



**ESCOLA BÁSICA E SECUNDÁRIA DE VELAS**

**ANO LETIVO 2020/2021**

# *Planificação Anual da Disciplina de Química*

12º Ano de escolaridade

**Curso Científico – Humanístico de Ciência e Tecnologia**

## Finalidades e objetivos da disciplina de Química

A disciplina de Química tem como finalidade criar condições para que os alunos que a ela aceda possam alargar o leque de competências que a disciplina de Física e Química, em particular a componente de Química, terá permitido desenvolver. São três as dimensões de competências a considerar: os saberes, as acções e os valores, as quais no caso da Química poderão ser as seguintes.

A **dimensão dos saberes** inclui:

- (1) competências de conteúdo (conhecimento declarativo e conceptual do domínio da Química);
- (2) competências epistemológicas (visão geral sobre o significado da Ciência, e da Química em particular, como forma de ver o mundo, distinta de outras interpretações).

A **dimensão das acções** inclui:

- (1) competências de aprendizagem (capacidade para usar diferentes estratégias de aprendizagem e modos de construção de conhecimento científico);
- (2) competências sociais (capacidade para cooperar em equipa de forma a recolher dados, executar procedimentos ou interpretar informação científica);
- (3) competências processuais (capacidade para observar, experimentar, avaliar, interpretar gráficos, mobilizar destrezas matemáticas; usar modelos; analisar criticamente situações particulares, gerar e testar hipóteses);
- (4) competências comunicativas (capacidade para usar e compreender linguagem científica, registar, ler e argumentar usando informação científica).

A **dimensão dos valores** diz respeito a competências éticas (conhecimento de normas e sua relatividade em contextos locais e ainda do seu carácter temporal).

## Metas curriculares

As metas curriculares foram definidas a partir de uma selecção criteriosa de conteúdos do referido Programa os quais foram organizados em três domínios, que correspondem às unidades temáticas, e em subdomínios, que são subtemas dessas unidades. A sequência de domínios, objectivos e descritores respeita a sequência dos conteúdos do Programa de 2004. Mantem---se as indicações metodológicas desse mesmo Programa. A referida selecção, decorrente da diminuição da carga horária semanal da disciplina, imposta pela portaria n.º 243/2012 de 10 de agosto, atendeu a uma distribuição de conteúdos pelas três unidades do Programa e à relevância destes para a ampliação de conhecimento e para o prosseguimento de estudos. Foi ainda tida em conta a harmonização com o novo Programa de Física e Química A para os 10.º e 11.º anos. Fez-se uma selecção de actividades laboratoriais (designadas por AL), tendo---se mantido a numeração das mesmas que consta do Programa. Indicam-se sete actividades laboratoriais de realização obrigatória e propõem-se duas actividades de projecto laboratorial (designadas por APL), devendo ser seleccionada uma para realização obrigatória. Recomenda---se uma visita a um Centro de Investigação ou Instalação Industrial com laboratórios de Investigação e Desenvolvimento (I&D).

## Previsão dos tempos letivos

### Turma 12ºA

<b>Total de tempos letivos previstos</b>	<b>130</b>
<b>TEMPOS PARA GESTÃO DO PROFESSOR: ± 26</b>	
Apresentação	2
Esclarecimento de dúvidas	6
Fichas de avaliação	6
Correção das fichas de avaliação	6
Autoavaliação	6
Outros	6
<b>DESENVOLVIMENTO PROGRAMÁTICO: ± 98</b>	
<b>Metals e ligas metálicas</b>	
	40
<b>Combustíveis e ambiente</b>	
	38
<b>Plásticos, vidros e novos materiais</b>	
	20

**Nota:**

- A planificação está de acordo com o programa de Química.
- A calendarização efetuada pode sofrer algumas alterações ao longo do ano letivo.

**DOMÍNIO 1: Metais e ligas metálicas**

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
Estrutura E propriedades dos metais	Compreender a estrutura e as propriedades dos metais, comparando-as com as de sólidos iónicos, moleculares e covalentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Um outro olhar sobre a Tabela Periódica dos elementos               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Importância dos metais em ligas e compostos</li> <li>– Elementos metálicos na Tabela Periódica (blocos <i>s</i>, <i>p</i>, <i>d</i> e <i>f</i>)</li> <li>– Metais de transição: a especificidade das orbitais <i>d</i></li> </ul> </li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concluir que os metais são uma matéria-prima muito utilizada e discutir a sua importância tecnológica e económica.</li> <li>2. Associar afinidade electrónica à energia libertada na formação de uma mole de iões negativos a partir de uma mole de átomos no estado gasoso.</li> <li>3. Identificar os elementos metálicos como aqueles que apresentam baixa energia de ionização e os não metálicos como aqueles que apresentam elevada afinidade electrónica.</li> <li>4. Relacionar as posições dos elementos metálicos de transição na Tabela Periódica com as configurações electrónicas dos respetivos átomos.</li> </ol>	<b>5 tempos</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ligação química nos metais e noutros sólidos               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ligação metálica</li> <li>– Propriedades características dos metais: condutividade eléctrica, brilho, maleabilidade e ductilidade</li> <li>– Sólidos metálicos <i>versus</i> outros tipos de sólidos (iónicos, covalentes, moleculares)</li> <li>– Reciclagem de metais</li> </ul> </li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar a ligação metálica como resultado da partilha dos electrões de valência deslocalizados pelos átomos do metal, relacionando a estabilidade da ligação com as interações entre esses electrões e os cernes dos átomos do metal.</li> <li>2. Associar a ocorrência de ligação metálica a átomos que apresentam baixa energia de ionização, várias orbitais de valência vazias e um número de electrões de valência menor do que o número de orbitais de valência.</li> <li>3. Interpretar as propriedades dos metais (condutividade eléctrica, brilho, maleabilidade e ductilidade) com base nos electrões de valência do metal.</li> <li>4. Distinguir sólidos metálicos de sólidos não-metálicos (iónicos, covalentes e moleculares), com base no tipo de ligação entre as suas unidades estruturais.</li> <li>5. Associar cristal a um material no qual as unidades estruturais se encontram organizadas de uma forma repetida e regular no espaço tridimensional, dando exemplos de cristais metálicos, iónicos, covalentes e moleculares.</li> <li>6. Identificar a sílica, a grafite, os grafenos e os nanotubos de carbono como exemplos de cristais covalentes.</li> </ol>	<b>3 tempos</b>

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
			<p>7. Identificar os cristais moleculares como substâncias sólidas constituídas por moléculas organizadas de maneira regular que se mantêm unidas por ligações intermoleculares.</p> <p>8. Justificar propriedades físicas de sólidos iónicos, covalentes e moleculares (por exemplo dureza do diamante, condutividade eléctrica na grafite, etc.).</p> <p>9. Relacionar a importância da reciclagem e da revalorização de metais com a limitação de recursos naturais e a diminuição de resíduos e de consumos energéticos.</p> <p>10. Associar a possibilidade de reciclar metais de forma repetida e sucessiva com a não degradação da estrutura metálica.</p>	
	Compreender como reciclar um metal usando processos químicos.	✓ AL 1.2 – Um ciclo do cobre (análise teórica)	<p>1. Interpretar e seguir um procedimento que, em condições de segurança, permita realizar uma sequência de reacções envolvendo a utilização de cobre metálico e sua regeneração.</p> <p>2. Identificar diferentes tipos de reacções presentes num ciclo de cobre e traduzi-las por equações químicas.</p> <p>3. Avaliar a qualidade da execução laboratorial através da determinação do rendimento do ciclo.</p> <p>4. Identificar alguns problemas de poluição relacionados com a reciclagem do cobre neste processo.</p>	<b>2 tempos</b>
<b>Degradação dos metais</b>	Consolidar e ampliar conhecimentos sobre reacções de oxidação-redução como transformações que envolvem transferência de electrões e energia	<p>✓ Corrosão: uma oxidação indesejada</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Corrosão como uma reacção de oxidação - redução</li> <li>– Importância do meio nas reacções de oxidação-redução</li> </ul>	<p>1. Indicar que a maioria dos metais de transição apresenta uma grande variedade de estados de oxidação e que essa variedade resulta da perda de electrões de orbitais <i>d</i>.</p> <p>2. Associar a corrosão atmosférica ao processo natural de oxidação dos metais numa atmosfera rica em oxigénio que é facilitado por um meio aquoso.</p> <p>3. Relacionar a corrosão dos metais com fenómenos de oxidação-redução que conduzem à formação de óxidos, hidróxidos, sulfuretos ou carbonatos (ferrugem, verdetes ou <i>patine</i>).</p> <p>4. Interpretar a sequência de processos físico-químicos que estão na origem da formação de ferrugem, identificando as condições ambientais que a favorecem.</p>	<b>3 tempos</b>

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
	elétrica.		<p>5. Interpretar o processo de corrosão contínua do ferro com o facto da ferrugem, óxido de ferro (III) hidratado, de composição variável ser permeável, permitindo que o ferro continue exposto ao ar e à humidade.</p> <p>6. Interpretar o aumento da corrosão de metais pela presença de ácidos ou bases e de poluentes como, por exemplo, o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e ainda meios com iões cloreto (Cl<sup>-</sup>).</p> <p>7. Interpretar o efeito do pH do meio na corrosão dos metais.</p> <p>8. Acertar equações de oxidação-redução em meio ácido.</p>	
	<p>✓ Pilhas e baterias: uma oxidação útil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pilhas como fonte de energia</li> <li>- Reatividade dos metais e o potencial padrão de redução</li> <li>- Extensão das reacções redox</li> </ul>		<p>1. Associar pilha (célula galvânica) a um dispositivo em que é produzida corrente eléctrica a partir de uma reacção de oxidação-redução espontânea.</p> <p>2. Distinguir entre os dois tipos de células electroquímicas: galvânica e eletrolítica.</p> <p>3. Interpretar a reacção da célula electroquímica com base em duas semirreações (reacções de eléctrodo).</p> <p>4. Relacionar o ânodo de uma célula electroquímica com o local (ou eléctrodo) onde ocorre a oxidação e o cátodo com o local (ou eléctrodo) onde ocorre a redução.</p> <p>5. Associar o ânodo de uma célula galvânica ao eléctrodo negativo e o cátodo ao eléctrodo positivo.</p> <p>6. Interpretar a função da ponte salina como componente de algumas células galvânicas.</p> <p>7. Indicar e justificar o sentido do fluxo dos electrões no circuito exterior que liga os eléctrodos e o sentido dos iões na ponte salina.</p> <p>8. Associar eléctrodo inerte a um eléctrodo que não é oxidado ou reduzido na reacção electroquímica que ocorre na sua superfície.</p> <p>9. Representar uma célula galvânica pelo diagrama de célula.</p> <p>10. Associar a força electromotriz de uma célula galvânica (ou tensão da célula) à diferença de potencial eléctrico entre os dois eléctrodos, medida num voltímetro.</p> <p>11. Indicar que a diferença de potencial de uma célula galvânica depende da temperatura, da natureza dos eléctrodos e da concentração dos iões envolvidos na reacção.</p>	<b>3 tempos</b>

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
			<p>12. Associar a tensão padrão de uma célula galvânica à diferença de potencial medida em condições padrão: concentração <math>1 \text{ mol dm}^{-3}</math> para as soluções e pressão <math>1,01 \times 10^5 \text{ Pa}</math> para gases.</p> <p>13. Identificar o par <math>\text{H}^+/\text{H}_2</math> como termo de comparação para potenciais padrão de redução, associando-lhe o potencial zero.</p> <p>14. Interpretar o conceito de potencial padrão de redução.</p> <p>15. Prever a maior ou menor extensão de uma reacção de oxidação-redução com base na série electroquímica de potenciais padrão de redução.</p> <p>16. Determinar a força electromotriz de uma célula electroquímica em condições padrão a partir de valores dos potenciais padrão de redução.</p>	
		✓ Proteção de metais	<p>1. Identificar alguns metais e ligas metálicas com elevada resistência à corrosão.</p> <p>2. Interpretar o processo de protecção catódica e o papel do ânodo de sacrifício em aplicações correntes como, por exemplo, protecção de oleodutos (<i>pipelines</i>), termoacumuladores e navios.</p> <p>3. Identificar a galvanoplastia como uma técnica de revestimento para protecção de metais e interpretar o processo a partir de série electroquímica.</p> <p>4. Identificar a anodização do alumínio como um processo que aproveita o facto de o alumínio ser naturalmente protegido da oxidação pela formação de uma camada impermeável de óxido de alumínio.</p>	<b>3 tempos</b>
	Conceber e fundamentar um percurso investigativo para dar resposta à questão problema: Como	✓ APL 1 – Construção de uma pilha com determinada diferença de potencial elétrico	<p>1. Apresentar e discutir o percurso investigativo concebido.</p> <p>2. Executar o procedimento laboratorial proposto.</p> <p>3. Discutir os resultados obtidos com base nas hipóteses de trabalho.</p> <p>– Relacionar quantitativamente a força electromotriz de uma célula electroquímica, fora das condições padrão, com as concentrações dos reagentes e produtos e com a temperatura, usando a equação de Nernst.</p> <p>– Selecionar um par redox que permita construir uma pilha, com diferença de potencial elétrico pré-definida, a partir de potenciais-padrão de redução.</p>	<b>8 tempos</b>

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
	construir uma pilha com uma determinada diferença de potencial eléctrico		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ajustar a concentração das soluções usadas na construção da pilha para obter a diferença de potencial eléctrico pré-definida, com base nas previsões fornecidas pela equação de Nernst.</li> <li>– Medir a diferença de potencial eléctrico nos terminais da pilha construída e comparar o valor obtido com o valor previsto teoricamente, apontando causas de eventuais desfasamentos.</li> <li>– Relacionar o esgotamento de uma pilha com o estado de equilíbrio do sistema.</li> </ul>	
<b>Metais, ambiente e vida</b>	Conhecer e compreender a importância dos metais no ambiente e no organismo humano, designadamente na forma de complexos e como catalisadores.	<p>Metais, complexos e cor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Complexos e compostos de coordenação</li> <li>- Iões complexos no quotidiano</li> <li>- A cor nos complexos</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterizar um complexo com base na sua estrutura: ião metálico central rodeado de aniões ou moléculas neutras, designados por ligandos.</li> <li>2. Indicar que os ligandos têm como característica comum a presença de, pelo menos, um par de electrões não partilhado (não ligante), designando o átomo do ligando que possui o par de electrões por átomo dador.</li> <li>3. Interpretar a ligação química que se estabelece entre o metal e os ligandos com base na partilha do par de electrões não ligantes entre o dador e o metal.</li> <li>4. Associar o número de coordenação ao número de átomos dadores que envolvem o átomo do metal.</li> <li>5. Caracterizar um ligando polidentado, ou quelante, como um ligando que pode coordenar-se ao ião metálico central por mais do que um átomo dador, identificando-o com base na sua estrutura.</li> <li>6. Justificar a utilização do ácido etilendiaminotetra-acético (EDTA) na complexação de metais em situações em que estes são prejudiciais, como, por exemplo, na indústria alimentar, em detergentes, e na terapia de envenenamento por metais pesados.</li> <li>7. Identificar, com base em informação seleccionada, o papel dos complexos em diversas áreas como, por exemplo, em aplicações terapêuticas anticancerígenas (complexos de platina), imagiologia médica (complexos de gadolínio e gálio), e sistemas luminescentes (complexos de európio).</li> </ol>	<b>3 tempos</b>

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
			8. Indicar que a cor de complexos está relacionada com transições electrónicas envolvendo electrões de orbitais <i>d</i> .	
	Determinar a concentração de uma solução corada pela intensidade da sua cor, utilizando um espectrofotómetro.	AL 1.5 – A cor e a composição quantitativa de soluções com iões metálicos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar a Lei de Lambert-Beer para determinar a concentração de um ião metálico.</li> <li>2. Traçar uma curva de calibração (absorvência em função da concentração).</li> <li>3. Determinar a concentração da solução problema a partir da curva de calibração.</li> <li>4. Verificar desvios à proporcionalidade descrita pela Lei de Lambert-Beer para soluções muito concentradas.</li> <li>5. Identificar e avaliar erros associados a determinações colorimétricas.</li> </ol>	<b>2 tempos</b>
		<p>Os metais no organismo humano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– A vida e os metais: metais essenciais e metais tóxicos</li> <li>– Hemoglobina e o transporte de gases no sangue</li> <li>– O caso do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) indispensável: efeito tampão</li> <li>• grau de ionização e força de ácidos e bases</li> <li>• propriedades ácidas ou básicas das soluções de sais</li> <li>• soluções tampão</li> <li>• poder tampão do CO<sub>2</sub> no sangue</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar, a partir de informação selecionada, alguns metais essenciais à vida (Fe, Mg, Ca, K, Na, etc.) e indicar a sua função.</li> <li>2. Relacionar a toxicidade de alguns metais (Pb, Cr, Hg, etc.) com os efeitos no organismo humano.</li> <li>3. Indicar que a hemoglobina é uma proteína que contém, por cada molécula, quatro grupos hemo, identificando cada um destes grupos como um complexo de ferro.</li> <li>4. Interpretar a ligação da hemoglobina ao oxigénio como cooperativa, concluindo que quanto mais oxigénio estiver ligado mais fácil será a incorporação de moléculas adicionais de oxigénio e que, inversamente, se estiver presente pouco oxigénio a sua dissociação será mais rápida.</li> <li>5. Interpretar a influência do pH do meio na fixação de oxigénio pela hemoglobina.</li> <li>6. Identificar a capacidade da hemoglobina para formar um complexo muito estável com o monóxido de carbono por troca com o oxigénio.</li> <li>7. Interpretar as propriedades básicas ou ácidas de uma solução de um sal com base na hidrólise de iões, relacionando-as com os valores das constantes de acidez ou de basicidade dos iões do sal.</li> <li>8. Explicitar o significado de grau de ionização de ácidos e bases.</li> <li>9. Relacionar as constantes de acidez e de basicidade com o grau de ionização.</li> </ol>	<b>3 tempos</b>

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
			<p>10. Associar o efeito tampão de uma solução à capacidade desta manter o seu pH sensivelmente constante, mesmo quando se adicionam pequenas quantidades de ácido forte ou base forte.</p> <p>11. Interpretar o papel do CO<sub>2</sub> como regulador do pH do sangue com base no par CO<sub>2</sub>/HCO<sub>3</sub>.</p> <p>12. Relacionar o efeito tampão de uma solução com a sua composição.</p>	
	Determinar experimentalmente o efeito de um sistema tampão.	✓AL 1.6 –Funcionamento de um sistema tampão	<p>1. Realizar uma titulação potenciométrica de um ácido forte-base fraca e traçar a respectiva curva de titulação.</p> <p>2. Identificar zonas tampão e pontos de equivalência.</p> <p>3. Explicar a existência das zonas tampão na titulação.</p> <p>4. Identificar os pares de espécies químicas responsáveis pelo efeito tampão.</p>	<b>2 tempos</b>
		<p>Os metais como catalisadores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Importância dos catalisadores na vida e na indústria</li> <li>- Catalisadores biológicos: enzimas e catálise enzimática</li> <li>- Catálise homogénea e catálise heterogénea</li> </ul>	<p>1. Associar a importância dos catalisadores em química, bioquímica ou na actividade industrial com a necessidade de acelerar reacções que se dão em condições de temperatura e/ou concentrações comparativamente baixas.</p> <p>2. Identificar as enzimas como catalisadores bioquímicos indispensáveis para que as reacções químicas em sistemas biológicos ocorram em tempo útil.</p> <p>3. Associar a acção de um catalisador numa reacção química à alteração da velocidade da reacção sem alterar a sua extensão.</p> <p>4. Distinguir catálise homogénea e heterogénea com base no estado físico dos reagentes e do catalisador.</p> <p>5. Identificar, com base em informação seleccionada, a predominância dos metais de transição na composição de catalisadores utilizados para os mais diversos fins.</p>	<b>3 tempos</b>

**DOMÍNIO 2: Combustíveis e ambiente**

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
<b>Combustíveis fósseis: o carvão, o crude e o gás natural</b>	Compreende processos de obtenção de combustíveis e outros derivados do petróleo na indústria petrolífera e relacionar a estrutura de compostos orgânicos com algumas das suas propriedades físicas e químicas.	<p>✓ Do crude ao gás de petróleo liquefeito (GPL) e aos fuéis: destilação fraccionada e <i>cracking</i> do petróleo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Destilação fraccionada do crude</li> <li>- <i>Cracking</i> catalítico</li> <li>- Alcanos, cicloalcanos, alkenos e alcinos: princípios de nomenclatura.</li> <li>- Álcoois e éteres: princípios de nomenclatura</li> <li>- Benzeno e outros hidrocarbonetos aromáticos</li> <li>- Isomeria:</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De cadeia e de posição nos alcanos e nos álcoois</li> <li>• De grupo funcional entre álcoois e éteres</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Justificar a utilização da técnica de destilação fraccionada para obter as principais fracções do petróleo bruto.</li> <li>2. Identificar, com base em informação selecionada, as principais fracções obtidas na destilação fraccionada do petróleo bruto com base no intervalo de temperatura de recolha e tamanho da cadeia carbonada, indicando as principais aplicações.</li> <li>3. Associar o <i>cracking</i> do petróleo a reacções em que moléculas grandes de hidrocarbonetos são transformadas em moléculas mais pequenas, por aquecimento e acção de catalisadores.</li> <li>4. Associar as reacções de isomerização à obtenção de hidrocarbonetos ramificados a partir de hidrocarbonetos lineares, por aquecimento e utilizando catalisadores.</li> <li>5. Aplicar princípios de nomenclatura para atribuir nomes e escrever fórmulas de estrutura de alcanos, cicloalcanos, alkenos e alcinos.</li> <li>6. Aplicar princípios de nomenclatura da para atribuir nomes e escrever fórmulas de estrutura de álcoois e éteres.</li> <li>7. Identificar isómeros como compostos que apresentam a mesma fórmula molecular e diferem na fórmula de estrutura e, por essa razão, também nas propriedades físicas e químicas.</li> <li>8. Identificar isomeria de cadeia, de posição e de grupo funcional.</li> <li>9. Identificar hidrocarbonetos aromáticos.</li> <li>10. Verificar a existência, para algumas moléculas, de várias estruturas de Lewis que seguem a regra do octeto (híbridos de ressonância).</li> <li>11. Interpretar os conceitos de ressonância e de deslocalização electrónica com base nas estruturas de Kekulé para o benzeno.</li> <li>12. Interpretar a igualdade dos comprimentos de ligação C-C, na molécula de benzeno, da ligação S-O, na molécula de dióxido de enxofre, e da ligação O-O, na molécula de ozono, com base em estruturas de ressonância.</li> <li>13. Identificar a polaridade das moléculas com a existência de uma distribuição assimétrica de carga à qual se associa um dipolo elétrico.</li> </ol>	<b>8 tempos</b>

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
			14. Classificar moléculas de alcanos, alcenos, cicloalcanos, benzeno, álcoois e éteres quanto à polaridade.	
	Compreender porque é possível obter do petróleo fracções distintas, realizando uma destilação fracionada.	✓ AL 2.1 – Destilação fracionada de uma mistura de três componentes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar uma destilação fracionada de uma mistura de composição desconhecida com três componentes.</li> <li>2. Elaborar um gráfico da temperatura em função do volume de destilado para a destilação realizada.</li> <li>3. Interpretar o gráfico obtido na destilação fracionada, identificando os componentes da mistura através de consulta de tabelas de pontos de ebulição.</li> <li>4. Justificar o recurso à destilação fracionada para obter fracções distintas do petróleo.</li> </ol>	<b>4 tempos</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Os combustíveis gasosos, líquidos e sólidos</li> <li>– Gases reais e gases ideais</li> <li>– Equação dos gases ideais</li> <li>– Forças intermoleculares e o estado físico das substâncias</li> <li>– Propriedades físicas dos alcanos em função da cadeia carbonada</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpretar e aplicar a equação de estado dos gases ideais.</li> <li>2. Indicar a unidade SI de pressão e outras unidades de uso corrente (torricelli, atmosfera e bar), efectuando conversões entre as mesmas.</li> <li>3. Associar o conceito de gás ideal aos gases que obedecem à equação dos gases ideais (ou perfeitos) e de gás real aos gases que se afastam daquele comportamento, à medida que a pressão aumenta ou a temperatura diminui.</li> <li>4. Relacionar a massa volúmica de um gás ideal com a pressão e com a temperatura, por aplicação da equação de estado de um gás ideal.</li> <li>5. Indicar que, nos estados condensados da matéria (líquido e sólido), ao contrário do que acontece nos gases ideais, não se pode desprezar nem o tamanho das suas unidades estruturais nem as interações entre elas para determinar as suas propriedades.</li> <li>6. Relacionar a variação de algumas propriedades físicas dos alcanos (estado físico, ponto de fusão e ponto de ebulição) com o tamanho e forma das respectivas moléculas e a intensidade das ligações intermoleculares que se estabelecem.</li> <li>7. Relacionar propriedades de combustíveis (estado físico, ponto de ebulição e massa volúmica) com processos de transporte, armazenamento e utilização, incluindo medidas de segurança.</li> </ol>	<b>8 tempos</b>

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
			8. Discutir, com base em informação selecionada, o papel da investigação em química na optimização da produção de combustíveis alternativos e na procura dos combustíveis do futuro.	
	Conceber e fundamentar um percurso investigativo para dar resposta à questão problema: Como produzir um biodiesel a partir de óleos alimentares queimados?	✓ APL 2 – Produção de um biodiesel a partir de óleos alimentares queimados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apresentar e discutir o percurso investigativo concebido.</li> <li>2. Executar o procedimento laboratorial proposto.</li> <li>3. Discutir os resultados obtidos com base nas hipóteses de trabalho. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Justificar a necessidade de produção de combustíveis alternativos pela reciclagem de materiais orgânicos como, por exemplo, óleos alimentares.</li> <li>– Elaborar um diagrama sequencial das operações a realizar durante a produção de biodiesel.</li> <li>– Identificar as principais reações químicas envolvidas na produção do biodiesel.</li> </ul> </li> </ol>	<b>8 tempos</b>
<b>De onde vem a energia dos combustíveis</b>	Ampliar conhecimento sobre conversões e trocas de energia em reacções químicas, em particular no caso dos combustíveis.	<p>✓ Energia, calor, entalpia e variação de entalpia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entalpia e variação de entalpia numa reacção</li> <li>- Variações de entalpia de reacção: condições padrão; entalpia padrão</li> <li>- Variações de entalpia associadas a diferentes tipos de reacções <ul style="list-style-type: none"> <li>– Entalpia de uma reacção a partir das entalpias de formação: Lei de Hess</li> </ul> </li> <li>- Energia dos combustíveis e a entalpia de combustão</li> <li>- Teor de oxigénio na molécula de um combustível versus energia libertada na combustão</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar a entalpia como uma grandeza característica de cada estado de um sistema, concluindo que a sua variação é independente da forma como o sistema evolui entre dois estados.</li> <li>2. Associar entalpia padrão de reacção à variação de entalpia numa reacção que ocorre nas condições padrão.</li> <li>3. Associar designações específicas para a entalpia padrão quando associada a reacções específicas: por exemplo, entalpia padrão de formação, entalpia padrão de combustão, entalpia padrão de dissolução.</li> <li>4. Relacionar a entalpia padrão de combustão com o poder energético dos combustíveis.</li> <li>5. Determinar a entalpia padrão de uma reacção a partir das entalpias padrão de formação dos reagentes e produtos da reacção.</li> <li>6. Determinar, aplicando a Lei de Hess, a entalpia padrão de uma reacção.</li> <li>7. Interpretar o facto de, regra geral, combustíveis oxigenados como álcoois e éteres terem menor poder energético do que os combustíveis de hidrocarbonetos.</li> </ol>	<b>8 tempos</b>

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
	Determinar a variação de entalpia na reacção de neutralização de soluções aquosas de hidróxido de sódio e de ácido clorídrico.	✓ AL 2.3 – Determinação da entalpia de neutralização da reacção $\text{NaOH (aq)} + \text{HCl (aq)}$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar uma titulação termométrica.</li> <li>2. Elaborar o gráfico de temperatura em função do volume de titulante adicionado.</li> <li>3. Identificar o ponto de equivalência e associa-lo à temperatura mais elevada registada no decorrer da titulação.</li> <li>4. Determinar a entalpia de neutralização.</li> <li>5. Determinar o erro percentual.</li> </ol>	
	Investigar a influência da posição do grupo OH e do comprimento da cadeia carbonada de álcoois na energia libertada durante a combustão.	✓ AL 2.5 – Determinação da entalpia de combustão de diferentes álcoois	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcular a variação de entalpia de combustão para cada um dos álcoois.</li> <li>2. Traçar e interpretar o gráfico da variação de entalpia de combustão em função do número de átomos de carbono dos álcoois.</li> <li>3. Identificar erros que possam ter afectado as medições efetuadas.</li> <li>4. Concluir qual é a relação entre a variação de entalpia de combustão e a estrutura dos álcoois (comprimento da cadeia carbonada e a posição do grupo OH).</li> </ol>	<b>2 tempos</b>

**DOMÍNIO 3: Plásticos, vidros e novos materiais**

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
<b>Os plásticos e os materiais poliméricos</b>	Caraterizar os polímeros com uma classe de materiais constituídos por macromoléculas e distinguir polímeros naturais, artificiais e sintéticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ O que são polímeros: macromolécula e cadeia polimérica</li> <li>✓ Polímeros naturais, artificiais e sintéticos</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterizar um polímero como um material constituído por macromoléculas.</li> <li>2. Distinguir macromolécula de outras moléculas com número elevado de átomos por serem constituídas por muitas unidades pequenas ligadas umas às outras por ligações covalentes.</li> <li>3. Distinguir polímeros naturais, artificiais e sintéticos e dar exemplos destes tipos de polímeros.</li> </ol>	<b>6 tempos</b>
<b>Polímeros sintéticos e a indústria dos polímeros</b>	Compreender como se obtêm polímeros sintéticos e reconhecer que a sua estrutura determina as suas propriedades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Obtenção de polímeros sintéticos: monómeros e reacções de polimerização</li> <li>✓ Homopolímeros e co-polímeros</li> <li>✓ Monómeros e grupos funcionais: álcoois, ácidos carboxílicos, cloretos de acilo, aminas, amidas, éteres, ésteres, aldeídos e cetonas</li> <li>✓ Polímeros de condensação: reacções de polimerização de condensação</li> <li>✓ Polímeros de adição: reacções de adição de polimerização</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterizar uma reacção de polimerização como uma reacção química em cadeia entre moléculas de monómeros.</li> <li>2. Distinguir homo e co-polímeros com base no número e no tipo de moléculas (monómeros) envolvidas na sua formação.</li> <li>3. Identificar a unidade estrutural (motivo) de um polímero e relacionar com a estrutura do(s) monómero(s).</li> <li>4. Associar o grau de polimerização ao número de vezes que a unidade estrutural (motivo) do polímero se repete.</li> <li>5. Identificar grupos funcionais de várias famílias químicas de compostos orgânicos: ácidos carboxílicos, cloretos de ácido, aminas, amidas, éteres, ésteres, aldeídos e cetonas.</li> <li>6. Distinguir reacções de polimerização de adição e de condensação com base na estrutura do(s) monómero(s), e dar exemplos de polímeros de adição e de condensação.</li> <li>7. Identificar famílias de polímeros (poliolefinas, poliacrílicos, poliuretanos, poliamidas, poliésteres), associando a designação dessas famílias aos grupos funcionais dos</li> </ol>	<b>6 tempos</b>

Subdomínio	Objetivo geral	Conteúdos	Metas de Curriculares	Nº de tempos
			<p>monómeros.</p> <p>8. Concluir que a estrutura (linear, ramificada ou reticulada) da cadeia polimérica determina as propriedades físicas dos polímeros.</p> <p>9. Discutir, com base e informação selecionada, vantagens e limitações da reciclagem de plásticos.</p>	
	Sintetizar um polímero de condensação.	<p>✓ AL 3.6 – Síntese de um polímero</p>	<p>1. Identificar os monómeros na reacção de síntese e o motivo do polímero.</p> <p>2. Escrever a equação química que traduz a reacção de síntese a partir das fórmulas químicas dos monómeros.</p> <p>3. Interpretar e realizar um procedimento que permita sintetizar um polímero por condensação.</p> <p>4. Explicar o processo de polimerização e avaliar a biodegradabilidade do polímero obtido.</p>	<b>2 tempos</b>
<b>Novos materiais</b>	Conhecer alguns biomateriais e suas aplicações e reconhecer vantagens e limitações da utilização de materiais de base sustentável.	<p>✓ O que são biomateriais e suas aplicações</p> <p>✓ Materiais de base sustentável</p>	<p>1. Identificar um biomaterial como um material com aplicações biomédicas que implicam interações com estruturas biológicas com as quais apresenta elevada compatibilidade.</p> <p>2. Identificar, com base em informação selecionada, aplicações de biomateriais em medicina (cardiologia, ortopedia, oftalmologia e libertação controlada de fármacos).</p> <p>3. Associar materiais de base sustentável àqueles que, sendo economicamente viáveis, conjugam as seguintes características: são renováveis, recicláveis e biodegradáveis.</p> <p>4. Pesquisar e analisar informação sobre investigação actual em novos materiais e materiais de base sustentável.</p>	<b>6 tempos</b>