

DIREÇÃO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE FÍSICO-QUÍMICA

9.º ANO DE ESCOLARIDADE

ENSINO SECUNDÁRIO

(Versão Experimental)

Concetores:

Felisberto Mendes

Nadir Alves

Luísa Mendonça

Validador:

Arlindo Monteiro

Praia, Setembro 2021

Ficha Técnica

Título

Programa de disciplina de Físico-Qímica – 9.º ano de escolaridade

Editores/Autores

Ministério da Educação

Coordenação

Direção Nacional de Educação / Serviço de Gestão Educativa e Desenvolvimento Curricular

Elaboração

Universidade de Cabo Verde (Uni-CV)

Propriedade

Ministério da Educação

Palácio do Governo

C.P. 111

Tel.: +238 262 11 72 / 11 76

Cidade da Praia – Santiago

Data: setembro 2021

INDÍCE

1. INTRODUÇÃO	3
1.1- APRENDIZAGENS DOS ALUNOS NO FINAL DO ENSINO SECUNDÁRIO	4
1.2- ARTICULAÇÃO COM O ENSINO BÁSICO	4
2. APRESENTAÇÃO, FINALIDADES E ORIENTAÇÕES GERAIS DA DISCIPLINA	5
2.1- PROPÓSITO DA DISCIPLINA NO ENSINO SECUNDÁRIO	5
2.2- FINALIDADES	5
2.3- COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER	5
2.4- VISÃO GERAL DOS TEMAS/ CONTEÚDOS	6
2.5- INDICAÇÕES METODOLÓGICAS GERAIS	9
2.6- INDICAÇÕES GERAIS PARA A AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS	10
3. ROTEIROS DE APRENDIZAGEM E INDICADORES DE AVALIAÇÃO	11
3.1- NATUREZA E ROTEIROS DE APRENDIZAGENS DO 9.º ANO	11
3.2- ROTEIRO DE APRENDIZAGEM E INDICADORES DE AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DO 9.º ANO	11
4. BIBLIOGRAFIA	44
5. RECURSOS EDUCATIVOS	45
6. ANEXOS	46

VERSÃO EXPERIMENTAL

1. INTRODUÇÃO

A inclusão da disciplina de Físico-Química no currículo escolar do ensino secundário é de capital importância para o desenvolvimento científico e geral dos alunos desse subsistema de ensino. Tendo em conta a natureza do seu objeto de estudo e a diversidade dos seus conteúdos e métodos, esta disciplina assume uma função essencial no processo educativo uma vez que proporciona aos alunos a possibilidade de desenvolvimento de capacidades cognitivas, sociais, sensorio-motoras e comportamentais, o desenvolvimento da sua cultura científica, assim como outras valências necessárias à sua interação efectiva com o meio que o envolve. Com efeito, os domínios de conhecimento abrangidos pela disciplina implicam aspectos múltiplos da vida humana, tanto na sua vertente física, química e biológica, como na sua vertente ecológica e social. A relação complexa que se estabelece entre esses aspectos confere aos conteúdos curriculares das áreas da Física e da Química um grande valor educativo, o qual pode traduzir-se, no âmbito do processo de conhecimentos, habilidades, atitudes e comportamentos tendentes à promoção do bem pessoal e do bem coletivo, incluindo o meio ambiente.

Importa referir que os métodos de estudo preconizados para a aprendizagem da disciplina são susceptíveis de desenvolver:

- as capacidades intelectuais – conhecimento, observação, análise, síntese, conceptualização e modelação;
- capacidades sensorio-motoras – manipulação de instrumentos, representações gráficas e atitudes;
- capacidades comunicativas – recolha e interpretação de informação, sua organização e apresentação oral e escrita.

Tendo em conta a natureza e a diversidade do seu objeto de estudo, a disciplina de Físico-Química apresenta um valor educativo acrescido que resulta da grande potencialidade de interação com outras áreas do saber, designadamente com a Matemática e com as Ciências da Terra e da Vida. É importante sublinhar que o ensino da Física e da Química tem potencial para promover o desenvolvimento integral do indivíduo caso as estratégias pedagógicas proporcionarem situações em que o aluno pode desenvolver atitudes que estimulem a sua realização pessoal e a sua relação com os outros. Deste modo, será desejável que a disciplina de Físico-Química proporcione ao aluno o desenvolvimento de atitudes e valores na relação com os outros, em contextos da vida do dia-a-dia, de modo a possibilitar o reconhecimento e a aplicação de conceitos e leis da Física e da Química em situações de vivência real. Nesta perspetiva, o ensino da disciplina em destaque contribui para a promoção do desenvolvimento de atitudes que estimulem a curiosidade intelectual do aluno, despertando o interesse pelos fenómenos naturais e a interpretação do meio físico que o envolve.

Pelo facto de o 9.º Ano de escolaridade ser um ano de consolidação e de reforço das aprendizagens realizadas no ensino básico e, ao mesmo tempo, ser um ano de orientação escolar e vocacional, ao qual se seguem os percursos escolares específicos, sendo que nem todos contemplam disciplinas das áreas da Física e Química, o programa estabelecido para a disciplina de Físico-Química

procura fornecer as bases teórico-conceituais que se revelam fundamentais para uma compreensão adequada de fenômenos que envolvem as propriedades da matéria, forças e interações, reações químicas e energia e ambiente.

Foi sempre uma preocupação humana em perceber os fenômenos naturais, tais como: o som de um trovão; a luz de um relâmpago; a diversidade das cores dos corpos; o movimento da lua em relação ao sol; o movimento dos objetos nas proximidades da superfície terrestre; a fotossíntese realizada pelas plantas; a combustão da madeira; o cozimento e a decomposição de um determinado alimento. Todos esses fenômenos, por mais diferentes que sejam, são estudados pela Física e Química, duas ciências presentes na nossa vida que não podemos desprezá-las. A possibilidade de prever o futuro com base no conhecimento das leis da natureza, é especialmente importante hoje, quando as atividades do homem exercem uma grande influência sobre o meio ambiente. Existe uma inquietação da comunidade científica que visa alertar a sociedade sobre as alterações sentidas no modo que são usados os recursos naturais disponíveis no planeta, e conseqüentemente as conseqüências já são visíveis. As alterações climáticas decorrentes do aquecimento global têm graves impactos na biodiversidade e nos ecossistemas, tais como: a extinção de muitas espécies de animais e plantas; chuvas torrenciais; incêndios incontroláveis; aumento do nível do mar; secas severas; entre outros. É importante prever estas conseqüências para que estas atividades não venham trazer prejuízos irreparáveis. Para isso é preciso ter conhecimentos sólidos sobre as leis da natureza, nomeadamente as que são estudadas pela Física e pela Química.

1.1. Aprendizagens dos alunos (as) no final do Ensino Secundário

A relação entre os fenômenos físicos e químicos é também feita por intermédio de expressões matemáticas o que permite a análise não só qualitativa mais também quantitativa destes.

A aprendizagem de Físico-Química ocorre a partir do processo de mediação, com a interação do indivíduo com o ambiente e com outros indivíduos. Assim, o ensino deve ser planeado considerando que os alunos desenvolvem seus conhecimentos a partir da interação com o professor, com os colegas e com o que é estudado. Por ter a intenção educativa, o professor orienta os alunos, mas estes não são dependentes do professor visto que são os sujeitos centrais do processo de aprendizagem¹.

1.2. Articulação com o Ensino Básico

No 7.º e 8.º anos de escolaridade a disciplina de Físico-química terá proporcionado aos alunos e as alunas conhecimentos, capacidades e atitudes para a compreensão básica de alguns fenômenos que as ciências Físico-químicas podem explicar, bem como formas de construção do conhecimento científico. Assim, as capacidades de observação, classificação, medição, formulação de hipótese, interpretação, inferência e previsão já adquiridas no ensino básico deverão ser aprimoradas e alargadas nos

¹ VYGOTSKY, Lev Semenovich. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1984).

subsistemas de ensino que se seguem, articulando as vertentes teórica e prática da Física e da Química enquanto ciências de base experimental.

O programa da disciplina de Físico-química do 9.º ano de escolaridade deverá capitalizar todo o conhecimento adquirido pelo alunono ensino básico e promover o desenvolvimento de competências diversas nos domínios de conhecimento (substantivo, processual ou metodológico, epistemológico), de raciocínio, de comunicação e de atitudes. As competências diversificadas nos domínios acima referidos são fundamentais para a literacia científica que se almeja no final do 9.º ano de escolaridade, bem como para o exercício de uma cidadania informada e participativa. Para tal, na abordagem das áreas temáticas “Forças e interações” e “eletricidade” o docente ou a docente deve realizar um teste diagnóstico para assegurar de que os objetivos gerais para a área temática “energia”, abordada na disciplina de Físico-Química no 7.º ano de escolaridade, foram atingidos, ou seja, os alunos e as alunas foram capazes de : a) admitir que a energia está presente em tudo, que se transfere mantendo-se constante globalmente, e que as fontes de energia são de extrema importância para a sociedade; b) compreender os problemas relacionados com os recursos energéticos mais utilizados, o consumo de energia e o ambiente, de forma global, e em particular em Cabo Verde; c) discutir alternativas energéticas.

Relativamente às unidades temáticas “Estrutura e propriedades da matéria” e “Matéria e energia no ambiente” é recomendável que o aluno demonstre ter assimilado os conteúdos abordados nas áreas temáticas “Introdução à Ciência” e “O mundo material que nos rodeiam”.

2. APRESENTAÇÃO, FINALIDADES e ORIENTAÇÕES GERAIS DA DISCIPLINA

2.1. Propósito da disciplina no Ensino Secundário

Os alunos que concluem o ensino secundário (9º ano de escolaridade) adquirem habilidades e competências no que diz respeito nível da literacia científica, proporcionando-lhes uma assimilação de processos atinentes à tomada de decisão relativos aos fenómenos e leis da ciência Físico-química. Ainda possibilita com que Os alunos despertam alguma vocação pelas ciências exatas.

2.2. Finalidades

A disciplina de Físico-Química tem como objetivo geral:

- Compreender/explicar os principais fenómenos cotidianos baseados nas leis da Física e da Química;
- Despertar o interesse dos aluno pela investigação nas áreas das ciências exatas;
- Adquirir conhecimentos científicos que asseguram o uso racional dos recursos disponíveis de forma sustentável

2.3. Competências a desenvolver

Os alunos podem desenvolver as seguintes competências:

- Ter a capacidade de raciocínio logico para resolver problemas (observação, formulação de hipóteses e interpretação);

- Promover a autonomia e o desenvolvimento pessoal e, dadas as potencialidades do trabalho prático para ser desenvolvido em equipa;
- Ter a capacidade de desenvolver relações interpessoais;
- Incentivar a trabalhar em grupo, designadamente na realização das atividades laboratoriais, comunicando as suas aprendizagens oralmente e por escrito e usando vocabulário científico próprio da disciplina.

2.4. Visão Geral dos temas/subtemas/conteúdos

Tema 1: Estrutura e propriedades da matéria

1.1- Unidades estruturais das substâncias: átomos, moléculas e iões

Esta unidade inclui os seguintes conteúdos ou subtemas:

- 1.1-1. Estrutura dos átomos e propriedades dos elementos químicos – inclui conteúdos sobre a constituição dos átomos e sua estrutura interna, as propriedades dos elementos químicos e a classificação periódica, bem como as propriedades e aplicações das principais famílias de elementos químicos.
- 1.1-2. Ligações químicas – aborda os aspetos eletrónicos e energéticos envolvidos nas ligações entre os átomos, bem como os tipos de ligações químicas: metálica, covalente (simples, dupla e tripla) e iónica;
- 1.1-3. Estrutura e propriedades das moléculas - estrutura e geometria das moléculas - moléculas do tipo AX, AX₂, AX₃ e AX₄; moléculas lineares e moléculas angulares; moléculas planas, piramidais e tetraédricas; polaridade das moléculas; propriedades e aplicações das substâncias moleculares.
- 1.1-4. Estrutura e propriedades dos iões e seus compostos: iões monoatômicos e iões poliatômicos; fórmula química e nomenclatura dos compostos iónicos; propriedades e aplicações das substâncias iónicas.

Para além dos conteúdos fundamentais apresentados anteriormente, propõe-se que os alunos sejam incitados a realizar estudos complementares sobre outros temas relevantes visando o aprofundamento dos conhecimentos. Assim, sugere-se temas como:

- a) energia nuclear e a abundância relativa dos elementos químicos na natureza – aprofundamento dos estudos sobre os átomos;
- b) as macromoléculas – ocorrência na natureza (ex: importância biológica dos glícidos, lípidos e proteínas) e aplicações industriais (ex: os polímeros plásticos). Os conteúdos estudados no âmbito deste tema têm forte ligação com as matérias da disciplina CTV;
- c) função biológica dos iões (ex: Na⁺ e os impulsos nervosos; Ca²⁺ e formação dos ossos; e Fe²⁺ e o papel da hemoglobina no transporte do gás oxigénio para as células; etc.); consumo do sal e pressão arterial - este tema pode ser objeto de abordagem numa palestra sobre a incidência da tensão arterial elevada em Cabo Verde e implicações para a saúde das pessoas.

1.2- Interações corpusculares e propriedades das substâncias

Esta unidade inclui conteúdos relativos às forças intermoleculares e relação com os estados físicos da matéria e com algumas propriedades relevantes para o domínio da Química, destacando-se a solubilidade das substâncias.

1.3- Famílias de substâncias - propriedades e aplicações

Nesta unidade propõe-se um estudo breve de algumas categorias de substâncias orgânicas, destacando-se algumas de uso comum como os hidrocarbonetos, álcoois e ácidos, bem como de substâncias inorgânicas, destacando-se alguns compostos minerais, ácidos, bases e sais inorgânicos.

1.4- Estrutura dos sólidos e materiais compósitos

A inclusão desta unidade visa familiarizar os alunos com conhecimentos sobre os novos materiais introduzindo o estudo (ainda que superficial) sobre a estrutura dos sólidos (destacando os três grandes grupos – sólidos metálicos, covalentes e iônicos) e o estudo dos materiais compósitos e suas aplicações tecnológicas.

Para o conjunto das unidades temáticas 1.2, 1.3 e 1.4, propõe-se (a título indicativo) os seguintes temas para o estudo complementar.

- a) a importância da água como solvente natural e a vida em meio aquático – este tema deve ter como foco o estudo das forças intermoleculares e o efeito da polaridade das moléculas de água na solubilidade de substâncias em água, destacando-se os nutrientes que servem de alimento aos seres aquáticos (animais e plantas), bem como os gases fundamentais da respiração (moléculas O_2 e CO_2).
- b) a ação do álcool etílico e do vinagre como desinfetantes; química do solo e produção alimentar – estes dois temas estão voltados para a exploração das propriedades das substâncias orgânicas (álcoois e ácidos) que estão na base das suas múltiplas aplicações, assim como a importância dos compostos químicos do solo (incluindo compostos orgânicos e inorgânicos) para a produção agrícola.

Tema 2: Forças e interações

2.1- Corpos em Movimento – conceitos fundamentais

Nesta unidade serão abordados os conceitos básicos da cinemática, a determinação da posição de um ponto material e o estudo de grandezas como a distância, deslocamento, rapidez, velocidade e aceleração tendo como foco fenômenos associados ao movimento retilíneo uniforme (M.R.U.).

2.2- Fundamentos da Dinâmica

Nesta unidade serão abordadas sobretudo as Leis de Newton e suas aplicações no dia-a-dia.

2.3- Forças e Flúidos

Nesta unidade serão estudados conceitos relacionados à força de impulsão e as aplicações da lei de Arquimedes.

2.4- Momento Linear e Impulso de uma Força

Nesta unidade serão estudadas algumas grandezas físicas relevantes, nomeadamente o momento linear ou quantidade de movimento de um corpo, o impulso de uma força e destaca-se a lei da variação do momento linear.

Tema 3: Reações Químicas

3.1- Natureza cinético-corpúscular da matéria e reações químicas

Nesta unidade será retomado e aprofundado o estudo sobre a teoria cinético-corpúscular da matéria e sobre as transformações químicas, estudados no 7.º e 8.º anos, destacando os processos microscópicos envolvidos (alterações na estrutura interna das partículas das substâncias) e as mudanças macroscópicas observadas (exemplo: variações de temperatura, mudanças de cor, formação de novos estados físicos, etc.). No estudo dos sistemas químicos em transformação deverá ser posta em evidência a relação entre as propriedades eletrónicas dos átomos, a estrutura das moléculas e a reatividade química das substâncias. Neste âmbito, será aprofundado o estudo da velocidade das reações químicas e a influência de alguns fatores determinantes incidindo em aspetos microscópicos.

3.2- Leis ponderais das reações químicas

Nesta unidade serão retomados e aprofundados alguns conceitos estudados no 7.º e 8.º anos, nomeadamente na quantificação de substâncias em solução introduzindo os conceitos de mole, massa molar e concentração molar (mol/L). Também será aprofundado o estudo da lei de conservação da massa nas reações químicas (lei de Lavoisier) e a lei das proporções fixas (lei de Proust) explorando a aplicação das mesmas na resolução de problemas envolvendo cálculos estequiométricos.

3.3- Tipos de reações químicas - noções fundamentais

Esta unidade será o aprofundamento do estudo sobre os tipos de reação química introduzidos na etapa final do 7.º e 8.º anos apostando na aplicação dos conhecimentos adquiridos nas unidades temáticas anteriores do presente programa, destacando-se os aspetos relacionados com a estrutura dos átomos, moléculas e iões, com enfoque nas propriedades eletrónicas e na energia dos sistemas

em transformação. Assim, serão estudadas as reações de oxidação-redução, as reações ácido-base e as reações de precipitação, explorando situações concretas do dia-a-dia dos alunos.

3.4- Energia das reações químicas

Nesta unidade procura-se sistematizar as informações e conhecimentos que os alunos já dispõem sobre o envolvimento da energia nas transformações dos sistemas químicos classificando os processos em termos do balanço energético. Assim, serão destacados os processos endoenergéticos e exoenergéticos, consoante o balanço for no sentido de consumo da energia ou libertação de energia, respetivamente.

No âmbito desta unidade revela-se conveniente destacar dois processos reacionais com características particulares e muito relevantes para a vida quotidiana, designadamente as reações de combustão e as reações fotoquímicas na atmosfera.

Tema 4: Matéria e energia no ambiente

4.1- Noções básicas sobre ciclo de matéria e da energia no ambiente

Nesta unidade serão apresentadas noções básicas sobre o ciclo biogeoquímico dos elementos e o estudo breve do ciclo de algumas substâncias relevantes para a vida na terra, destacando-se o ciclo da água e do oxigénio no ambiente, bem como o processo de fotossíntese e sua importância enquanto suporte da cadeia alimentar.

4.2- Problemas ambientais da atualidade

A introdução desta unidade visa sensibilizar os alunos para as causas e as consequências da poluição atmosférica. Atualmente, umas das causas do deterioramento do ar é devido a emissão das substâncias químicas especialmente dos compostos orgânicos voláteis presentes na composição dos materiais.

Assim, serão abordados aspetos gerais sobre a poluição ambiental e efeitos na saúde, as principais causas e consequências das mudanças climáticas, assim como a perda de biodiversidade e seus efeitos nos ecossistemas.

2.5. Indicações Metodológicas Gerais

Motivação - aluno

A motivação é condição essencial para que o aluno alcancem os seus objetivos preconizados e desejável nos seus estudos, e para que haja efeito o professor deve obter/sentir-se o seguinte:

- Estar motivado e empenhado;
- Conheça os interesses dos alunos, permitindo-lhes uma aprendizagem sem constrangimentos com os conteúdos que serão lecionados no decorrer das aulas teórico-práticas;
- Incentive no seio dos alunos o espírito crítico de inovação, desenvolver capacidades de

pesquisas, análises investigação criatividade, responsabilidades, competição e ajudá-los a preparar para o ingresso na vida profissional;

- Crie constantemente atividades laboratoriais em grupo, tendo em conta os conteúdos abordados ou a serem abordados, previamente para que o aluno possa saber com antecedência o motivo dessas aprendizagens;

Atividades de aprendizagem

- A maioria das atividades do ensino-aprendizagem deve ter como base os objetivos da disciplina com antecedência e bem determinados. As experiências, as pesquisas, entre outros, são fundamentais no processo ensino-aprendizagem das ciências Física e Química.
- A aprendizagem deve ser objetiva, progressiva e deve-se levar em consideração os conhecimentos prévios e competências adquiridas, para a obtenção de novos conteúdos e facilite ao desenvolvimento de novas competências, hábitos e habilidades.

Prática experimental em Física e Química

- As aulas teóricas e práticas são fundamentais e imprescindíveis no estudo de Física e Química.
- A aprendizagem não se resume apenas em factos teóricos, mas sim teórico-práticos. É através das aulas práticas que os alunos adquirem hábitos, habilidades, organização lógica e responsabilidades nas aprendizagens científicas.
- Promover situações objetivas de aprendizagens com recurso as aulas experimentais, realização de projetos utilizando as tecnologias de informação.

2.6. Indicações gerais para a Avaliação das Aprendizagens

Os instrumentos de avaliação serão diversificados, conforme a lista exemplificada no quadro em baixo, devendo os mesmos serem aplicados de acordo com cada um dos temas a desenvolver e em consonância com o perfil das turmas. O professor pode utilizar qualquer um deles para a avaliação sumativa ou apenas com carácter formativo, dependendo do perfil e do desempenho de cada turma. Para cada instrumento de avaliação sumativa, deve atribuir-se uma classificação, de acordo com os níveis de desempenho do Perfil de Aprendizagens Específicas da disciplina.

Instrumentos de Avaliação	Ponderação dos Instrumentos na Avaliação Sumativa
- Trabalho de pesquisa - Apresentação oral - Ficha(s) de avaliação formativa(s)/sumativa (s) - Perguntas orais	a definir
- Atividade Laboratoriais - Trabalhos Individuais - Trabalhos de Grupo	a definir

3. ROTEIROS DE APRENDIZAGEM E INDICADORES DE AVALIAÇÃO

3.1. Natureza e Roteiros de Aprendizagens do 9.º ano

Pretende-se que os alunos desenvolvam trabalho prático em interação com os pares, realizem experiências e explorem simulações, questionem, apresentem justificações e explicações, resolvam não só exercícios, como também problemas, nos quais a Física e a Química sejam adequadamente contextualizadas por forma a serem assuntos relevantes para os alunos, e descubram as suas próprias motivações para as aprendizagens².

3.2. Roteiro de Aprendizagem e Indicadores de Avaliação do Programa do 9.º ano

Tema 1: Estrutura e Propriedades da Matéria (18 aulas)

No final desta unidade temática os alunos devem ser capazes de:

Reconhecer a natureza corpuscular da matéria, recorrendo aos conhecimentos sobre as partículas constituintes das substâncias (átomos, moléculas e iões) e as principais características dessas partículas (constituição e organização interna).

Utilizar conhecimentos mais aprofundados sobre a natureza e propriedades das partículas das substâncias (com incidência nos átomos, moléculas e iões) para responder a questões envolvendo fenómenos físicos e químicos comuns com que se defronta no dia-a-dia;

Evidenciar rigor na observação e interpretação das propriedades das substâncias recorrendo a conceitos fundamentais estudados ao longo das unidades temáticas;

Utilizar vocabulário apropriado integrando termos e expressões, bem como simbologia própria do âmbito da Química (símbolos dos elementos químicos e fórmulas químicas das substâncias);

Evidenciar cuidado e espírito de responsabilidade na manipulação de certas substâncias, tendo em conta as suas propriedades físicas (exemplo: estado físico, condutividade térmica e elétrica) e propriedades químicas (exemplo: reatividade e toxicidade);

Evidenciar interesse pela atividade científica e pela pesquisa;

Revelar sensibilidade e reconhecimento da importância do conhecimento científico e das aplicações tecnológicas baseadas na estrutura e propriedades das substâncias para a análise de alguns desafios ambientais e ações que contribuam para o desenvolvimento socioeconómico e para a sustentabilidade da vida na Terra.

Expor oralmente e por escrito as suas ideias usando vocabulário adequado e linguagem característica da ciência, com destaque para o uso de termos e expressões comuns das áreas da Física e da Química.

² https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Projetos_Curriculares/Aprendizagens_Essenciais/Consulta_Publica/3_ciclo/9_fisico-quimica_cp.pdf

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria**Subtema:** Unidades estruturais das substâncias: átomos, moléculas e iões

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Utilizar o número atômico (número de prótons) como termo de diferenciação entre átomos e de identificação dos elementos químicos.</p> <p>Relacionar a massa do átomo com a massa das partículas constituintes do núcleo.</p> <p>Descrever a constituição de um átomo a partir da sua representação simbólica.</p> <p>Reconhecer a neutralidade do átomo como consequência da igualdade entre o número de prótons e o número de elétrons.</p> <p>Distinguir os isótopos de um elemento químico;</p>	<p>Estrutura dos átomos e propriedades dos elementos químicos</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Partículas subatômicas: elétrons, prótons e neutrões➤ características fundamentais;➤ número atômico e número de massa;➤ representação simbólica dos átomos➤ Isótopos➤ massa isotópica e massa atômica de um elemento	<p>Breve revisão sobre a matéria abordada no 2º Ciclo do ensino básico – o professor pode elaborar uma ficha de exercícios para o efeito, direcionando os alunos para os assuntos fundamentais necessários ao estudo das novas matérias. Assim, sugere-se o enfoque nos seguintes aspetos: composição do átomo (elétrons, prótons e neutrões); neutralidade, tamanho e massa dos átomos;</p> <p>Exercícios de representação simbólica dos átomos com base no símbolo do elemento e nos números atômico e de massa do átomo em questão. Nesta fase convém destacar a representação simbólica dos isótopos de um mesmo elemento.</p> <p>Exemplificação de isótopos de alguns elementos (H, C, N e O).</p>	<p>Descrever o átomo como uma partícula formada por um núcleo (constituído por prótons e neutrões) e por elétrons que se movem em torno do núcleo;</p> <p>Representar simbolicamente um átomo considerando a sua constituição;</p>

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria**Subtema:** Unidades estruturais das substâncias: átomos, moléculas e iões

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Relacionar as propriedades dos elementos químicos com a estrutura eletrónica dos respetivos átomos;</p> <p>Inferir sobre as semelhanças e diferenças de propriedades entre dois elementos tendo como base as configurações eletrónicas dos respetivos átomos.</p> <p>Reconhecer os critérios de organização geral da Tabela Periódica -> disposição horizontal dos elementos por ordem crescente de nº atómico e disposição vertical por ordem crescente do número de camadas eletrónicas</p>	<p>➤ Classificação dos elementos químicos – organização da Tabela Periódica</p>	<p>Propõe-se que o aluno seja confrontado com situações (preferencialmente atividades concretas) onde se evidenciam as diferenças dos conceitos em estudo. Por exemplo, $^{16}_8\text{O}$ e $^{18}_8\text{O}$ como átomos do elemento oxigénio (símbolo O); O₂ (gás oxigénio) e O₃ (gás ozono) como substâncias constituídas pelo elemento oxigénio. Referir o papel essencial do gás oxigénio (O₂) para a respiração e do gás ozono (O₃) na filtração dos raios solares ultravioletas na atmosfera.</p> <p>Realização de exercícios sobre a configuração eletrónica dos elementos usando o modelo de camadas.</p> <p>Estudo exploratório da Tabela Periódica destacando as propriedades relevantes para a compreensão das diferenças de propriedade entre os elementos químicos:</p>	<p>Revelar compreensão sobre a organização da Tabela Periódica e a sua relação com a estrutura dos átomos dos elementos químicos.</p>

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria**Subtema:** Unidades estruturais das substâncias: átomos, moléculas e iões

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Deduzir a localização de um elemento químico na TP a partir da configuração eletrónica dos respetivos átomos.</p> <p>Reconhecer as propriedades físicas e químicas das principais famílias de substâncias representadas na TP: os metais alcalinos e alcalino-terrosos; os halogéneos e os gases nobres.</p> <p>Distinguir entre as grandes categorias de substâncias elementares (metais e não metais), tendo como base algumas propriedades físicas (condutividade elétrica e térmica, temperaturas de fusão e de ebulição) e propriedades químicas (reações com o oxigénio e reações dos óxidos formados com a água).</p>	<p>➤ Estudo das propriedades e principais aplicações dos elementos químicos de alguns grupos especiais da TP:</p> <p>-> os metais alcalinos e alcalino-terrosos;</p> <p>-> os halogéneos</p> <p>-> os gases nobres;</p> <p>-> alguns metais de transição (ex: Fe, Cu, Au e Zn) e outros metais de uso comum como Al, Pb e Sn.</p> <p>-> alguns elementos não metálicos: Si, O, N, C, P e S</p>	<p>Identificação dos grupos e períodos, através da configuração eletrónica.</p> <p>Tamanho dos átomos (expresso em termos de raio atómico) e sua relação com o número de camadas eletrónicas;</p> <p>Nesta fase revela-se conveniente familiarizar os alunos com o uso de uma versão avançada da Tabela Periódica contendo informações relevantes sobre os elementos químicos (número atómico e massa atómica relativa) e as substâncias elementares correspondentes (ponto de fusão, ponto de ebulição, massa volúmica, condutividade elétrica e térmica, afinidade eletrónica, energia de ionização, eletronegatividade e reatividade química).</p> <p>Aula prática (em laboratório), para demonstrar a reatividade dos metais alcalinos (sódio e potássio) e dos metais alcalino-terrosos (Magnésio e Cálcio), e o comportamento químico em metais e não-metais-AE13.2 (práticas experimentais de química)</p>	<p>Usar informação sobre alguns elementos para explicar certas propriedades físicas e químicas das respetivas substâncias elementares.</p>
<p>Reconhecer a importância de alguns elementos dos grupos característicos da TP na vida e na natureza, bem como as suas aplicações.</p>	<p>Grupos Característicos da TP na vida e na natureza.</p>	<p>Propriedades dos átomos - AE14 (práticas experimentais de química).</p>	<p>Identificar elementos químicos que existem em maior proporção no corpo humano e outros que, embora existindo em menor proporção, são fundamentais à vida.</p>

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria**Subtema:** Unidades estruturais das substâncias: átomos, moléculas e iões

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Interpretar a formação das moléculas em termos de interações entre os átomos envolvendo os eletrões de valência.</p> <p>Interpretar a formação das moléculas sob o ponto de vista da interação entre as nuvens eletrónicas dos átomos envolvidos.</p> <p>Reconhecer as ligações químicas como processo de estabilização energética dos átomos isolados.</p> <p>Representar as ligações entre átomos usando a notação de Lewis e a regra do octeto.</p> <p>Associar a ligação covalente à ligação entre átomos de não metais quando estes formam moléculas ou redes covalentes, originando, respetivamente, substâncias moleculares e substâncias covalentes.</p>	<p>Ligações químicas</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Noções fundamentais sobre as ligações químicas- Energia potencial e distância entre os átomos- Regra do octeto e notação de Lewis.- Ligações covalentes simples, duplas e triplas;- Ligações covalentes polares e apolares	<p>Interpretação de esquemas de nuvens eletrónicas e curvas de isoprobabilidade</p> <p>Diferenciação entre as interações intermoleculares e intramoleculares</p> <p>Interpretar diagramas de variação de energia na formação de ligações covalentes</p> <p>Demonstração da existência de ligações covalentes nas moléculas de HF e HCl</p> <p>Verificar a regra de octeto</p> <p>Informação de que a natureza dos gases depende das suas unidades estruturais. Ex: (H₂, O₂ e N₂)</p> <p>Construção de modelos moleculares.</p> <p>Demonstração da existência de ligações covalentes nas moléculas de HF e HCl</p> <p>Comparação com as ligações em H₂ e Cl₂</p>	

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria**Subtema:** Unidades estruturais das substâncias: átomos, moléculas e iões

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Descrever o mecanismo de formação das ligações covalentes entre os átomos baseando nas interações dos eletrões de valência.</p> <p>Distinguir ligações covalentes simples, duplas e triplas.</p> <p>Relacionar a estabilidade das ligações covalentes com o número de eletrões envolvidos.</p> <p>Identificar o carácter polar ou apolar de uma ligação em função dos átomos em presença.</p>		<p>Distinção entre as ligações covalentes simples, dupla e tripla</p> <p>Identificação das características polares ou apolares numa ligação química com base no valor da eletronegatividade dos átomos.</p>	

VERSÃO EXPERIMENTAL

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria**Subtema:** Unidades estruturais das substâncias: átomos, moléculas e iões

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Diferenciar os iões em relação aos átomos e às moléculas tendo como referência a carga eléctrica.</p> <p>Descrever a formação dos iões monoatómicos recorrendo à Tabela Periódica, com destaque para os elementos dos grupos 1, 2, 16 e 17.</p> <p>Interpretar a agregação de iões de cargas contrárias em termos de forças electrostáticas.</p> <p>Justificar, recorrendo à estrutura electrónica dos átomos e à Tabela Periódica, a formação de iões estáveis a partir de elementos químicos dos grupos 1 (lítio, sódio e potássio), 2 (magnésio e cálcio), 16 (oxigénio e enxofre) e 17 (flúor e cloro).</p>	<p>➤ Ligação iónica</p> <p>- mecanismo de formação dos iões: perda ou ganho de electrões por átomos isolados; dissociação iónica de compostos característicos;</p> <p>- classificação dos iões quanto ao número de carga: monovalentes, bivalentes, trivalentes e tetravalentes</p> <p>- iões monoatómicos e iões poliatómicos.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Referir a ligação iónica com resultados da atração entre iões• Representar fórmulas de estrutura• Referir a ligação iónica em agregados sólidos• Consultar e interpretar tabelas de iões monoatómicos e poliatómicos. <p>A distinção operacional entre átomos, moléculas e iões pode ser facilitada pelo estudo da condutividade eléctrica de corpos sólidos (ex: grão de sal, gelo e um fio metálico), amostras líquidas (ex: água destilada com elevado grau de pureza e álcool etílico), soluções aquosas de compostos moleculares (ex: açúcar dissolvido em água destilada) e soluções aquosas de compostos iónicos (ex: sal da cozinha dissolvido em água destilada).</p>	
<p>Conceituar a agregação de átomos em metais – modelo da ligação metálica.</p> <p>Relacionar as propriedades dos metais com o modelo da ligação metálica.</p>	<p>➤ Ligação metálica</p>	<p>Relacionar as propriedades dos metais com a respetiva estrutura interna (organização dos átomos).</p>	

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria

Subtema: Unidades estruturais das substâncias: átomos, moléculas e iões

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
Reconhecer a existência de diferentes arranjos espaciais dos átomos nas moléculas. Classificar as moléculas quanto à sua geometria.	➤ Estrutura e geometria das moléculas: - moléculas do tipo AX, AX ₂ , AX ₃ e AX ₄ ; - moléculas lineares e moléculas angulares; - moléculas planas, piramidais e tetraédricas.	• Representação de agregados atômicos (moléculas) usando modelos a três dimensões feitos com esferas de plasticina ou de outro material que não comporte riscos para a saúde. Átomos de tipos diferentes devem ser representados por esferas de cores e tamanhos diferentes. ❖ Construção de modelos e representação da geometria de moléculas selecionadas através de esquemas. ❖ Indicação de casos simples como por exemplo: (H ₂ O; CO ₂ ; NH ₃ ; CH ₄ ; C ₂ H ₆ .)	

VERSÃO EXPERIMENTAL

<p>Interpretar a polaridade das moléculas tendo como referência a geometria e a distribuição espacial da nuvem eletrónica.</p> <p>Dar exemplos de substâncias covalentes e de redes covalentes de substâncias elementares com estruturas e propriedades diferentes (diamante, grafite e grafenos).</p> <p>Interpretar as propriedades dos sólidos e líquidos moleculares com base na composição e estrutura das respetivas moléculas: condutividade térmica e elétrica; temperaturas de fusão e de ebulição; solubilidade; etc.</p> <p>Reconhecer o carbono como um elemento químico que entra na composição dos seres vivos, existindo nestes uma grande variedade de substâncias onde há ligações covalentes entre o carbono e elementos como o hidrogénio, o oxigénio e o nitrogénio.</p>	<p>➤ Polaridade das moléculas;</p> <p>➤ Propriedades e aplicações das substâncias covalentes e moleculares.</p> <p>- sólidos covalentes</p> <p>- sólidos, líquidos e gases moleculares;</p> <p>- condutibilidade térmica e elétrica</p>	<p>Esquematizar a polaridade de uma molécula diatómica heteronuclear (ex: HCl) evidenciando a distribuição não uniforme da nuvem eletrónica.</p> <p>Exemplificação de estruturas de algumas redes cristalinas tendo em conta a posição do átomo de carbono.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realização de experiências simples. • Demonstrar propriedades que permitam inferir a natureza das unidades estruturais • Analisar a condutibilidade de um sal fundido ou em solução aquosa. • Comparar as propriedades (a água como solvente; ponto de ebulição) com as ligações de Hidrogénio. • Mostrar exemplos que evidenciem a importância da Química dos compostos de carbono (detergentes, plásticos alimentos, fármacos) • Comparar com compostos Referidos em Biologia • Mencionar a importância das enzimas nos seres vivos 	
--	---	---	--

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria**Subtema:** Unidades estruturais das substâncias: átomos, moléculas e iões

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Denominar compostos iónicos, tendo como referência os nomes dos iões constituintes e a regra de nomenclatura das substâncias iónicas.</p> <p>Representar substâncias iónicas, usando adequadamente as fórmulas dos iões constituintes e o princípio da neutralidade de carga eléctrica do conjunto.</p>	<p>➤ Estrutura e propriedades dos compostos iónicos</p> <p>- fórmula química e nomenclatura dos compostos iónicos</p>	<ul style="list-style-type: none">• Recorrer a exemplos e relacionar com o tipo de ligações químicas (substâncias moleculares, alguns compostos orgânicos e alguns iónicos).• A construção de uma tabela de iões pode ser útil para o estabelecimento da fórmula de alguns compostos comuns.	
<p>Compreender a relação entre as propriedades dos sólidos iónicos e o modelo da ligação.</p> <p>Explicar as temperaturas de fusão altas e a solubilidade de alguns sólidos iónicos em água, relacionando o modelo e as propriedades.</p> <p>Reconhecer que há diferentes formas de agregação entre iões que constituem redes cristalinas diferentes.</p> <p>Fazer previsões sobre a presença de iões em solução tendo como base a composição das substâncias dissolvidas.</p> <p>Compreender as ligações químicas entre moléculas (moléculas diatómicas e poliatómicas)</p>	<p>- propriedades e aplicações das substâncias iónicas</p>	<ul style="list-style-type: none">• Recordar que num cristal iónico estão presentes, na rede cristalina catiões e aniões e as forças entre esses iões (ligação iónica) têm um valor elevado, é difícil separá-los, por isso os cristais iónicos são duros• Apresentar tabelas com valores de ponto de fusão e ebulição de alguns cristais• Informar que os cristais iónicos têm pontos de fusão e ebulição elevados com base na tabela.• Afirmar que a estrutura cristalina de uma substância depende (principalmente) da relação entre os raios que a constituem.• Informar que os cristais iónicos não conduzem a corrente eléctrica, mas no estado líquido conduzem a corrente eléctrica.• Mostrar que os cristais iónicos se dissolvem na água e nos solventes cujas moléculas são polares.• Produção de um resumo sobre as ligações químicas	

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria**Subtema:** Interações corpusculares e propriedades das substâncias

(2 aulas = 1 T/TP + 1 PL)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
Interpretar os estados físicos das substâncias em termos da relação entre a cinética corpuscular e a energia de ligação entre as partículas.	➤ Forças intermoleculares e estados físicos da matéria	Realização de atividades práticas envolvendo mudanças de estado físico, alterações da forma e outros aspectos físicos que evidenciam a influência da organização corpuscular nos materiais.	
Interpretar os estados de agregação corpuscular em termos de forças intermoleculares. Reconhecer a importância das ligações de hidrogénio na água. Distinguir entre ligações intermoleculares e intramoleculares. Interpretar a solubilidade das substâncias do ponto de vista das interações corpusculares.	➤ Ligação de hidrogénio ➤ solubilidade das substâncias;	Interpretar a propriedade da água em função das ligações de hidrogénio Analisar a energia potencial do átomo de hidrogénio em função do seu raio, das forças e dos seus movimentos moleculares. Moléculas polares ou cujas partículas são iões dissolvem-se facilmente em água devido à afinidade das partículas com as moléculas de água que também elas são polares. Fazer testes de solubilidade em água de substâncias comuns como, por exemplo: -> o açúcar - referir como sacarose, sendo esta uma molécula formada pela glicose ($C_6H_{12}O_6$) e frutose ($C_6H_{12}O_6$ - em forma de anel);	

		<p>-> sal da cozinha - referir o cloreto de sódio (NaCl) como componente principal, sendo este formado pelos iões Na⁺ e Cl⁻ que têm muita afinidade com a água;</p> <p>-> álcool etílico 96% ou puro – referir a molécula do etanol (CH₃CH₂OH ou C₂H₆O) como sendo orgânica e polar;</p> <p>-> vinagre – referir como ácido acético (CH₃COOH), sendo este um composto orgânico cuja molécula é polar;</p> <p>-> óleo vegetal – referir como triglicérido, sendo este um composto de C, O e H cujas moléculas formam longas cadeias e são apolares (daí a pouca afinidade com a água, mas alguma afinidade com o álcool etílico referido anteriormente ou com o vinagre);</p> <p>A partir dos exemplos dados, levar os alunos a inferirem que: as substâncias cujas</p>	
--	--	---	--

VERSÃO EXPERIMENTAL

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria**Subtema:** Famílias de substâncias - propriedades e aplicações (3 aulas)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Reconhecer a importância dos compostos de carbono com interesse industrial, nomeadamente na fabricação de plásticos e fibras, e relação com a sua estrutura e propriedades físicas e químicas.</p> <p>Identificar a estrutura de compostos orgânicos simples e que, para além do hidrogénio e do carbono, têm oxigénio – ex: etanol, glicose, acetona e ácido acético.</p> <p>Reconhecer a importância dos compostos orgânicos como produtos de consumo: em alimentos, fármacos, detergentes e cosméticos.</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Os hidrocarbonetos<ul style="list-style-type: none">-> hidrocarbonetos saturados e insaturados;-> os polímeros➤ Grupos característicos de algumas famílias de compostos orgânicos: álcoois (OH) e ácidos (COOH); ...	<ul style="list-style-type: none">• Destacar as substâncias mais comuns como, por exemplo, os gases metano (componente principal do gás natural e poderoso agente do efeito de estufa), propano e butano, sendo estes dois últimos combustíveis comuns de uso doméstico.• Para além dos exemplos anteriores, que se referem a hidrocarbonetos saturados, referir outros hidrocarbonetos característicos das famílias não saturadas: etileno (aplicações como anestésico e no amadurecimento forçado de frutas – destacar os riscos); o acetileno (usado na solda e corte de metais com maçaricos, etc.) e o benzeno (uso comum como solvente – referir os riscos para a saúde).• Representar através de modelos tridimensionais e fórmulas químicas estruturais as diferentes famílias de compostos orgânicos pondo em evidência os grupos funcionais característicos;• Identificação de compostos orgânicos em alguns produtos de uso quotidiano (na indústria têxtil, na saúde, na agricultura, nos alimentos, nos fármacos).	

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria**Subtema:** Estrutura dos sólidos e materiais compósitos (2 aulas)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
Relacionar as propriedades dos metais com o modelo de ligação metálica entre os átomos.	➤ Sólidos Metálicos	Referir a força das ligações interatômicas como fator que determina a elevada temperatura de fusão e de ebulição dos metais; os eletrões deslocados na estrutura como causa da condutividade elétrica; Fazer demonstrações usando esquemas Referir as múltiplas aplicações dos metais com a estrutura interna dos mesmos. Destacar o carácter quebradiço como fruto da direccionalidade das ligações covalentes e propriedades como a não solubilidade em água, as elevadas temperaturas de fusão como resultados da forte ligação entre as partículas que compõem a estrutura do sólido;	Relacionar as propriedades físicas dos sólidos (temperatura de fusão e de ebulição, densidade e condutividade) com a natureza e organização interna das partículas constituintes
Interpretar o comportamento dos sólidos covalentes com base no modelo de ligação covalente entre os átomos e em algumas características deste tipo de ligação, nomeadamente a força e a direccionalidade. Reconhecer as diferenças entre sólidos covalentes e sólidos moleculares.	Sólidos Covalentes (ex.: diamante e grafite; sílica (SiO ₂) Sólidos moleculares (ex.: Dióxido de carbono sólido, carboneto de silício)	a condutividade elétrica relaciona-se com a ausência de mobilidade de eletrões na estrutura – excetua-se a grafite. Exemplificar a sílica como sólido covalente e as suas inúmeras aplicações - principal componente da areia e a principal matéria-prima na fabricação do vidro e do cimento. Destacar as propriedades como a deformação, Referir o exemplo do enxofre e suas múltiplas aplicações, nomeadamente no fabrico de fertilizantes, da pólvora, de medicamentos laxantes, de palitos de fósforos e de inseticidas.	

Tema: Estrutura e Propriedades da Matéria**Subtema:** Estrutura dos sólidos e materiais compósitos

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Verificar que os cristais iônicos são maus condutores da corrente elétrica, mas conduzem no estado líquido</p> <p>Informar que os cristais iônicos têm pontos de fusão e ebulição elevada</p> <p>Mencionar que os cristais iônicos se dissolvem em solventes polares.</p>	Sólidos iônicos	<p>Mencionar que as substâncias que apresentam estruturas gigantes, cujas unidades estruturais são iões, que se mantem agregados devido a atracão entre eles são designados de sólidos iônicos.</p> <p>Recordar que os cristais iônicos são duros e quebradiços. (Ex: o cloreto de sódio é um sólido iónico). Mostrar modelo do cloreto de sódio.</p> <p>Referir que seja qual for o tipo de ião, em qualquer sólido iónico, os iões organizam-se em estruturas gigantes e, o número total de cargas negativas é igual ao número total de cargas positivas.</p>	
<p>Conhecer tipos de materiais compósitos, propriedades e suas aplicações</p> <p>Conhecer os benefícios dos materiais compósitos, na tecnologia, na Indústria</p>	Materiais compósitos	<p>Referir que os materiais compósitos são materiais formados por outros materiais com finalidade de obter material com melhor qualidade.</p>	

Tema 2: Forças e interações (34 aulas)

Tema: Forças e interações

Subtema: Corpos em movimento (17 aulas)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos / Conceitos	Sugestões Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> • Concluir que a indicação da posição de um corpo exige um referencial. • Distinguir instante de intervalo de tempo e determinar intervalos de tempos. • Definir trajetória de um corpo e classificá-la em retilínea ou curvilínea. • Referir às condições em que um corpo é considerado ponto material. • Distinguir movimento do repouso e concluir que estes conceitos são relativos. 	<p>➤ Conceitos básicos da cinemática</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posição, referencial, tempo, repouso, movimento e trajetória. - Ponto material - Relatividade do movimento/repouso 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ O professor apresenta os conceitos de posição, referencial, tempo, movimento e trajetória, exemplificando sempre com situações concretas no dia-a-dia. ❖ Pode-se aproveitar, por exemplo, da localização dos alunos na sala de aula, promovendo a indicação das suas posições em relação a um objeto escolhido como referencial, utilizando uma fita métrica. ❖ Exemplificação de algumas situações concretas do conceito do ponto material (viatura numa garagem e viatura numa auto-estrada ou na rodovia entre localidades). ❖ Análise de algumas situações do dia-a-dia em que um corpo pode ser considerado ponto/partícula material e situações em que já não é correto fazer isso. ❖ Destaque do aparelho <i>GPS</i> como sendo um sistema de posicionamento sobre a superfície terrestre (ilustrar com vídeos/imagens). ❖ Apresentação de situações concretas em que um corpo se encontra ao mesmo tempo em repouso e em movimento em relação aos referenciais escolhidos e fomentar a análises e debates entre os alunos orientando-os à chegada de conclusões coerentes. ❖ Sempre que possível apresentar imagens e vídeos curtos inerentes aos conteúdos com questões que 	<p>Usar adequadamente termos e conceitos básicos da cinemática;</p> <p>Caraterizar o estado de repouso e de movimento de um corpo.</p>

		os alunos irão responder após respetivas análises (isso deve ser transversal a todos os conteúdos)	
<ul style="list-style-type: none"> • Definir a posição como a abcissa em relação à origem do referencial. • Analisar situações em que as posições de um ponto material são apresentadas em função do tempo por meio de esquemas, de tabelas e gráficos. • Interpretar tabelas e gráficos posição-tempo para trajetórias retilíneas com movimentos realizados no sentido positivo, podendo a origem das posições coincidir ou não com a posição no instante inicial. • Concluir que um gráfico posição-tempo não contém informação sobre a trajetória de um corpo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posição dada, em função do tempo: <ul style="list-style-type: none"> a) por meio de esquemas num referencial cartesiano unidimensional b) por meio de esquemas sobre uma trajetória c) por meio de tabelas e gráficos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Exibição de esquemas, tabelas e gráficos referindo à posição de um ponto material em função de tempo e orientar os alunos no sentido de fazerem interpretações corretas. ❖ Disponibilização de informações referentes a posição em função do tempo de um corpo em movimento e orientar os alunos no sentido de fazerem esquemas e exprimirem os dados inerentes através de tabelas e gráficos. 	Elaborar e interpretar representações de posições em esquemas tabelas e gráficos.
<ul style="list-style-type: none"> • Definir distância percorrida (espaço percorrido) como o comprimento da trajetória, entre duas posições, em movimentos retilíneos ou curvilíneos sem inversão de sentido. • Distinguir, para movimentos retilíneos, posição de um corpo num certo instante da distância percorrida num certo intervalo de tempo e do deslocamento escalar num certo intervalo de tempo. • Definir rapidez média e velocidade escalar média, indicar a respetiva unidade SI e aplicar a definição em movimentos com trajetórias retilíneas ou curvilíneas, incluindo a conversão de unidades. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distância percorrida (espaço percorrido) e deslocamento escalar ▪ Rapidez média e velocidade escalar média ▪ Velocidade escalar instantânea, dada em função do tempo: <ul style="list-style-type: none"> a) por meio de esquemas b) por meio de tabelas e gráficos ▪ Aceleração escalar média e aceleração escalar instantânea 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ O professor exhibe situações- problemas e orienta os alunos na análise e obtenção de soluções (deve ser transversal a todos os conteúdos). ❖ Promoção de atividades práticas que permitem registar dados sobre posição em função do tempo e determinação da distância percorrida, deslocamento escalar, rapidez média e velocidade média. Exemplo de uma atividade prática nesse contexto: numa placa desportiva medir e fazer sinalização de diversas posições e respetivas medidas em relação a referencial colocado na placa. Escolhe-se alunos munidos de um cronómetro que vão ficar em cada uma das sinalizações com responsabilidade de marcar o tempo. Escolhe-se um(a) aluno(a) que vai movimentar no itinerário previamente escolhido. O aluno ocupa uma posição 	<p>Compreender o significado dos conceitos de velocidade e aceleração para o estudo e descrição do movimento;</p> <p>Resolver problemas envolvendo situações do dia a dia.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Ter a noção da velocidade instantânea e indicar que o seu valor pode ser medido com um velocímetro. • Definir aceleração e referir à sua respetiva unidade no Sistema internacional. • Determinar valores de aceleração escalar média, para movimentos retilíneos a partir de valores de velocidade e intervalos de tempo, ou de tabelas e gráficos velocidade-tempo, e resolver problemas que usem esta grandeza. • Ter a noção da aceleração instantânea. • Compreender o significado e importância dos conceitos de velocidade e aceleração para o estudo e descrição de movimentos. 		<p>inicial sobre o itinerário e os perto de cada sinalização colocam os cronómetros em zero. Mediante a indicação do professor para o alunomeçar a movimentar, todos os alunos com responsabilidade de marcar tempo acionar, ao mesmo tempo, os cronómetros e a medida que o alunoem movimento ocupa a posição sinalizada marcam o tempo correspondente. Os dados inerentes serão disponibilizados e com base neles apresenta-se tabela e gráfico (posição-tempo), calcula-se distancia deslocamento escalar rapidez mádia e velocidade escalar média.</p> <p>❖ A utilização de tabelas e gráficos devem ser utilizadas na abordagem da velocidade instantânea escalar</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracterizar movimento retilíneo uniforme. ▪ Estabelecer e aplicar as leis horaria do movimento retilíneo e uniforme e resolver problemas baseando-se nestas leis. ▪ Representar graficamente as leis horárias do movimento retilíneo e uniforme. ▪ Determinar o deslocamento escalar através do gráfico velocidade-tempo no movimento retilíneo uniforme. ▪ Determinar o valor da velocidade através do gráfico posição-tempo no movimento retilíneo uniforme. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Características do M.R.U ▪ Leis horárias e respetivos gráficos no MRU: <ul style="list-style-type: none"> a) da aceleração b) das velocidades c) das posições ▪ Determinação do deslocamento escalar através do gráfico velocidade-tempo, gráfico $v(t)$ ▪ Determinação da velocidade através do gráfico posição-tempo, gráfico $x(t)$ 	<p>Realização de atividades práticas sobre o movimento retilíneo e uniforme – exemplo: → Atividade prática de Física 01 (anexo)</p> <p>❖ Resolução de diversos problemas inerentes ao movimento retilíneo e uniforme tendo em conta as leis horárias e as suas representações gráficas</p>	<p>Conhecer e aplicar as leis horárias do M.R.U.</p>

VERSÃO EXPERIMENTAL

Tema: Força e interações

Subtema: Fundamentos da Dinâmica (5 aulas)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> • Representar uma força por um vetor, caracterizá-la pela direção, sentido e intensidade, indicar a unidade SI e medi-la com um dinamómetro. • Identificar as forças como o resultado da interação entre corpos, concluindo que atuam sempre aos pares, em corpos diferentes, enunciar a lei da ação-reação (3.ª lei de Newton) e identificar pares ação-reação. • Referir aos diferentes tipos de forças: força gravítica, de atrito, de tensão, etc. • Interpretar a lei fundamental da dinâmica (2.ª lei de Newton), relacionando a direção e o sentido da resultante das forças e da aceleração e identificando a proporcionalidade direta entre os valores destas grandezas. • Associar a inércia de um corpo à sua massa e concluir que corpos com diferentes massas têm diferentes acelerações sob a ação de forças de igual intensidade. • Interpretar a lei da inércia (1.ª lei de Newton). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceito de força, sua representação e unidade no Sistema Internacional ▪ Tipos de forças ▪ Sistema de forças concorrentes, colineares, não colineares e paralelos ▪ Resultante de um sistema de forças ▪ Diagrama de forças ▪ 1ª Lei de Newton – lei da inércia ▪ 2ª Lei de Newton – lei fundamental da Dinâmica <p>3ª Lei de Newton – lei da ação-reação</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Dar exemplos de situações do dia a dia em que se manifestam forças de atrito, avaliar se são úteis ou prejudiciais, assim como o uso de superfícies rugosas ou superfícies polidas e lubrificadas. → Atividades práticas de Física 02 e 03 (anexo) ❖ Abordagem prática da 1ª lei de Newton, com exemplificações da tradicional corrida de cavalos nalgumas ilhas (o que acontece ao cavaleiro quando o seu cavalo “trava” repentinamente?) ❖ Mostrar a importância da utilização de apoios de cabeça, cintos de segurança, airbags, capacetes e materiais deformáveis nos veículos, com base nas leis da dinâmica. ❖ Solicitar a um aluno para empurrar a parede da sala de aula e o professor pergunta aos alunos: A parede o empurrou ou ele a empurrou? Comentar as possíveis causas do resultado. 	<p>Identificar fenómenos e estabelecer relações com as respetivas causas e consequências no contexto dos princípios básicos da Dinâmica;</p> <p>Enunciar as leis de Newton Interpretar e explicar determinados fenómenos do dia-a-dia com base nas leis de Newton;</p> <p>Referir à adoção diversas formas de garantir a segurança de pessoas e objetos com base nas leis de Newton.</p>

Tema: Força e interações**Subtema:** Força e Fluidos (4 aulas)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<ul style="list-style-type: none">• Indicar que um fluido é um material que flui: líquido ou gás.• Concluir, com base nas leis de Newton, que existe uma força vertical dirigida para cima sobre um corpo quando este flutua num fluido (impulsão) e medir o valor registado num dinamómetro quando um corpo nele suspenso é imerso num líquido.• Verificar a lei de Arquimedes numa atividade laboratorial e aplicar essa lei em situações do dia a dia.• Determinar a intensidade da impulsão a partir da massa ou do volume de líquido deslocado (usando a definição de massa volúmica) quando um corpo é nele imerso.	<ul style="list-style-type: none">➤ Impulsão➤ Princípio de Arquimedes	<ul style="list-style-type: none">❖ Mobilização de conhecimentos para questionar e interpretar situações quotidianas de flutuação (pedaço de madeira dentro de água) ou afundamento (um prego de aço dentro de um recipiente com água).❖ Aprender a avaliar a impulsão que um objeto sofre quando se mergulha num líquido qualquer, sem ser água.❖ Exibição de vídeos sobre afundamentos de navios (<i>como o caso de "Titanic"</i>) com diferentes perspetivas, concebendo e sustentando um ponto de vista próprio.❖ Exibir vídeos sobre a imersão de um corpo num líquido³ <p>→ Atividade prática de Física 05 (anexo)</p>	<p>Interpretar fenómenos que ocorrem em líquidos tendo em conta o princípio de Arquimedes;</p> <p>Referir à adoção diversas formas de garantir a segurança de pessoas e objetos com base na lei de Arquimede.s</p>

³ <http://www.aemrt.pt/course/view.php?id=43>

Tema: Força e interações

Subtema: Momento Linear e Impulso de uma Força (3 aulas)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos / Conceitos	Sugestões Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> • Definir o momento linear de uma partícula material e referir à sua unidade no Sistema Internacional. • Determinar o impulso de força constante e de uma força variável. • Referir e aplicar a lei da variação do momento linear 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Momento linear ou quantidade de movimento de uma partícula material ▪ Impulso de uma força ▪ Lei da variação do momento linear 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Apresentação e análise de situações de corpos em movimento tendo em conta os seus efeitos dinâmicos <ul style="list-style-type: none"> ○ Corpos com mesma velocidade e massas diferentes (por exemplo, efeito de uma bola de pingue-pongue e uma bola de futebol arremessados com a mesma velocidade contra uma vidraça) ○ Corpos com mesma massa e velocidades diferentes (por exemplo efeito do embate, contra uma parede, de duas bicicletas com mesma massa e velocidades diferentes) ○ Corpos com massas e velocidades diferentes que apresentam o mesmo momento linear ❖ Exemplificação de corpos adquirindo movimento ao serem impulsionados pela aplicação de forças (bola de futebol ao ser chutada, um ginasta saltando do chão, etc.) ❖ Relação entre impulso e momento linear: <ul style="list-style-type: none"> ○ Situações em que o momento linear aumenta (bola de ténis emergindo da raquete, um carro sendo empurrado, etc.) ○ Situações em que o momento linear diminui (queda de objetos, colisões, etc.) <p>Explicação sobre o porquê da utilização do isopor e papelão no fabrico de embalagens para transportar objetos frágeis, bem como a utilização do airbag e sinto de segurança nos automóveis com base na lei da variação do momento linear.</p> ❖ Apresentação de vídeos curtos, sobre testes de segurança de veículos antes de serem colocados no mercado, e suas interpretações à luz lei da variação do momento linear (diminuição da força de impacto através/aumento do tempo de colisão). 	<p>Interpretar alguns fenómenos físicos com base na lei da variação do momento linear;</p> <p>Aplicar a lei da variação do momento linear na resolução de questões simples;</p> <p>Referir à adoção diversas formas de garantir a segurança de pessoas e objetos com base na lei da variação do momento linear.</p>

Tema 3: Reações Químicas (12 aulas)

Tema: Reações Químicas

Subtema: Natureza cinético-corpúscular da matéria

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Reconhecer a natureza cinético-corpúscular da matéria e sua influência nas reações químicas.</p> <p>Explicar as reações químicas como sendo rearranjo entre os átomos dos reagentes, com referência à ruptura de ligação química e aparecimento de novas ligações que levam à formação de novas substâncias</p>	<p>Processos microscópicos envolvidos nas reações e mudanças macroscópicas observadas</p> <p>-> colisões corpúsculares e transformações das partículas dos reagentes;</p> <p>-> ruptura de ligações químicas nas partículas reagentes e formação de novas ligações;</p> <p>-> energia das ligações e reações químicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de modelos moleculares para fazer a demonstração de reações químicas e as relações quantitativas entre os reagentes e os produtos da reação. 	<p>Interpretar as reações químicas em termos de alterações na estrutura das partículas constituintes das substâncias reagentes.</p>
<p>Reconhecer que as reações químicas podem ocorrer a velocidades diferentes, consoante as condições do sistema reacional.</p> <p>Identificar os fatores que influenciam a velocidade das reações químicas, descrevendo a forma como cada fator influencia o sistema reacional.</p>	<p>Estrutura dos átomos e das moléculas e reatividade química das substâncias;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstração experimental dos efeitos de alguns fatores sobre a velocidade das reações químicas. 	<p>Descrever reações químicas usando linguagem apropriada (nomenclatura e fórmulas químicas das substâncias) e representá-las por equações químicas acertadas.</p>

Tema: Reações Químicas**Subtema:** Leis ponderais das reações químicas (4 aulas = 2 T/TP + 2 PL)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<ul style="list-style-type: none">◆ Identificar mole como unidade de substância em termos de átomos e moléculas;◆ Reconhecer o nº de Avogadro como uma constante referente ao número de partículas existentes em uma mole;◆ Efetuar cálculos usando corretamente a relação matemática entre mole, massa molar e massa de amostras de substâncias; <p>Representar, com exemplos simples, as reações químicas por equações químicas, aplicando a lei da conservação de massa</p> <p>Referir a vantagem da utilização das equações químicas acertadas na representação das reações químicas.</p> <p>Referir que, numa reação química, à medida que a massa dos reagentes diminui a massa dos produtos da reação aumenta conservando-se a massa na sua totalidade, associando esse facto à lei de Lavoisier Interpretar a lei de Lavoisier em termos de conservação de número total de átomos numa reação química</p>	<p>Mole e massa molar de partículas; massa de amostras de substâncias; concentração de soluções;</p>	<p>❖ MOLE (unidade de substância)</p> <p>- Massa molar, Nº de Avogadro, Soluções (conceito e tipos), soluto e solvente, por serem pré-requisitos do 7.º ano de escolaridade. (antes de introduzir o conteúdo da concentração mássica e molar bem como o cálculo da massa molar em proporções de substâncias);</p> <p>Com base nos rótulos dos reagentes ou de alguns produtos de uso comum (criteriosamente selecionados, conforme a adequação das informações relativas à concentração de componentes alvos) levar os alunos a perceber as diferentes unidades para exprimir a concentração de um determinado componente de uma mistura (ex: as diferentes formulações do álcool etílico (70% e 96%) e teor alcoólico das bebidas; composição das águas engarrafadas; etc.).</p> <p>→ Atividade Prática (AE11-1ª e 2ª parte): Preparação de soluções aquosas com solutos sólidos. Explorar os cálculos de concentração para as diferentes unidades de quantificação da grandeza em destaque (mol/L e g/L).</p> <p>Importa referir a diferença entre a massa atómica relativa e a massa molar de um elemento químico, baseando nas suas unidades.</p> <p>Recurso a exemplos de reações químicas envolvendo substâncias comuns do dia-a-dia.</p>	<p>Compreender as relações quantitativas nas reações químicas e aplicá-las na determinação da quantidade de substâncias envolvidas</p> <p>Utilizar adequadamente os procedimentos e equipamentos para medições de grandezas (massa, temperatura, volumes de amostras de substâncias);</p>

	<p>Escrita e acerto de equações químicas</p> <p>Conservação da massa nas reações químicas - lei de Lavoisier;</p> <p>Conservação da proporcionalidade entre os componentes do sistema reacional – lei de Proust</p> <p>Cálculos estequiométricos</p>	<p>No acerto de equações químicas recorrer a exemplos de reações envolvendo compostos iônicos visando o aprofundamento das matérias abordadas no bloco temático 1, podendo incluir-se equações na forma iônica que também impliquem acerto de carga.</p> <p>Os aspetos quantitativos das reações podem ser abordados, por exemplo, partindo de situações concretas e comuns aos alunos: produção de alimentos com base em receitas; procedimentos na indústria química concernentes à avaliação da qualidade das matérias-primas, previsões sobre a produção de determinado produto, etc.; operações em laboratórios; etc.</p> <p>→ Atividade Prática XII: “Conservação da massa</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ A demonstração da eletrólise da água (AE11) pode revelar-se útil para levar os alunos a compreender a estequiometria das reações. ✚ Verificação através de uma balança que numa reação de combustão em que há libertação de gás, em sistema aberto esta desequilibra-se devido a libertação do gás. ✚ Resolução de exercícios envolvendo cálculos estequiométricos. 	<p>Conhecer e aplicar as leis de Lavoisier e de Proust no acerto e nos cálculos de uma reação química</p>
--	--	---	---

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Diferenciar entre recursos renováveis e não renováveis.</p> <p>Reconhecer o caráter limitado de recursos naturais importantes tais como a água e matérias-primas minerais usadas na indústria da transformação.</p> <p>Reconhecer a importância da reutilização de materiais, reciclagem de resíduos como forma de diminuir a pressão sobre os recursos naturais limitados.</p> <p>Compreender o conceito da poluição ambiental estabelecendo ligação entre o caráter poluente das substâncias e os seus efeitos adversos nos ecossistemas.</p> <p>Identificar substâncias poluentes para os diferentes domínios do ambiente e seus principais efeitos na saúde e nos ecossistemas.</p>	<p>Exploração sustentável dos recursos naturais -> química verde</p> <p>Quantificação das emissões de poluentes, tratamento de efluentes, entre outros.</p> <p>Alguns poluentes no ambiente: -> gases poluentes do ar; -> metais pesados no solo e nas águas; -> contaminantes alimentares;</p>	<p>Os aspetos quantitativos das reações químicas podem ser relevantes para o desenvolvimento da consciência ambiental a partir da abordagem de questões relativas à exploração dos recursos naturais: avaliação da qualidade da matéria-prima (exploração do conceito de pureza das substâncias); produção industrial e poluição (ex: controlo da formação de produtos secundários); eficiência dos processos de produção, tanto do ponto de vista da quantidade de matéria como do ponto de vista energético;</p> <p>=> Os assuntos propostos podem ser debatidos com os alunos realçando a preocupação com a sustentabilidade ambiental.</p> <p>No âmbito do estudo das reações químicas e dos seus aspetos quantitativos, a temática da poluição ambiental pode ser abordada centrado sobretudo no caráter poluente ou não das substâncias reagentes e dos produtos, considerando o potencial de perigo de substâncias conhecidas ou das suas reações. A título de exemplo, no que se refere à limpeza doméstica, deve-se evitar a mistura da lixívia com qualquer produto contendo amônia, ácido ou álcool; da mesma forma, a mistura do bicarbonato de sódio (NaHCO₃) com ácidos ou da soda cáustica (NaOH) com água ou outros produtos pode causar feridas graves.</p>	<p>Elaborar cartazes ilustrativos sobre os poluentes emitidos pelas indústrias, entre outros.</p>

Tema: Reações Químicas**Subtema:** Tipos de reações químicas (3 aulas = 1 T/TP + 2 PL)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Reconhecer as reações de oxidação-redução como reações de transferência de elétrons;</p> <p>Interpretar a ação do ar sobre os metais como um processo de oxidação-redução envolvendo o oxigênio, sendo a humidade do ar um agente facilitador ou</p> <p>Relacionar a degradação dos materiais expostos ao ar com reações de oxidação</p> <p>Escrever equações químicas simples de oxidação-redução;</p> <p>Identificar o redutor e o oxidante numa reação de oxidação-redução sem presença de oxigênio.</p> <p>Reconhecer a importância das reações de combustão enquanto fonte de energia, ... a nível do organismo e em diferentes situações do quotidiano.</p> <p>Reconhecer que há situações em que a combustão pode ser destrutiva e que nesses casos ela deve ser evitada/controlada.</p> <p>Escrever equações químicas simples de oxidação-redução;</p> <p>Identificar o redutor e o oxidante numa reação de oxidação-redução sem presença de oxigênio.</p> <p>Reconhecer a importância das reações de combustão enquanto fonte de energia, ... a nível do organismo e em diferentes situações do quotidiano.</p> <p>Reconhecer que há situações em que a combustão pode ser destrutiva e que nesses casos ela deve ser evitada/controlada;</p>	<p>Reações de oxidação-redução</p> <ul style="list-style-type: none">- conceitos de oxidação e redução;- oxidante e redutor; <p>-> Reações de metais</p> <p>-> Reações de combustão</p>	<p>Familiarização do aluno com a série eletroquímica tendo em vista a diferenciação do poder oxidante/redutor das diferentes espécies químicas.</p> <p>→ Atividade Prática XIII: “Enferrujamento de um prego”</p>	<p>Classificar as reações químicas como reação ácido-base, oxidação-redução ou precipitação, com base nas características das substâncias que compõem o sistema reacional.</p> <p>Identificar os diferentes tipos de reação química, no laboratório, no ambiente e em situações do dia-a-dia, com base em informação selecionada.</p>

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Distinguir ácidos e bases tendo como referência a presença dos íons H^+ e OH^- em solução;</p> <p>Deduzir o caráter ácido ou básico de uma solução com base no respetivo valor de pH;</p> <p>Interpretação as reações ácido-base com base na troca de íons entre as substâncias em meio aquoso;</p> <p>Classificar a reação química entre uma solução ácida e uma solução básica como reação ácido-base, indicando os produtos da reação.</p>	<p>Reações ácido-base</p> <ul style="list-style-type: none"> - acidez e basicidade de soluções - escala de pH; - dissociação iónica de ácidos e bases em água; - reações de ácidos e bases em meio aquoso – formação de sais; <p>Aspectos ambientais das reações ácido-base: poluição e acidez do meio aquático; chuvas ácidas.</p>	<p>PL: Reações de soluções ácidas e ácidos e bases comuns em água.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Apresentação de vários ácidos e bases existentes no laboratório, utilizando os indicadores para as suas identificações ❖ Referência sobre algumas substâncias ácidas e básicas existentes em casa. ❖ Preparação de indicadores caseiros/natural ❖ Demonstração do comportamento ácido-base de águas minerais, produtos de higiene e limpeza. <p>→ Atividade Prática (AE5): Acidez e alcalinidade de substâncias</p> <p>→ Atividade prática XIV: “Tinta invisível”</p> <p>→ Atividade Prática XV: “Uma investigação com a escala de pH”</p> <p>Realização de experiências/atividades práticas que sobre a reação de neutralização.</p> <p>→ Atividade Prática XVI: “Reação de ácido-base</p>	<p>Identificar a importância das reações ácido-base, oxidação redução e precipitação em diferentes domínios da vida (na indústria, nas análises clínicas, entre outros) e para o ambiente.</p>

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Concluir que certos sais são muito solúveis em água enquanto outros são pouco solúveis ◆ Definir reações de precipitação ◆ Dar exemplos de reações de precipitação no laboratório, em processos geológicos, biológicos e industriais e mostrar a sua importância; ◆ Representar reações de precipitação por equações químicas 	<p>Reações de Precipitação</p> <ul style="list-style-type: none"> - processos de dissolução e interação soluto-solvente; - solubilidade de substâncias em água e precipitação de compostos; <p>Aspectos ambientais das reações de precipitação: mineralização das águas; poluição aquática.</p>	<p>Estudo das águas naturais, enquanto soluções aquosas ...;</p> <p>A exploração de matérias anteriores, nomeadamente as relacionadas com as forças intermoleculares, fatores que afetam a velocidade das reações químicas, reações ácido-base podem favorecer o desenvolvimento de uma perspectiva integrada dos conceitos e respetivos âmbitos de aplicação, tanto em sistemas naturais como em processos artificiais.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Realização de experiências relacionadas com a reação de precipitação entre o nitrato de chumbo e hidróxido de sódio ou iodeto de potássio. <p>→ Atividade Prática XVII: “Precipitados coloridos”.</p> <p>Referência à reação de precipitação nos processos geológicos (formação das estalactites e estalagmites nas grutas calcárias), quanto aos processos biológicos indicação da formação de conchas, coral, cáries dentárias, “pedras nos rins”, etc. e quanto ao processo industrial, a produção do carbonato de cálcio.</p>	

Tema: Reações Químicas**Subtema:** Energia das reações químicas (2 aulas)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<ul style="list-style-type: none">◆ Classificar as reações químicas quanto à troca de energia com a vizinhança do sistema◆ Identificar em reações de combustão, (envolvendo o oxigênio) os reagentes e produtos da reação, diferenciando combustível de comburente Classificar as combustões	Energia de ligação e reações químicas; Energia das reações de combustão – características e aplicações; Decomposição térmica de substâncias; Reações de eletrólise; Reações fotoquímicas	Explorar os exemplos de substâncias estudadas nos capítulos anteriores, nomeadamente no que se refere às ligações químicas. → Atividade Prática (AE16): Envolvimento de energia nas reações químicas	Compreender os fundamentos das reações químicas, do ponto de vista energético, tendo como base os estudos sobre a estrutura interna das substâncias.
Aplicar os conhecimentos sobre as propriedades e transformações de substâncias para explicar a radiação solar no processo de fotossíntese. Conhecer o papel fundamental do ozono sobre o planeta Terra	Reações fotoquímicas na atmosfera – fotodissociação de gases atmosféricos;	Exploração do envolvimento da radiação solar no processo de fotossíntese; Estudo do papel protetor do ozono estratosférico agindo como “filtro” das radiações solares ultravioleta.	

Tema 4: Matéria e energia no ambiente (4 aulas)

Tema: Matéria e energia no ambiente

Subtema: Noções básicas sobre ciclo de matéria e energia no ambiente (2 aulas)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Reconhecer que os elementos químicos, através das diversas formas (como substâncias ou misturas) circulam entre os diferentes domínios do ambiente.</p> <p>Identificar a biosfera como elemento-chave na circulação da matéria e da energia no ambiente.</p> <p>Distinguir a natureza química, física e biológica dos processos envolvidos na circulação da matéria e energia no ambiente.</p>	<p>Domínios do ambiente: -> litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera;</p> <p>Movimento dos elementos químicos entre os domínios do ambiente: aspetos químicos, biológicos e geológicos; fatores bióticos e abióticos.</p> <p>Fluxos da matéria e energia entre os domínios do ambiente – aspetos gerais;</p>	<p>O estudo do tema constitui uma oportunidade para induzir os alunos a estabelecerem ligações entre os conteúdos do domínio da Química (materiais e transformações) com os conteúdos das outras disciplinas como CTV (ex.: interações entre os seres vivos num ecossistema e as influências dos fatores abióticos), a Geografia (ex.: tempo e clima).</p>	<p>Referir aos diferentes estados físicos da água e circulação entre os diferentes domínios do ambiente</p>
<p>Identificar os principais processos envolvidos no ciclo da água na natureza: evaporação, condensação e solidificação.</p>	<p>Estados físicos da água e circulação entre os diferentes domínios do ambiente – ciclo hidrológico;</p> <p>Importância do oxigénio e dos seus principais compostos, nomeadamente os compostos orgânicos e os minerais.</p>	<p>Para o estudo do ciclo do oxigénio os alunos podem ser familiarizados com processos naturais envolvendo os gases oxigénio (O₂) e ozono (O₃), assim como compostos como CO₂, carbonatos (CO₃²⁻) e algumas moléculas orgânicas contendo o azoto e o fósforo.</p>	
<p>Identificar a fotossíntese, a respiração celular, a decomposição, a combustão e formação da camada de ozono como sendo etapas do ciclo de oxigénio.</p> <p>Reconhecer a importância da fotossíntese como processo de suporte à cadeia alimentar no planeta Terra.</p>	<p>O Sol como fonte de energia primária;</p> <ul style="list-style-type: none"> - reações da fotossíntese; - cadeia alimentar 	<p>A abordagem dos tópicos relativos ao tema em estudo é uma oportunidade para aplicar os conhecimentos adquiridos nos capítulos antecedentes (ex: reações fotoquímicas) e estabelecer relações com os conteúdos sobre a cadeia alimentar, estudados na disciplina de CTV.</p>	

Tema: Matéria e energia no ambiente**Subtema:** Problemas ambientais da atualidade (2 aulas)

Objetivos de Aprendizagem	Conteúdos/Conceitos	Sugestões/Orientações Metodológicas	Indicadores de Avaliação
<p>Aplicar os conhecimentos sobre as propriedades e transformações de substâncias para explicar os problemas ambientais relacionadas com a atividade humana.</p> <p>Identificar as principais causas das mudanças climáticas.</p> <p>Analisar os efeitos das mudanças climáticas</p> <p>Revelar sensibilidade para a luta contra os fatores humanos que favorecem as mudanças climáticas.</p> <p>Identificar a perda da biodiversidade e o desequilíbrio dos ecossistemas</p>	<p>A interação homem e ambiente</p> <p>Poluição ambiental e efeitos na saúde e nos ecossistemas;</p> <p>Efeito de estufa</p> <p>Consequências das mudanças climáticas</p> <p>Importância dos ODS para o combate às alterações climáticas e aumento da resiliência – ODS 13.</p> <p>Perda de biodiversidade e desequilíbrio dos ecossistemas.</p>	<p>Referências à relação entre a poluição do ar e a ocorrência de doenças do foro respiratório e cardiovascular; poluição marinha e acidificação dos oceanos;</p> <p>O estudo deste tema pode ser feito incitando os alunos a realizar um trabalho de pesquisa, acessando diferentes sites e procurando aprofundar a abordagem em sala de aula sobre alguns tópicos relevantes, tais como: gases atmosféricos e efeito de estufa; fenómeno do aquecimento global; etc.</p> <p>Breves referências aos problemas ambientais resultantes das mudanças climáticas: derretimento dos glaciares; eventos atmosféricos extremos (temperaturas elevadas, secas persistentes e chuvas torrenciais);</p> <p>Organizar discussões à volta de algumas medidas de combate às mudanças climáticas: aspetos ligados ao consumo de energia e à eficiência energética; uso de energias renováveis em vez dos combustíveis fósseis.</p> <p>Realizar debates, palestras, para os alunos consciencializarem da extinção da biodiversidade e do desequilíbrio do ecossistema.</p>	<p>Identificar, a partir de informação selecionada, reações químicas associadas à emissão de poluentes para a atmosfera (ex: óxidos de enxofre e azoto) e referir consequências dessas emissões, assim como possíveis medidas para minimizar os seus efeitos.</p>

Bibliografia

1. Caldeira, C. & Valadares, J. & Silva, L. & Teodoro, V. & (2000). *CFQ – Química 9.º Ano de escolaridade*. Pág. 77. Lisboa: PLÁTANO EDITORA, S.A.
2. Pereira, A., Souto, A., & Gonçalves, C. (1999). *CFQ – Química 8.º Ano*. Pág. 97. Lisboa: Texto Editora.
3. Pereira, A., Souto, A., & Gonçalves, C. (1999). *CFQ – Química 8.º Ano*.pág.136. Lisboa: Texto Editora.
4. Pereira, A., Souto, A., & Gonçalves, C. (2000). *CFQ – Química 9.º Ano*.pág.40. Lisboa: Texto Editora.
5. Rodrigues, M. M. R. D. & Dias, F. M. L. (1999). *CFQ – Química Na Nossa Vida 8.º Ano*. pág. 182.Lisboa: Porto Editora.
6. Rodrigues, M. M. R. D. & Dias, F. M. L. (1999). *CFQ – Química Na Nossa Vida 8.º Ano*.pág.185. Lisboa: Porto Editora.
7. Rodrigues, M. M. R. D. & Dias, F. M. L. (1999). *CFQ – Química Na Nossa Vida 8.º Ano*.pág.186. Lisboa: Porto Editora.
8. Rodrigues, B. M. M. R. D.; Dias, F. M. L. – *Física Na Nossa Vida – Físico-químicas 9.º Ano de Escolaridade*. Porto Editora, 2000.
9. Rodrigues, M. M. R. D. & Dias, F. M. L. (1999). *CFQ – Química Na Nossa Vida 8.º Ano*.pág.184. Lisboa: Porto Editora.
10. Rodrigues, M. M. R. D. & Dias, F. M. L. (1999). *CFQ – Química Na Nossa Vida 9.º Ano*.pág.58. Lisboa: Porto
11. Editora.Sant’ Ana, B.; Martini, G.; Reis, H. C. F; Spinelli, W. – *Conexões com a Física volume 1*. São Paulo: Editora Moderna LTDA, 2013.
12. Rodrigues, M. M. R. D. & Dias, F. M. L. (1999). *CFQ – Química Na Nossa Vida 9.º Ano*.pág.58. Lisboa: Porto Editora.Sant’ Ana, B.; Martini, G.; Reis, H. C. F; Spinelli, W. – *Conexões com a Física volume 1*. São Paulo: Editora Moderna LTDA, 2013.
13. Tipler, P. A. & M, G. (2009). *Física para Cientistas e engenheiros 6ª ed. – volume 1*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora SA.
14. Trefil, J. & Hazen, R. (2006). *Física Viva – volume 1*. Rio d Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora SA.

Recursos Educativos

- Aplicar na obtenção das bases científicas, tecnológicas e culturais que sejam uteis quer para os estudos, quer para o ingresso na vida profissional;
- Reforçar nos equipamentos laboratoriais e em aulas praticas/ experimentais na disciplina de Físico-Química e no desenvolvimento de atividades tecnológicas;
- Analisar e interpretar adequadamente as orientações científico e didático pedagógico para a construção dos materiais didáticos;
- Criação de suportes digitais (teams, *classroom*, zoom, etc.) entre as quias participarão professores, alunos, como mais uma ferramenta para o desenvolvimento do ensino-aprendizagens;

VERSÃO EXPERIMENTAL

Anexos

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS QUE PODERÃO SER DESENVOLVIDAS NO 9.º ANO DE ESCOLARIDADE, EM CONTEXTO DE SALA DE AULA E/OU LABORATÓRIOS

❖ Atividade Prática XII: “Conservação da massa”

➤ Descrição da experiência:

Vais verificar, através de experiências, que nas reações químicas não há variação de massa. Nessas experiências utilizas soluções aquosas que reagem.

Detetas facilmente, uma mudança de cor

Materiais e reagentes necessários:

- 6 Provetas de 10 cm³
- Balanças eletrónicas
- 3 Balões de Erlenmeyer com rolha
- 3 Tubos de ensaios pequenos
- 3 Fios
- Solução aquosa de nitrato de chumbo
- Solução aquosa de iodeto de potássio
- Solução aquosa de sulfato de cobre II
- Solução aquosa de hidróxido de sódio
- Solução aquosa de cloreto de bário
- Solução aquosa de sulfato de sódio

Procedimento:

1. Verte num balão de Erlenmeyer, 9 cm³ de solução aquosa de nitrato de chumbo. Adiciona 4cm³ de solução aquosa de iodeto de potássio num tubo de ensaio pequeno. Suspende o tubo de ensaio no interior do balão de Erlenmeyer por meio de um fio. Tapa o balão com uma rolha onde possas prender o fio
2. Coloca o balão de Erlenmeyer e o seu conteúdo na balança eletrónica. Lê o valor da massa do conjunto

3. Junta a solução de iodeto de potássio á de nitrato de chumbo, inclinando com cuidado o balão de Erlenmeyer. Lê de novo o valor da massa do conjunto.

4. Repete a experiência, usando agora:

- 9cm³ de solução aquosa de sulfato de cobre II e 4cm³ Solução aquosa de hidróxido de sódio;
- 9cm³ Solução aquosa de cloreto de bário e 4cm³ Solução aquosa de sulfato de sódio

Analisa e responde:

- Que observaste durante as experiências?
- Faz um quadro no teu caderno onde podes registar:

Os nomes dos reagentes

As massas dos reagentes e dos produtos

- Que conclusão podes tirar destas experiências?

(Fonte: Rodrigues, M. M. R. D. & Dias, F. M. L. (1999). *CFQ – Química Na Nossa Vida 8º Ano*. pág. 182. Lisboa: Porto Editora).

❖ **Atividade Prática XIII: “Enferrujamento de um prego”**

Vais verificar que, para se dar a reação química que transforma o ferro em óxido de ferro, é necessária a presença de ar e água.

Materiais necessários:

- 4 Tubos de ensaio, um deles com rolha, e com etiquetas de A a D;
- Suporte de tubos de ensaio;
- 4 Pregos de ferro, idênticos, com cerca de 3 cm de comprimento;
- 1 Gobelé
- 1 Espátula
- Placa elétrica de aquecimento
- Óleo ou azeite
- Sílica-gel, ou outro material que retire a humidade do ar mas que não reaja com o ferro;
- Lixa

Procedimentos:

- 1- Limpa os pregos com uma lixa.
- 2- Coloca um prego no tubo de ensaio A. Este deve estar bem seco.
- 3- Coloca outro prego no tubo de ensaio B e cobre o prego com água da torneira.
- 4- Ferve a água da torneira num gobelé, durante um minuto, para que seja removido o ar que ele contém.
- 5- Coloca um prego no tubo de ensaio C. Deita água fervida suficiente para cobrir o prego. Coloca azeite ou óleo a cobrir a água.
- 6- Usa uma espátula para colocares alguns pedaços de sílica-gel no tubo de ensaio D. Adiciona um prego e tapa o tubo de ensaio com rolha.
- 7- Deixa os tubos de ensaio por 3 a 5 dias.
- 8- Elabora um registo das tuas observações e das conclusões que tirares, podendo utilizar a tabela a seguir sugerida:

Tubo de ensaio	Condições	Observações
A	Ar	
B		
C		
D		

- 9- Com base no registo das observações tira conclusões da eficácia do agente antiferrugem

Nota: Não dispondo de todos os materiais indicados, com ajuda do professor pode-se fazer adaptações de outras matérias que permitem atingir o mesmo objetivo.

(Fonte: Pereira, A., Souto, A., & Gonçalves, C. (1999). *CFQ – Química 8º Ano*. pág.97. Lisboa: Texto Editora).

❖ Atividade Prática XIV: “Tinta invisível”**Descrição da experiência:**

Verifica que um indicador de ácido-base pode tornar visível uma mensagem.

Uma reação de ácido – base faz com que a mensagem se torna invisível novamente

Materiais e reagentes necessários:

- Folha de papel de filtro (ou papel absorvente)
- Pincel
- Solução aquosa de hidróxido de sódio (0,2 g de hidróxido de sódio em 50 cm³ de água)
- Vinagre
- Solução limpa-vidro
- Solução alcoólica de fenolftaleína
- 2 Frascos pulverizadores vazios

Procedimento:

1. Escreve a mensagem na folha de papel com o pincel impregnando na solução alcoólica de fenolftaleína. Deixa – a secar durante algum tempo
2. Introduce a solução preparada de hidróxido de sódio no frasco pulverizador
3. Pulveriza a folha do papel seca com a solução aquosa de hidróxido de sódio (ou com limpa-vidros), e observa a mensagem revelada
4. Deixar secar a folha de papel com a mensagem
5. Volta a impregnar a mensagem revelada pulverizando com vinagre

Analisa e responde:

- Descreve as tuas observações e regista-as no teu caderno
- Por que motivo a mensagem desapareceu quando a humedeceste com vinagre?

(Fonte: Rodrigues, M. M. R. D. & Dias, F. M. L. (1999). *CFQ – Química Na Nossa Vida 8º Ano*.pág.184. Lisboa: Porto Editora).

❖ Atividade Prática XV: “Uma investigação com a escala de pH”

Para estimar o pH, devem dissolver-se os materiais sólidos e diluir os materiais líquidos numa pequena quantidade de água destilada e adicionar à solução obtida umas gotas de solução de indicador universal. A cor produzida é comparada com a tabela de cores fornecida com o indicador universal.

Materiais necessários:

- Tubos de ensaio

- Espátula
- Conta-gotas e varetas de vidro
- Solução de indicador universal e tabelas de cores
- Água destilada
- Amostras de diversos materiais como, por exemplo, água gaseificada, vinagre, água de cal, sumo de limão, sal, pasta de dente, detergente em pó, açúcar, sabão.

Procedimento:

1. Prepara uma tabela para os resultados, semelhante à indicada a seguir:

Solução	Cor da solução com indicador universal	pH
Água gaseificada		
Vinagre		
...		

2. Coloca uma porção equivalente a uma espátula, se o material for sólido, ou algumas gotas, se o material for líquido, num tubo de ensaio.
3. Junta a cada tubo de ensaio, até à metade, água destilada. Agita com ajuda de uma vareta de vidro. Se o sólido não dissolver completamente, deixa assentar.
4. Adiciona, ao conteúdo de cada tubo de ensaio umas gotas de solução de indicador universal. Não deixes o conta-gotas tocar na solução. Se tal acontecer, a solução de indicador universal alterar-se-á e já não poderá ser utilizada.
5. Regista as cores obtidas.
6. Compara as cores do tubo de ensaio com as da tabela de cores e regista o pH das soluções investigadas.
7. Elabora um pequeno relatório em que presentes não só o registo de resultados como também a indicação de qual das soluções são a mais ácida e qual a mais básica.

Nota: A estimação do pH pode ser feita através de um medidor de pH. Caso dispor desse material em vez de adicionar gotas de solução do indicador universal, no ponto 4 do procedimento, introduz-se a parte sensível do aparelho nas soluções e faz-se a leitura do pH. A parte sensível do aparelho deve ser lavada com água destilada antes de ser introduzida na solução seguinte, evitando assim a contaminação.

Fonte: Pereira, A., Souto, A., & Gonçalves, C. (1999). *CFQ – Química 8º Ano*.pág.136. Lisboa: Texto Editora.

❖ Atividade Prática XVI: “Reação de ácido-base”

Descrição da experiência:

Verifica que numa reação entre um ácido e uma base formam-se um sal e água.

Materiais e reagentes necessários:

- Proveta
- Pipeta
- Balão de Erlenmeyer
- Papel indicador universal
- Acido clorídrico diluído (diluir de 5 cm³ de ácido clorídrico concentrado em 100 cm³ de água)
- Solução aquosa de hidróxido de sódio (dissolver 0,2 g de hidróxido de sódio sólido em 50 cm³ de água)

Procedimento:

1. Mede com a proveta 2 cm³ de ácido clorídrico diluído e verte para o balão de Erlenmeyer.
2. Determina o valor de pH do ácido clorídrico diluído usando o papel indicador universal
3. Adiciona com a pipeta, gota a gota a solução de hidróxido de sódio ao conteúdo do balão. Vai contando o número de gotas. Agita de cada vez.

Determina, gota a gota, o valor do pH da solução.

4. Determina com cuidado, o número de gotas da solução de hidróxido de sódio quando o pH=7.
5. Verte a cápsula de 2cm³ de ácido clorídrico. Adiciona-lhe o número de gotas da solução de hidróxido de sódio necessárias para o pH=7.

Analisa e responde:

- Quais são as conclusões que tiras desta experiência. Regista no teu caderno.
- Se tivesses vertido uma solução alcalina no balão, a qual adicionavas, gota a gota, uma solução ácida, como variava o pH.
- Traduz por uma equação química a reação acido-base que ocorreu na experiência.

(Fonte: Rodrigues, M. M. R. D. & Dias, F. M. L. (1999). *CFQ – Química Na Nossa Vida 8º Ano.pág.185*. Lisboa: Porto Editora).

❖ Atividade Prática XVII: “Precipitados coloridos”

Descrição da experiência:

Vais misturar diferentes sais em água para obteres precipitados com cores diferentes.

Materiais e reagentes necessários:

- 6 Tubos de ensaio e suporte
- Pinça de madeira ou metálica
- Solução aquosa de cloreto de bário
- Solução aquosa de sulfato de sódio
- Solução aquosa de nitrato de prata
- Solução aquosa de cromato de potássio
- Solução aquosa de carbonato de sódio
- Solução aquosa de sulfato de cobre (II)

Procedimento:

1. Adiciona em cada um dos tubos de ensaio as soluções aquosas de cloreto de bário e de sulfato de sódio. Misturas as duas soluções.
2. Repete o procedimento anterior utilizando as soluções aquosas dos seguintes sais:
 - Solução aquosa de nitrato de prata e solução aquosa de cromato de potássio
 - Solução aquosa de carbonato de sódio e solução aquosa de sulfato de cobre (II)

Analisa e responde:

- Regista no teu caderno todas as observações efetuadas
- Copia para o teu caderno o quadro abaixo indicado. Regista os nomes dos reagentes e os nomes dos produtos.

Experiência	Nomes dos reagentes	Nomes dos produtos
A		
B		
C		

(Fonte: Rodrigues, M. M. R. D. & Dias, F. M. L. (1999). *CFQ – Química Na Nossa Vida 8º Ano*.pág.186. Lisboa: Porto Editora.)

Atividades Experimentais desenvolvidas na sala de aula e/ou no laboratório (Física)

❖ Atividade 01 – “Movimento de uma partícula sobre uma superfície horizontal”

Materiais necessários:

- 1 Pequena Esfera de Aço
- 1 Calço de madeira de 2 cm de altura
- 1 Fita métrica ou 1 Régua
- 1 Caneta de Feltro
- 1 Cronômetro
- 1 Calha metálica de 150 cm de comprimento
- 1 Calha metálica de 30 cm

Procedimento:

- Coloca a calha metálica sobre a bancada de trabalho e marca-lhe com caneta de feltro as posições X_0 (0 cm), X_1 , X_2 , X_3 , X_4 e X_5 que poderá ser o final da calha;
- Segure a esfera sobre uma a calha inclinada (30 cm) que fique apoiada sobre o calço de madeira e solte-a. A esfera rolará, e quando chegar a X_0 , liga o cronómetro que desligará quando a esfera atingir a posição X_1 ;
- Repita a experiência, colocando a esfera exatamente no mesmo sítio, mas agora só desliga o cronómetro quando ela atingir a posição X_2 ;
- Repita os procedimentos anteriores para as posições X_3 , X_4 e X_5 . Anota os valores que obteve num quadro idêntico ao seguinte:

$D = X_1 - X_0$ [cm]	Δt [s]	$V_m = d/\Delta t$ [cm/s]
$X_1 - X_0 =$		
$X_2 - X_0 =$		
$X_3 - X_0 =$		
$X_4 - X_0 =$		
$X_5 - X_0 =$		

Questionário (para elaboração do relatório)

1. Constrói o gráfico velocidade-tempo com base nos resultados registados na sua experiência. Que conclui?
2. Constrói o gráfico distância-tempo, igualmente com base nos valores registados.
3. Que tipo de traçado obteve?
4. Como varia a distância percorrida ao longo do tempo?
5. Compare os resultados obtidos por si nas diferentes situações, e também os obtidos por outros colegas seus.
6. Que conclui quanto ao tipo de movimento da esfera na calha horizontal?

❖ Atividade 02 – “Medição da intensidade de uma força”

Materiais necessários:

- Três dinamómetros com diferentes escalas
- Suporte universal
- Garra com noz
- Objetos variados

Procedimento:

- Analisa as escalas dos dinamómetros utilizados.
- Monta a garra no suporte universal e suspende nela um dos dinamómetros.
- Suspende sucessivamente os diferentes objetos e regista os resultados.
- Repete o procedimento para os outros dinamómetros.
- Regista as tuas conclusões.

(Fonte: Silva, A.J.; Simões, C.; Resende, F; Ribeiro, M. – Zoom Movimentos e Forças, Eletricidade – *Físico-Química* 9.º Ano/3º Ciclo do Ensino Secundário, aReal Editores).

❖ Atividade 03 – “Fatores de que dependem as forças de atrito entre duas superfícies”

Materiais necessários:

- Paralelepípedos de madeira com materiais diferentes em cada uma das faces
- Plano inclinado
- Massas marcadas

Procedimento:

I – Influência do material

- Coloca o plano inclinado na horizontal e identifica o material da sua superfície.
- Escolhe um das faces do paralelepípedo e identifica o material da sua superfície.
- Coloca a face escolhida na extremidade móvel do plano inclinado.
- Levanta lentamente o plano inclinado e regista o ângulo para o qual o paralelepípedo entra em movimento.
- Repete duas vezes e regista.
- Muda de material e repete o procedimento.
- Regista as tuas conclusões.

(Fonte: Silva, A.J.; Simões, C.; Resende, F; Ribeiro, M. – Zoom Movimentos e Forças, Eletricidade – *Físico-Química* 9.º Ano/3º Ciclo do Ensino Secundário, aReal Editores).

❖ Atividade 04 – “Força de ação-reação”

Procedimento:

- Peça a um(a) aluno(a) para empurrar a parede da sala de aula. Agora, faça a pergunta aos alunos: A parede o(a) empurrou ou ele/ela a empurrou?
- Comente as possíveis causas do resultado.

❖ Atividade 05 – “Verificação da Lei de Arquimedes”

Materiais necessários:

- Suporte universal
- Garra com noz
- Dinamómetro (menor divisão de escala = 0,1 N)
- Um corpo (massa marcada com gancho, por exemplo)
- Proveta de 100 mL
- Garrafa de esguicho

Procedimento:

- Verifica a menor divisão de escala do dinamómetro e da proveta utilizadas.
- Suspende o dinamómetro na garra do suporte universal.
- Suspende o corpo no dinamómetro e lê o valor do seu peso (P_{real}).
- Introduce a água na proveta, com garrafa de esguicho, sem a encher.
- Regista o volume de água introduzido (V_{inicial}).
- Introduce o corpo na proveta e lê novamente o valor do seu peso (P_{aparente}).
- Regista o volume de água marcado na proveta (V_{final}).

(Fonte: Silva, A.J.; Simões, C.; Resende, F; Ribeiro, M. – Zoom Movimentos e Forças, Eletricidade – *Físico-Química* 9.º Ano/3º Ciclo do Ensino Secundário, aReal Editores).

❖ Atividade 06 – “Simulação de um icebergue”

Materiais necessários:

- Tina de vidro grande
- Fósforo
- Água
- Plasticina
- Vela
- Fita métrica

Procedimento:

- Encha a tina com água.

- Coloca plasticina na base da vela de forma a que, quando colocada na tina de água, esta fique maioritariamente submersa mas a flutuar.
- Acende a vela.
- Observa o seu comportamento à medida que a vela se consome.
- Regista a variação do comprimento da parte da vela que se encontra submersa com o tempo.
- Regista as tuas conclusões.

(Fonte: Silva, A.J.; Simões, C.; Resende, F; Ribeiro, M. – Zoom Movimentos e Forças, Eletricidade – *Físico-Química* 9.º Ano/3º Ciclo do Ensino Secundário, aReal Editores).

VERSÃO EXPERIMENTAL

Experiências (opcionais)

❖ Atividade experimental AE5 (Acidez e alcalinidade de uma substância)

Materiais e reagentes necessários:

- Tubos de ensaio ou comboplate
- Vareta de vidro ou microespátula
- Conta-gotas
- Vinagre branco
- Sprite (ou outra bebida gaseificada)
- Água de sabão (ou de outros detergentes- registrar o tipo e a composição)
- Soluções diluídas: ácido clorídrico (HCl), hidróxido de cálcio [água de cal (Ca(OH)_2)], [cloreto de sódio (sal de cozinha)(NaCl)] e aspirina
- Aguardente (registrar a marca e o grau alcoólico)
- Solução de indicador (fenolftaleína, indicador universal, extracto de repolho roxo ou de beterraba)
- Água destilada
- Água da torneira

Procedimentos:

- 1- Introduzir uma certa quantidade de reagentes a ser estudado em cada tubo de ensaio (ou gotas em cavidades distintas do comboplate-cavidades E e F)
- 2- Construir, no caderno de registo, uma tabela das amostras a estudar.

Amostra	Cor inicial	Cor com indicador

3. Adicionar uma ou duas gotas da solução de indicado em cada tubo/cavidade e agitar suavemente a mistura para homogeneizar (no caso das cavidades do comboplate, agitar a mistura com o auxílio de uma microespátula)
4. Registrar a cor em cada tubo (ou das cavidades do comboplate).

❖ Atividade pós-laboratorial

- Com base nos dados registados na tabela, os alunos devem formar grupos de amostras com características ácidas, básicas ou neutras. Nas amostras que são misturadas, por exemplo, vinagre, aguardente, água com detergentes, etc, o professor deve ajudar os alunos a destacar a(s) substância(s) responsáveis pelo caráter ácido, básico ou neutro da amostra.

Nota:

- O extracto de beterraba apresenta a mesma cor para os meios ácidos e neutro. Por isso, se usa este indicador nos testes de caráter químicos das soluções, torna-se pertinente realizar testes complementares das mesmas amostras não básicas com outro indicador como, por exemplo, o indicador universal.

- Experiências com certos detergentes como, por exemplo, o desengordurante contendo limão têm revelado um caráter ácido devido à presença de aditivos que têm propriedades ácidas. Por isso, torna-se desaconselhável generalizar que soluções de detergentes são básicas.

❖ Atividade experimental AE 11 quantitativo das soluções-cálculos de concentração)

- Como proceder para determinar a concentração molar dessa solução?

Os passos a seguir apresentados podem conduzir à resposta para esta questão.

- A indicação 96% p.p significa que em cada kg da solução existem 960 g do soluto H₂SO₄, sendo a massa restante correspondente à água. Deste modo, em 1L da solução existem 0,96x1,84 kg de soluto, uma vez que cada litro da solução tem massa igual a 1,84 kg. Com base nesses dados, pode-se obter a quantidade molar do soluto existente em 1L da solução:

- O nº de moles do ácido sulfúrico existentes em 0,96x1,84 kg (ou 1766,4 g) desta substância é dado por,

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{1766,4g}{98,08g\text{mol}^{-1}} = 18,01\text{mol}$$

Sendo 98,08g mol^{-1} a massa molar (M) de H₂SO₄

- A partir do valor de n e de V, obtém-se [H₂SO₄] = 18,01 mol/1L ou C = 18,01 M.

- Assim, uma solução aquosa de H_2SO_4 a 96% tem uma concentração molar igual a 18,01 M:

Materiais e reagentes necessários:

- Erlenmeyer/Becker
- Varetas de vidro
- Balão volumétrico
- Funis de vidro
- Vidro de relógio
- Pipetas graduadas
- Frascos de vidro e de plásticos
- Etiqueta para rotular frascos

Procedimentos:

- Identificar os balões a serem utilizados rotulando-os de acordo com as normas de segurança.

1ª Parte: preparar 200 ml de soluções aquosas de 0,05M, por diluição das respectivas soluções concentradas: A-ácido clorídrico; B-ácido sulfúrico; C- ácido acético e D- hidróxido de sódio.

✓ **Para cada solução a ser preparada**

1.1. Determinar o volume de cada solução concentrada, usando os dados sobre a respectiva composição e os cálculos efectuados na introdução

1.2. Com auxílio de uma pipeta graduada, colocar o volume calculado da solução concentrada no balão volumétrico. Este já deve conter uma pequena quantidade de água destilada.

1.3. Homogeneizar a mistura, agitando-a com movimento apropriado.

1.4. Completar o volume do balão até à marca desejada, acrescentando mais água destilada.

2ª Parte: Preparar 200ml de soluções aquosas 0,05M, por dissolução de soluto de sódio em água: E-cloreto de sódio e F- açúcar.

✓ **Para cada solução a ser preparada**

2.1. Calcular a massa necessária do soluto, tendo em conta a sua massa molar, o volume e a concentração da solução desejada. Para o caso do NaCl, usar o sal de cozinha e considerar que este é constituído por 70% do soluto

2.2. Medir a massa calculada de soluto com auxílio de uma balança de precisão

2.3. Introduzir o soluto pesado no balão volumétrico e acrescentar uma pequena quantidade de água destilada. Agitar o balão com movimentos apropriados para acelerar a dissolução do soluto.

2.4. Completar o volume do balão acrescentando mais água destilada.

❖ **Atividade experimental AE16: (Envolvimento de energia nas reações químicas)**

Materiais e reagentes necessários:

- Algodão
- Termómetros
- Comboplate
- Soluções concentradas de : amoníaco, ácido clorídrico, cloreto de magnésio e carbonato de sódio

❖ **AE16.1: Reação entre o ácido clorídrico (HCl) e o amoníaco (NH₃)**

Procedimentos:

1.1. Envolver um pedaço de algodão à volta do bolbo do termómetro.

1.2. Colocar pequenas quantidades de cada reagente em cavidades separadas do comboplate.

1.3. Humedecer o algodão envolto ao bolbo do termómetro num dos reagentes e registar a temperatura marcada pelo termómetro

1.4. Mergulhar o termómetro com o algodão envolto na cavidade que contém o outro reagente e registar novamente a temperatura marcada pelo termómetro.

Actividade pós-laboratorial

- ❖ Discussão dos resultados, referindo aspectos fundamentais como: espontaneidade das reacções; energia das reacções químicas e variações de temperatura do meio envolvente do sistema reaccional.

AE13.2: Reactividade dos elementos dos grupos 1, 2 e 17

1ª Parte: Reactividade de metais alcalinos e alcalino-terrosos com a água – Microquímica, 76-79.

2ª Parte: Reactividade dos halogénios – Microquímica, 82-83.

AE14: Propriedades dos átomos – cores de chama (espectros dos elementos químicos)

• Material e reagentes

bico de Bunsen

algodão

vareta de vidro

Soluções de: cloreto de bário (BaCl_2),

Cloreto de cálcio (CaCl_2),

Cloreto de sódio (NaCl)

Cloreto de lítio (LiCl)

sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)

e cloreto de potássio (KCl)

- ✓ Se não tiver soluções dos sais indicados use outras que contenham os elementos metálicos indicados.

• Procedimento:s

1- Construir uma tabela no caderno de registos, conforme o modelo a seguir:

Solução	Ião metálico	Cor de chama
BaCl_2		
CaCl_2		
KCl		
NaCl		
LiCl		
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$		

2- Usando uma vareta de vidro e um chumaço de algodão, fazer um "cotonete" de aproximadamente 0,5 cm de diâmetro.

3- Humedecer o cotonete na solução do ião metálico a analisar e aquecer na parte lateral e inferior da chama do queimador.

- 4- Observar a cor que a chama adquire e registrar na tabela. Se houver dúvida quanto à cor, é conveniente repetir o teste quanta vez for necessário.
- 5- Retirar o algodão da vareta e limpá-la. Refazer o "cotonete" e repetir o teste para cada uma das soluções.
 - A vareta deve ser limpa depois de cada teste e o "cotonete" refeito com um novo chumaço de algodão de modo a evitar interferências dos reagentes já utilizado

VERSÃO EXPERIMENTAL