significado de massa atômica relativa; ▪ relacionar o número de entidades com a quantidade de matéria, identificando a constante de Avogadro como constante de proporcionalidade; ▪ resolver, experimentalmente, problemas de medição de massas e de volumes, selecionando os instrumentos de medição		

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)	
▪ Pesquisa e sistematização rigorosa de conceitos, em trabalho autônomo ou coletivo, com apresentação de conclusões através, por exemplo, da organização de mapas conceituais 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	

AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS¹

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

- 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

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

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
Tema	O aluno deve ficar capaz de:	
	mais adequados, apresentando os resultados atendendo à incerteza de leitura e ao número adequado de algarismos significativos; - relacionar a massa de uma amostra e a quantidade de matéria com a massa molar. Energia dos Eletrões nos Átomos: - relacionar as energias dos fótons correspondentes às zonas mais comuns do espectro eletromagnético e essas energias com a frequência da luz; - interpretar os espectros de emissão do átomo de hidrogénio a partir da quantização da energia e da transição entre níveis eletrónicos e generalizar para qualquer átomo; - comparar os espectros de absorção e de emissão de vários elementos químicos, concluindo que são característicos de cada elemento; - explicar, a partir de informação selecionada, algumas aplicações da espectroscopia atómica (por exemplo, identificação de elementos químicos nas estrelas, determinação de quantidades vestigiais em química forense); - identificar, experimentalmente, elementos químicos em amostras desconhecidas de vários sais, usando testes de chama, comunicando as conclusões;	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 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.

ORGANIZADOR Tema	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)
	- explicar a atração e a repulsão entre os eletrões e o núcleo nos átomos polieletrónicos e a sua relação com o aumento ou diminuição da energia dos eletrões; - interpretar o modelo da nuvem eletrónica; - interpretar valores de energia de remoção eletrónica com base nos níveis e subníveis de energia; - explicar que as orbitais <i>s</i>, <i>p</i> e <i>d</i> e as suas representações gráficas são distribuições probabilísticas, reconhecendo que as orbitais de um mesmo subnível são degeneradas; - estabelecer a configuração eletrónica de átomos de elementos até $Z = 23$, utilizando a notação <i>spd</i>, atendendo ao Princípio da Construção, ao Princípio de Exclusão de Pauli e à maximização do número de eletrões desemparelhados em orbitais degeneradas. Tabela Periódica dos Elementos Químicos (TP): - pesquisar o contributo dos vários cientistas para a construção da Tabela Periódica dos Elementos Químicos atual, comunicando as conclusões; - interpretar a organização da TP com base nas configurações eletrónicas dos elementos químicos; - interpretar a energia de ionização e o raio atómico dos elementos químicos representativos como propriedades	- Análise de factos, dados e teorias, distinguindo alegações científicas de não científicas com base em evidências. - 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 de outro 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 perspetivas e saberes locais. - Implementação de atividades laboratoriais e experimentais que permitam a utilização adequada de equipamentos e materiais de laboratório. - Planificação e execução de atividades laboratoriais e experimentais, por parte dos

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
Tema	O aluno deve ficar capaz de:	
	periódicas, relacionando-as com as respetivas configurações eletrónicas; ▪ interpretar a periodicidade das propriedades dos elementos químicos na TP, explicando a tendência de formação de iões; ▪ determinar, experimentalmente, a densidade relativa de metais por picnometria, avaliando os procedimentos, interpretando e comunicando os resultados; ▪ interpretar a baixa reatividade dos gases nobres, relacionada com a estrutura eletrónica destes elementos.	alunos, com definição clara de etapas, objetivos e com aplicação das normas de segurança. ▪ 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 sites/vídeos. ▪ Promoção do desenvolvimento de projetos e /ou relatórios de forma autónoma,
Propriedades e Transformações da Matéria	Ligação Química: ▪ interpretar a formação de ligações químicas em termos de forças de atração e de repulsão no sistema núcleos-eletrões, explicando tratar-se de um processo que aumenta a estabilidade de um sistema de dois ou mais átomos; ▪ interpretar os gráficos de energia em função da distância internuclear de moléculas diatómicas, verificando que na formação de uma ligação há libertação de energia e na quebra há absorção; ▪ distinguir, recorrendo a exemplos, os vários tipos de ligação química: covalente, iónica e metálica; ▪ explicar a ligação covalente com base no modelo de Lewis;	

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹
Tema	O aluno deve ficar capaz de:	(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	▪ representar, com base na regra do octeto, as fórmulas de estrutura de Lewis de algumas moléculas, interpretando a ocorrência de ligações covalentes simples, duplas ou triplas; ▪ prever a geometria de moléculas com base na repulsão dos pares de eletrões de valência e a polaridade de moléculas simples; ▪ reconhecer a importância química dos compostos de carbono, a variabilidade das suas estruturas moleculares e a multiplicidade das ligações estabelecidas; ▪ identificar hidrocarbonetos, distinguindo saturados de insaturados; ▪ identificar, com base em informação selecionada, grupos funcionais (álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e aminas) em moléculas orgânicas, biomoléculas e fármacos, a partir das suas fórmulas de estrutura; ▪ interpretar e relacionar os parâmetros de ligação, energia e comprimento, para ligações entre átomos dos mesmos elementos; ▪ interpretar as forças de Van der Waals e ligações de hidrogénio em interações intermoleculares, discutindo as suas implicações na estrutura e nas propriedades da matéria e a sua importância em sistemas biológicos.	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. ▪ 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 de comportamentos responsáveis e sustentáveis, promovendo o equilíbrio entre

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹
Tema	O aluno deve ficar capaz de:	(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	Gases, Soluções e Dispersões: ▪ compreender o conceito de volume molar de gases a partir da Lei de Avogadro, concluindo que, para gases ideais, este só depende da pressão e da temperatura e não do gás em concreto; ▪ aplicar os conceitos de massa molar, fração molar, volume molar e massa volúmica, para resolver problemas, demonstrando as estratégias de resolução; ▪ pesquisar a composição da troposfera terrestre, identificando os gases poluentes e as suas fontes, designadamente os gases que provocam efeitos de estufa, e alternativas para minorar as fontes de poluição, comunicando as conclusões; ▪ resolver problemas envolvendo cálculos sobre a composição quantitativa de soluções, demonstrando as estratégias de resolução; ▪ preparar soluções aquosas a partir de solutos sólidos e por diluição, avaliando procedimentos e comunicando os resultados.	a ação antrópica e a proteção dos ecossistemas.

ORGANIZADOR Tema	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)
	Transformações químicas: ▪ interpretar as reações químicas em termos de quebra e formação de ligações; ▪ explicar, no contexto de uma reação química, o que é um processo exotérmico e endotérmico; ▪ designar a variação de energia entre reagentes e produtos de reação como entalpia, interpretar o seu sinal, reconhecendo que, a pressão constante, a variação de entalpia é igual ao calor trocado com o exterior; ▪ relacionar a variação de entalpia com as energias de ligação de reagentes e de produtos da reação; ▪ identificar a luz como fonte de energia das reações fotoquímicas; ▪ investigar, experimentalmente, o efeito da luz sobre uma amostra de cloreto de prata, avaliando procedimentos e comunicando os resultados; ▪ discutir, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os papéis do ozono na troposfera e na estratosfera, interpretando a formação e decomposição do ozono (radicais livres) e comunicando as suas conclusões.	

ORGANIZADOR		AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹ (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
Tema		
	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	
Energia e sua conservação	Energia e Movimentos: ▪ compreender transformações de energia num sistema mecânico redutível ao seu centro de massa, em resultado da interação com outros sistemas; ▪ calcular o trabalho realizado por uma força constante em movimentos retilíneos, definindo o trabalho como a medida da energia transferida entre sistemas por ação de forças; ▪ aplicar o Teorema da Energia Cinética; ▪ estabelecer, experimentalmente, a relação entre a variação de energia cinética e a distância percorrida por um corpo, sujeito a um sistema de forças de resultante constante, usando processos de medição e de tratamento estatístico de dados e comunicando os resultados; ▪ interpretar os conceitos de força conservativa (usando a força gravítica como exemplo e aplicando o conceito de energia potencial gravítica) e de força não conservativa (discutindo a variação de energia mecânica); ▪ analisar situações do quotidiano sob o ponto de vista da conservação ou da variação da energia mecânica, identificando transformações e transferências de energia; ▪ investigar, experimentalmente, o movimento vertical de queda e de ressalto de uma bola, com base em considerações	

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹
Tema	O aluno deve ficar capaz de:	(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	energéticas, avaliando os resultados, tendo em conta as previsões do modelo teórico, e comunicando as conclusões; ▪ aplicar a relação entre os trabalhos (soma dos trabalhos realizados pelas forças, trabalho realizado pela força gravítica e a soma dos trabalhos realizados pelas forças não conservativas) e as variações de energia, para resolver problemas, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão; ▪ relacionar o trabalho realizado por forças dissipativas com a diminuição da energia mecânica, calculando rendimentos. Energia e fenómenos elétricos: ▪ interpretar o significado das grandezas: corrente elétrica, diferença de potencial elétrico e resistência elétrica, aplicando os conceitos na montagem de circuitos elétricos, associando componentes elétricos em série e em paralelo, e, a partir de medições, caracterizá-los quanto à corrente elétrica que os percorre e à diferença de potencial elétrico nos seus terminais; ▪ aplicar a definição de potência a sistemas elétricos e, em particular, ao efeito de Joule; ▪ analisar a função e as características de um gerador de corrente contínua (força eletromotriz e resistência interna),	

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS ¹
Tema	O aluno deve ficar capaz de:	(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	determinando experimentalmente as características de uma pilha a partir do gráfico de diferença de potencial/ intensidade de corrente, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados; ▪ aplicar, na resolução de problemas, a conservação da energia num circuito elétrico, tendo em conta o efeito Joule, explicando as estratégias de resolução; ▪ avaliar como a energia elétrica e as suas diversas aplicações são vitais na sociedade atual, numa perspetiva intra e interdisciplinar. Energia, fenómenos térmicos e radiação: ▪ analisar os processos e os mecanismos de transferência de energia em sistemas termodinâmicos; ▪ identificar a temperatura como a propriedade que determina se um sistema está ou não em equilíbrio térmico com outros e reconhecer que o aumento da temperatura de um sistema implica, em geral, um aumento da energia cinética média das suas partículas; ▪ identificar calor como a energia transferida espontaneamente entre sistemas a diferentes temperaturas; ▪ distinguir, na transferência de energia por calor, a radiação, a condução e a convecção;	

ORGANIZADOR Tema	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)
	▪ explicitar que todos os corpos emitem radiação e que à temperatura ambiente, emitem predominantemente no infravermelho, dando exemplos de aplicação; ▪ analisar a Primeira Lei da Termodinâmica, enquadrar as descobertas científicas que levaram à sua formulação e explicar fenómenos do dia a dia, utilizando balanços energéticos; ▪ aplicar os conceitos de capacidade térmica mássica e de variação de entalpia mássica de transição de fase, na resolução de problemas de balanços energéticos, descrevendo argumentos e raciocínios, explicando as soluções encontradas; ▪ determinar a variação de energia interna de um sistema num aquecimento ou arrefecimento, aplicando os conceitos de capacidade térmica mássica e de variação de entalpia (de fusão ou de vaporização), interpretando o sinal dessa variação; ▪ determinar, experimentalmente, a capacidade térmica mássica de um material e a variação de entalpia mássica de fusão do gelo, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões;	

ORGANIZADOR Tema	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)
	▪ investigar, experimentalmente, a influência da energia da radiação incidente por unidade de tempo e unidade de área (irradiância) e da diferença de potencial elétrico na potência elétrica fornecida por um painel fotovoltaico, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões; ▪ explicitar que os processos que ocorrem espontaneamente na Natureza se dão sempre no sentido da diminuição da energia útil; ▪ descrever o rendimento de um processo, interpretando a degradação de energia com base na Segunda Lei da Termodinâmica, revelando compreensão do rendimento de um processo e analisando a responsabilidade individual e coletiva na utilização sustentável de recursos.	

ARTICULAÇÃO COM AS DIMENSÕES DA EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA

A disciplina de Física e Química A 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 de Física e Química A pode favorecer uma reflexão informada sobre questões de natureza social, política, económica, cultural ou ambiental, 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 da disciplina, 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 Física e Química A 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 pertinente, cabendo ao professor, tendo em consideração o projeto educativo da escola, os projetos assumidos pelo conselho de turma ou pelo conselho de docentes e outros aspetos que caracterizam o contexto local, definir os percursos pedagógicos mais adequados à concretização desta componente.

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 do Desenvolvimento Sustentável, dos Direitos Humanos, da Democracia e Instituições Políticas, do Risco e Segurança Rodoviária e da Saúde.

Elementos Químicos e sua organização	Desenvolvimento Sustentável	▪ Refletir sobre a limitação dos recursos naturais, a sua exploração na terra e no mar profundo, bem como propor medidas para o seu uso racional/alternativas na construção de uma sociedade justa e sustentável.
Propriedades e Transformações da Matéria	Direitos Humanos Democracia e Instituições Políticas Desenvolvimento Sustentável	▪ Discutir as implicações sociais e éticas da inovação científica, a equidade no acesso à tecnologia, os impactos ambientais e a responsabilidade da investigação. ▪ Clarificar o conceito "discriminação" (competência científica aplicada), através da análise crítica de casos onde a evidência pseudocientífica é usada como justificação para a discriminação, recorrendo a parcerias locais (municípios, ONGs, centros de ciência).
	Risco e Segurança Rodoviária	▪ Analisar riscos no manuseamento de substâncias, podendo ser desenvolvido um manual de boas práticas laboratoriais ou simular procedimentos de emergência.
	Desenvolvimento Sustentável	▪ Fazer uma reflexão crítica sobre o impacto ambiental da atividade humana, apresentando estratégias de mitigação.
Energia e sua conservação	Saúde Risco e Segurança Rodoviária	▪ Explorar a utilização da radiação em medicina, indústria e energia, bem como os riscos associados à exposição à radiação.
	Desenvolvimento Sustentável Direitos Humanos	▪ Abordar a literacia energética, refletindo sobre o uso racional e eficiente dos recursos, a tecnologia usada, os impactos ambientais e visuais e a pobreza energética.

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.