



11.º ANO | ENSINO SECUNDÁRIO

# FÍSICA E QUÍMICA A

## INTRODUÇÃO

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 Físico-Química do 3.º ciclo do ensino básico. Sendo uma disciplina da componente da 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*, tendo por base os documentos curriculares em vigor.

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 inerentes ao trabalho científico: 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, a experimentação assume um papel preponderante na operacionalização dos conhecimentos, capacidades e atitudes, contribuindo não só para desenvolver nos alunos competências de resolução de problemas, mas também para estimular a sua autonomia e desenvolvimento pessoal e as relações interpessoais. As AE identificam os conceitos-chave para a compreensão de um determinado domínio e os processos cognitivos associados são transferíveis para outros conteúdos.

Os alunos devem ser incentivados a trabalhar em grupo, designadamente na realização das atividades laboratoriais (em que os alunos possam ter oportunidades de tomar decisões sobre diferentes fases do trabalho com um grau crescente de autonomia), desenvolvendo métodos próprios do trabalho científico, a investigar e a refletir, comunicando as suas aprendizagens oralmente e por escrito, usando vocabulário científico próprio da disciplina.

A enorme relevância da Física e da Química no mundo atual deve ser valorizada. Os alunos devem 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 aprendizagens, 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 domínios: *Equilíbrio químico e Reações em sistemas aquosos*, na componente da Química, *Mecânica e Ondas e eletromagnetismo*, na componente da Física.

Compreender que nas reações químicas a massa e a energia se conservam, e que os reagentes e os produtos, num sistema

fechado, tendem para o equilíbrio, e uma enorme diversidade de reações químicas, na Natureza e provocadas pelo Homem, é uma das finalidades do primeiro domínio.

Estas reações podem ser analisadas a partir de três tipos: transferência de protão (ácido-base), transferência de eletrões (oxidação-redução) e deslocamento de iões (precipitação e solubilização).

Relacionar os movimentos com as interações que os originam, enquadrando-os por considerações energéticas, para sistemas mecânicos redutíveis ao seu centro de massa, permite interpretar situações no dia a dia e movimentos de satélites.

A análise da produção e a propagação de ondas mecânicas, com destaque para a sua periodicidade temporal e espacial, permite compreender os fenómenos acústicos. 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. Explorar a produção e a propagação de ondas eletromagnéticas, apoiada 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.

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

ÁREAS DE  
COMPETÊNCIAS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS (ACPA)

**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

## 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 (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
<b>Mecânica</b>	<p><b>Tempo, posição, velocidade e aceleração</b></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><b>Interações e seus efeitos</b></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><b>Promover estratégias que envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- necessidade de rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos científicos;</li> <li>- seleção de informação pertinente em fontes diversas (artigos e livros de divulgação científica, notícias);</li> <li>- análise de fenómenos da natureza e situações do dia a dia com base em leis e modelos;</li> <li>- estabelecimento de relações intra e interdisciplinares nos domínios <i>Mecânica, Ondas e Eletromagnetismo, Equilíbrio químico, Reações químicas e nos subdomínios Energia e movimentos e Energia e fenómenos térmicos</i>;</li> <li>- 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;</li> <li>- mobilização dos conhecimentos de biologia do 10.º ano relativos a processos bioquímicos de oxidação-redução;</li> <li>- estabelecimento de relações entre os</li> </ul>	<p>Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I,)</p>

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

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.

Determinar, experimentalmente, a aceleração da gravidade 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, formulando hipóteses, avaliando procedimentos,

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

conhecimentos de geologia de 11.º ano relativos a movimento de materiais nas zonas de vertente e a ação das forças;

- mobilização de diferentes fontes de informação científica na resolução de problemas, incluindo gráficos, tabelas, esquemas, diagramas e modelos;
- tarefas de memorização, verificação e consolidação, associadas a compreensão e uso de saber.

**Promover estratégias que envolvam a criatividade dos alunos:**

- formular hipóteses face a um fenómeno natural ou situação do dia a dia;
- conceber situações onde determinado conhecimento possa ser aplicado;
- propor abordagens diferentes de resolução de uma situação-problema;
- criar representações variadas da informação científica: relatórios, diagramas, tabelas, gráficos, equações, texto ou solução face a um desafio;
- analisar textos, esquemas concetuais, simulações, vídeos com diferentes perspetivas, concebendo e sustentando um ponto de vista próprio;
- fazer predições sobre a evolução de fenómenos

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS****Criativo**  
(A, C, D, J)

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

interpretando os resultados e comunicando as conclusões.

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.

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.

Aplicar, na resolução de problemas, a Lei da Gravitação Universal e a Lei Fundamental da Dinâmica ao movimento circular e uniforme de satélites.

Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os avanços tecnológicos na exploração espacial.

**Ondas e eletromagnetismo****Sinais e ondas**

Interpretar, e caracterizar, fenómenos ondulatórios,

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

naturais e a evolução de experiências em contexto laboratorial;

- usar modalidades diversas para expressar as aprendizagens (por exemplo, relatórios, esquemas, textos, maquetes), recorrendo às TIC, quando pertinente;
- criar situações que levem à consciencialização do impacto na sociedade e no ambiente das diferentes áreas da física, da química e da tecnologia;
- criar situações conducentes à realização de projetos interdisciplinares, identificando problemas e colocando questões-chave, articulando a ciência e a tecnologia em contextos relevantes a nível económico, cultural, histórico e ambiental.

**Promover estratégias que desenvolvam o pensamento crítico e analítico dos alunos, incidindo em:**

- analisar conceitos, factos, situações numa perspetiva 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 aplicações da

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS****Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)**

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

salientando as ondas periódicas, distinguindo ondas transversais de longitudinais e ondas mecânicas de eletromagnéticas.

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.

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.

Identificar o som como uma onda de pressão.

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.

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

ciência e tecnologia e o seu impacto na sociedade e no ambiente;

- debater temas que requeiram sustentação ou refutação de afirmações sobre situações reais ou fictícias, apresentando argumentos e contra-argumentos baseados em conhecimento científico.

**Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:**

- mobilização de conhecimentos para questionar uma situação;
- incentivo à procura e aprofundamento de informação;
- recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo;
- tarefas de pesquisa enquadrada por questões-problema e sustentada por guiões de trabalho, com autonomia progressiva.

**Promover estratégias que requeiram/induzam por parte do aluno:**

- 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

**DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS**

**Questionador/  
Investigador  
(A, C, D, F, G, I, J)**

**Respeitador da  
diferença/ do outro  
(A, B, E, F, H)**

**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)

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS****Eletromagnetismo e ondas eletromagnéticas**

Identificar as origens do campo elétrico e do campo magnético, caracterizando-os através das linhas de campo observadas experimentalmente.

Relacionar, qualitativamente, os campos elétrico e magnético com as forças elétrica sobre uma carga pontual e magnética sobre um íman, respetivamente.

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.

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.

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.

Aplicar, na resolução de problemas, as Leis da Reflexão e da Refração da luz, explicando as estratégias de resolução

ou cultural;

- saber trabalhar em grupo, desempenhando diferentes papéis, respeitando e sabendo ouvir todos os elementos do grupo.

**Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:**

- 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).

**Sistematizador/  
organizador  
(A, B, C, I, J)**

**Promover estratégias que impliquem por parte do aluno:**

- 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 socioambientais.

**Comunicador /  
Interventor  
(A, B, D, E, G, H, I)**

**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)

**DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS**

e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.

Interpretar o papel do conhecimento sobre fenómenos ondulatórios no desenvolvimento de produtos tecnológicos.

Fundamentar a utilização das ondas eletromagnéticas nas comunicações e no conhecimento do Universo, integrando aspetos que evidenciem o carácter provisório do conhecimento científico e reconhecendo problemas em aberto.

**Promover estratégias envolvendo tarefas em que, com base em critérios, se oriente o aluno para:**

- 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 *feedback* dos pares para melhoria ou aprofundamento de saberes;
- a partir da explicitação de *feedback* do professor, reorientar o seu trabalho, individualmente ou em grupo.

**Autoavaliador (transversal às áreas);**

**Equilíbrio químico****Aspetos quantitativos das reações químicas**

Interpretar o significado das equações químicas em termos de quantidade de matéria.

Compreender 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

**Promover estratégias que criem oportunidades para o aluno:**

- fornecer *feedback* para melhoria ou aprofundamento do trabalho de grupo ou individual dos pares;
- realizar trabalho colaborativo em diferentes situações (projetos interdisciplinares, resolução de problemas e atividades experimentais).

**Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)**

**Promover estratégias e modos de organização das tarefas que impliquem por parte do aluno:**

- assumir responsabilidades adequadas ao que lhe for solicitado e contratualizar tarefas, apresentando resultados;

**Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)**

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

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 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.

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

- 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;
- dar conta a outros do cumprimento de tarefas e funções que assumiu.

**Promover estratégias que induzam:**

- ações solidárias para com outros nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização /atividades de entreaajuda;
- posicionar-se perante situações de ajuda a outros e de proteção de si, designadamente adotando medidas de proteção adequadas a atividades laboratoriais;
- saber atuar corretamente em caso de incidente no laboratório preocupando-se com a sua segurança pessoal e de terceiros.

**DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS**

**Cuidador de si e do outro**  
(A, B, E, F, G, I, J)

**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)

**DESCRIPTORIOS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

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.

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.

**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  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{OH}^-$ , bem como o pH com aquelas concentrações em soluções aquosas, e, determinar o pH de soluções de ácidos (ou bases) fortes.

Interpretar reações ácido-base de acordo com Brønsted e

**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)

**DESCRIPTORIOS  
DO PERFIL DOS  
ALUNOS**

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.

Planear 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.

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 (reductor) e reduzida (oxidante),

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

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.).

**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

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS**

**ORGANIZADOR**

Domínio

**AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES**

O aluno deve ficar capaz de:

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 e sobre a utilização de reações de precipitação na remoção de poluentes da água, e comunicar as conclusões.

**AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS**

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

**DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS**