



12.º ANO | ENSINO SECUNDÁRIO

QUÍMICA

INTRODUÇÃO

A disciplina de Química integra a componente específica do plano de estudos do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias, no 12.º ano, e surge, curricularmente, no seguimento da disciplina de Física e Química A dos 10.º e 11.º anos, sendo uma disciplina opcional. O mundo atual depende cada vez mais de tecnologias baseadas em materiais inovadores desenvolvidos em áreas de interface entre várias áreas do saber (desde as da ciência fundamental como a Biologia, Química e Física até às tecnológicas como as Engenharias de Materiais, Eletrónica e Mecânica). Sendo a Química uma ciência central para a compreensão das propriedades destes novos materiais a escolha desta disciplina constitui-se como a opção lógica dos alunos

que querem seguir uma carreira, no ensino superior ou diretamente para o mundo profissional, na área das Ciências e Tecnologias.

Esta disciplina visa assegurar uma formação consistente no domínio da Química, que proporcione uma visão global e atual dos aspetos relevantes do conhecimento químico, da construção do conhecimento científico e do papel da ciência na interpretação do mundo.

A disciplina de Química 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, deve-se ensinar Química como um dos pilares da cultura do mundo moderno, para o dia a dia, como forma de interpretar o mundo, para a cidadania, para compreender a sua inter-relação com a tecnologia, para melhorar atitudes face a esta Ciência, por razões estéticas e para preparar escolhas profissionais.

As AE têm em consideração a seleção de conteúdos das *Metas Curriculares de Química, 12.º ano (2014)*, tendo como referencial as competências estabelecidas no *Programa de Química, 12.º ano (2004)*: conhecimento declarativo e conceptual do domínio da Química; visão geral sobre o significado da Ciência, e da Química em particular, como forma de ver o mundo; competência para usar diferentes estratégias de aprendizagem e modos de construção de conhecimento científico; competência para cooperar em equipa de forma a recolher dados, executar procedimentos ou interpretar informação; competência para observar, experimentar, avaliar, interpretar gráficos, mobilizar destrezas matemáticas, usar modelos, analisar criticamente situações particulares, gerar e testar hipóteses; competência para usar e compreender linguagem

científica, registrar, ler e argumentar usando informação científica e pronunciando-se sobre as questões éticas associadas. As AE identificam os conceitos chave para a compreensão de um determinado domínio e os processos cognitivos associados são transferíveis para outros conteúdos.

Os domínios organizadores das AE são: *Metais e Ligas Metálicas; Combustíveis, Energia e Ambiente; e Plásticos, Vidros e Novos Materiais*. A estrutura e propriedades dos metais, a sua degradação e a relação destes com o ambiente e a vida são os subdomínios do tema *Metais e Ligas Metálicas*. O tema *Combustíveis, Energia e Ambiente* inclui os subdomínios combustíveis fósseis e a sua termodinâmica. Os plásticos, os materiais poliméricos e os biomateriais são os subdomínios incluídos no tema *Plásticos, Vidros e Novos Materiais*.

As AE foram definidas como competências próprias da literacia científica em torno dos conteúdos estruturantes da Química, com ênfase no desenvolvimento de atitudes inerentes à relevância da Química para a qualidade de vida dos cidadãos em sociedade, para a utilização responsável de recursos, para o desenvolvimento tecnológico sustentável, para a qualidade ambiental e para a segurança, entre outras. Na formulação das AE os conhecimentos, as capacidades e as atitudes são desenvolvidas 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.

As AE visam o desenvolvimento de conhecimentos, capacidades e atitudes no contexto das propriedades dos materiais, com ênfase na sua utilização sustentável em todo o seu ciclo de vida.

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)

DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS

Metais e Ligas Metálicas

Estruturas e propriedades dos metais

Investigar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, a utilização dos metais, ao longo da história e na atualidade, discutindo a sua importância, e a dos novos materiais, na sociedade atual, e comunicar as conclusões.

Associar os elementos metálicos a elementos com baixas energias de ionização e os não metálicos a elementos com elevada afinidade eletrónica, relacionando as propriedades dos elementos com a posição na Tabela Periódica, e interpretar a especificidade do bloco d.

Relacionar as propriedades dos metais (condutividade elétrica, brilho, maleabilidade e ductilidade) com a ligação metálica, interpretando esta ligação com base nos eletrões e orbitais de valência do metal.

Distinguir sólidos metálicos de sólidos não-metálicos (iônicos, covalentes e moleculares), a partir do tipo de ligação entre as suas unidades estruturais.

Analisar como reciclar um metal por processos químicos, através da realização de uma atividade laboratorial de

Promover estratégias que envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:

- necessidade de rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos;
- seleção de informação pertinente em fontes diversas (artigos e livros de divulgação científica, notícias);
- análise de fenómenos da natureza e situações do dia a dia com base em leis e modelos;
- estabelecimento de relações intra e interdisciplinares nos domínios Metais e Ligas Metálicas (com particular ênfase no subdomínio Metais, Ambiente e Vida), Combustíveis, Energia e Ambiente e Plásticos e Novos Materiais;
- mobilização dos conhecimentos do 10.º e 11.º anos (subdomínios Tabela Periódica, Ligação Química, Transformações Químicas, Reações ácido-base, Reações de oxidação-redução e do domínio Equilíbrio Químico) para ancorar as novas aprendizagens;
- mobilização dos conhecimentos do 3.º ciclo do ensino básico da disciplina Físico-Química (domínios Materiais e Reações Químicas e subdomínios Propriedades dos Materiais e Tabela

Conhecedor/
sabedor/ culto/
informado
(A, B, G, I,)

ORGANIZADOR

Domínio

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

O aluno deve ficar capaz de:

simulação do ciclo do cobre, cumprindo os requisitos de segurança, interpretando a sequência de operações e analisando, criticamente, os resultados.

Pesquisar, numa perspectiva interdisciplinar, sobre a reciclagem e a revalorização de metais, relacionando-as com a limitação de recursos naturais e a diminuição de resíduos e de consumos energéticos, fundamentando aquela relação, e comunicando as conclusões.

Degradação dos metais

Interpretar o processo de corrosão dos metais como uma reação de oxidação-redução e a função do meio como agente oxidante.

Analisar os processos de proteção metais, designadamente a proteção catódica, a galvanoplastia e a anodização, interpretando as respetivas aplicações e impacto no ciclo de vida das estruturas metálicas, e identificar alguns metais e ligas metálicas com elevada resistência à corrosão.

Prever a extensão relativa de uma reação de oxidação-redução com base na série eletroquímica de potenciais padrão de redução e interpretar o conceito de potencial

AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

Periódica e Ligação Química) para ancorar as novas aprendizagens;
 - 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 conceituais, simulações, vídeos com diferentes perspetivas, concebendo e sustentando um ponto de vista próprio;
 - fazer predições sobre a evolução de fenómenos naturais e a evolução de experiências em

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

ORGANIZADOR

Domínio

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

O aluno deve ficar capaz de:

padrão de redução.

Interpretar o acerto de equações relativas a reações de oxidação-redução em meio ácido.

Conceber e realizar, em grupo, um protocolo experimental para construção de uma pilha, ajustando as condições experimentais à força eletromotriz pretendida, formulando hipóteses, avaliando os procedimentos, confrontando os resultados com os de outros grupos e sistematizando conclusões.

Metais, Ambiente e Vida

Caracterizar um complexo em termos da sua estrutura de íão metálico central rodeado de aniões ou moléculas neutras, designadas por ligandos e reconhecer como característica dos ligandos a presença de pelo menos um par de electrões não partilhado.

Investigar o papel dos complexos em diversas áreas, como a metalurgia, aplicações terapêuticas, imagem médica e sistemas luminescentes e comunicar os resultados da pesquisa.

Analisar, a partir de informação seleccionada, a função de alguns metais essenciais à vida e a toxicidade de outros,

AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

contexto laboratorial;

- usar modalidades diversas para expressar as aprendizagens (por exemplo, relatórios, esquemas, textos, imagens, vídeos), recorrendo à TIC, quando pertinente;
- criar situações que levem à consciencialização do impacto na sociedade e no ambiente das diferentes áreas 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 ciência e tecnologia e o seu impacto na sociedade e no ambiente.

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:**

fundamentando os efeitos sobre o Homem e sobre o ambiente, e comunicar as conclusões.

Explicar o significado de grau de ionização de ácidos e bases e relacionar as constantes de acidez e de basicidade com o grau de ionização, e interpretar as propriedades básicas ou ácidas de uma solução de um sal com base na hidrólise de iões.

Determinar, experimentalmente, o efeito de um sistema tampão, através de uma titulação de um ácido forte - base fraca, traçando a respetiva curva de titulação, interpretando as zonas da curva de titulação, identificando zonas tampão e pontos de equivalência, formulando hipóteses, analisando procedimentos e comunicando os resultados.

Investigar sobre o papel dos catalisadores em química, em bioquímica ou na atividade industrial com a necessidade de acelerar reações, interpretando a sua ação em termos de alteração da velocidade da reação sem alterar a sua extensão, e comunicar as conclusões.

Reconhecer, com base em informação selecionada, a predominância dos metais de transição nos catalisadores usados nos processos industriais e integrantes dos

AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

- 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 ou cultural;
- saber trabalhar em grupo, desempenhando

DESCRITORES 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:

processos biológicos.

**Combustíveis
Energia e
Ambiente****Combustíveis Fósseis**

Justificar, com base em informação selecionada, os processos de obtenção do carvão, do crude, do gás natural e do gás do petróleo liquefeito (GPL).

Realizar, experimentalmente, a utilização da técnica de destilação fracionada para obter as principais frações de uma mistura de três componentes, formulando hipóteses, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados.

Interpretar o cracking catalítico.

Aplicar os princípios de nomenclatura em química orgânica a hidrocarbonetos, álcoois e éteres.

Interpretar, e aplicar na resolução de problemas, a equação de estado dos gases ideais, relacionando a massa volúmica de um gás ideal com a pressão e temperatura, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.

Discutir, numa perspectiva interdisciplinar, com base em pesquisa, os problemas ambientais de poluição atmosférica, nomeadamente os relacionados com as

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

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

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).

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 Química no desenvolvimento tecnológico e suas consequências socio-ambientais.

**DESCRITORES
DO PERFIL DOS
ALUNOS**

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

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

ORGANIZADOR

Domínio

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

O aluno deve ficar capaz de:

alterações climáticas, provocados pela indústria petrolífera e pela queima dos combustíveis.

Argumentar, com base em pesquisa, sobre o papel da investigação em Química na otimização da produção de combustíveis alternativos e na procura de combustíveis do futuro.

A Termodinâmica dos Combustíveis

Distinguir as grandezas energia, calor, entalpia e variação de entalpia.

Associar a entalpia padrão de reação à variação de entalpia numa reação que ocorre nas condições padrão, identificando designações específicas (entalpia de formação e de combustão)

Aplicar a Lei de Hess para determinar a entalpia padrão de uma reação, explicando as estratégias de resolução.

Relacionar a entalpia de combustão com o poder energético de um combustível, interpretando-a com base na composição e estrutura das moléculas do combustível.

Determinar, experimentalmente, a entalpia de combustão de diferentes álcoois, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados.

AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS

(Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)

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.

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).

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

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

DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS

Autoavaliador (transversal às áreas);

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

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

ORGANIZADOR

Domínio

AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES

O aluno deve ficar capaz de:

Debater, com base em pesquisa, a importância e limitações da produção de bio-combustíveis no ciclo de reciclagem de óleos.

Debater a importância e limitações da produção de bio-combustíveis no ciclo de reciclagem de óleos.

Plásticos Vidros e Novos Materiais**Os plásticos e materiais poliméricos**

Caracterizar um polímero como macromolécula formada por repetição de monómeros, distinguindo polímeros naturais de sintéticos.

Distinguir reações de polimerização de adição e de condensação com base na estrutura dos monómeros, interpretando exemplos de polímeros de adição e de condensação.

Caracterizar os polímeros segundo famílias (poliolefinas, poliacrílicos, poliuretanos, poliamidas, poliésteres) relacionando essas famílias com os grupos funcionais dos monómeros.

Caracterizar as reações de polimerização e executar laboratorialmente uma reação de polimerização, justificando os procedimentos e avaliando os resultados.

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 entreajuda;
- posicionar-se perante situações de ajuda a outros e de proteção de si, designadamente adotando medidas de proteção adequadas a atividades laboratoriais.

DESCRITORES 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:

Pesquisar sobre as vantagens e limitações da reciclagem dos plásticos e comunicar as conclusões.

Biomateriais

Pesquisar sobre alguns biomateriais e suas aplicações, reconhecendo vantagens e limitações da utilização de materiais de base sustentável, 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**