**Escola 3/S Martinho Árias**

**FÍSICA E QUÍMICA A - 10º Ano 2018/2019**

**Planificação a médio prazo**

|  | **Metas Curriculares** | **Aprendizagens Essenciais** | **n.º aulas** | **Recursos** |  | **Ações Estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos** | **Descritores do perfil dos alunos** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **COMPONENTE DE QUÍMICA** | | | | | **Promover estratégias que envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:**   * necessidade de rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos científicos; * seleção de informação pertinente em fontes diversas (artigos e livros de divulgação científica, notícias); * análise de fenómenos da natureza e situações do dia a dia com base em leis e modelos; * estabelecimento de relações intra e interdisciplinares nos domínios Elementos químicos e sua organização, Propriedades e transformações da matéria e Energia e sua conservação; * mobilização dos conhecimentos do 7.º (domínios Espaço, Materiais e Energia), 8.º (domínio Reações químicas) e 9.º anos (domínios Eletricidade e Classificação dos materiais e subdomínio Forças, movimentos e energia) para enquadrar as novas aprendizagens; * mobilização de diferentes fontes de informação científica na resolução de problemas, incluindo gráficos, tabelas, esquemas, diagramas e modelos; * tarefas de memorização, verificação e consolidação, associadas a compreensão e uso de saber.   **Promover estratégias que envolvam a criatividade dos alunos:**   * formular hipóteses face a um fenómeno natural ou situação do dia a dia; * conceber situações onde determinado conhecimento possa ser aplicado; * propor abordagens diferentes de resolução de uma situação-problema; * criar representações variadas da informação científica: relatórios, diagramas, tabelas, gráficos, equações, texto ou solução face a um desafio; * analisar textos, esquemas concetuais, simulações, vídeos com diferentes perspetivas, concebendo e sustentando um ponto de vista próprio; * fazer predições sobre a evolução de fenómenos naturais e a evolução de experiências em contexto laboratorial; * usar modalidades diversas para expressar as aprendizagens (por exemplo, relatórios, esquemas, textos, maquetes), recorrendo às TIC, quando pertinente; * criar situações que levem à tomada de decisão para uma intervenção individual e coletiva conducente à gestão sustentável dos recursos energéticos; * criar situações conducentes à realização de projetos interdisciplinares, identificando problemas e colocando questões-chave, articulando a ciência e a tecnologia em contextos relevantes a nível económico, cultural, histórico e ambiental.   **Promover estratégias que desenvolvam o pensamento crítico e analítico dos alunos, incidindo em:**   * analisar conceitos, factos, situações numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar * analisar textos com diferentes pontos de vista, distinguindo alegações científicas de não científicas; * confrontar argumentos para encontrar semelhanças, diferenças e consistência interna; * problematizar situações sobre aplicações da ciência e tecnologia e o seu impacto na sociedade e no ambiente;   debater temas que requeiram sustentação ou refutação de afirmações sobre situações reais ou fictícias, apresentando argumentos e contra-argumentos baseados em conhecimento científico.  **Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:**   * mobilização de conhecimentos para questionar uma situação; * incentivo à procura e aprofundamento de informação; * recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo;   tarefas de pesquisa enquadrada por questões-problema e sustentada por guiões de trabalho, com autonomia progressiva.  **Promover estratégias que requeiram/induzam por parte do aluno:**   * argumentar sobre temas científicos polémicos e atuais, aceitando pontos de vista diferentes dos seus; * promover estratégias que induzam respeito por diferenças de características, crenças ou opiniões, incluindo as de origem étnica, religiosa ou cultural; * saber trabalhar em grupo, desempenhando diferentes papéis, respeitando e sabendo ouvir todos os elementos do grupo.   **Promover estratégias que envolvam por parte do aluno:**   * tarefas de síntese; * tarefas de planificação, de implementação, de controlo e de revisão, designadamente nas atividades experimentais; * registo seletivo e organização da informação (por exemplo, construção de sumários, registos de observações, relatórios de atividades laboratoriais e de visitas de estudo, segundo critérios e objetivos).   **Promover estratégias que impliquem por parte do aluno:**   * comunicar resultados de atividades laboratoriais e de pesquisa, ou outras, oralmente e por escrito, usando vocabulário científico próprio da disciplina, recorrendo a diversos suportes; * participar em ações cívicas relacionadas com o papel central da Física e da Química no desenvolvimento tecnológico e suas consequências socioambientais.   **Promover estratégias envolvendo tarefas em que, com base em critérios, se oriente o aluno para:**   * interrogar-se sobre o seu próprio conhecimento, identificando pontos fracos e fortes das suas aprendizagens; * descrever processos de pensamento usados durante a realização de uma tarefa ou abordagem de um problema; * considerar o feedback dos pares para melhoria ou aprofundamento de saberes; * a partir da explicitação de feedback do professor, reorientar o seu trabalho, individualmente ou em grupo.   **Promover estratégias que criem oportunidades para o aluno:**   * fornecer feedback para melhoria ou aprofundamento do trabalho de grupo ou individual dos pares; * realizar trabalho colaborativo em diferentes situações (projetos interdisciplinares, resolução de problemas e atividades experimentais).   **Promover estratégias e modos de organização das tarefas que impliquem por parte do aluno:**   * assumir responsabilidades adequadas ao que lhe for solicitado e contratualizar tarefas, apresentando resultados; * organizar e realizar autonomamente tarefas, incluindo a promoção do estudo com o apoio do professor à sua concretização, identificando quais os obstáculos e formas de os ultrapassar; * dar conta a outros do cumprimento de tarefas e funções que assumiu.   **Promover estratégias que induzam:**   * ações solidárias para com outros nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização /atividades de entreajuda; * posicionar-se perante situações de ajuda a outros e de proteção de si, designadamente adotando medidas de proteção adequadas a atividades laboratoriais;   saber atuar corretamente em caso de incidente no laboratório preocupando-se com a sua segurança pessoal e de terceiros. | **Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado**  (A, B, G, I,)  **Criativo**  (A, C, D, J)  **Crítico/Analítico**  (A, B, C, D, G)  **Questionador/ Investigador**  (A, C, D, F, G, I, J)  **Respeitador da diferença/ do outro**  (A, B, E, F, H)  **Sistematizador/ organizador**  (A, B, C, I, J)  **Comunicador / Interventor**  (A, B, D, E, G, H, I)  **Autoavaliador**  (transversal às áreas)  **Participativo/ colaborador**  (B, C, D, E, F,J)  **Responsável/ autónomo**  (C, D, E, F, G, I, J)  **Cuidador de si e do outro**  (A, B, E, F, G, I, J) |
| **Domínio: Elementos químicos e sua organização** | | | | |
| **Subdomínio: Massa e tamanho dos átomos**  **Objetivo geral:** *Consolidar e ampliar conhecimentos sobre elementos químicos e dimensões à escala atómica*  • Ordens de grandeza e escalas de comprimento  • Dimensões à escala atómica  • Massa isotópica e massa atómica relativa média  • Quantidade de matéria e massa molar  • Fração molar  e fração mássica  • AL 1.1 Volume e número de moléculas de uma gota de água | 1.1 Descrever a constituição de átomos com base no número atómico, no número de massa e na definição de isótopos.  1.2 Determinar a ordem de grandeza de um número relacionando tamanhos de diferentes estruturas na natureza (por exemplo, célula, ser humano, Terra e Sol) numa escala de comprimentos.  1.3 Comparar ordens de grandeza de distâncias e tamanhos à escala atómica a partir, por exemplo, de imagens de microscopia de alta resolução, justificando o uso de unidades adequadas.  1.4 Associar a nanotecnologia à manipulação da matéria a escala atómica e molecular e identificar algumas das suas aplicações com base em informação selecionada.  1.5 Indicar que o valor de referência usado como padrão para a massa relativa dos átomos e das moléculas é 1/12 da massa do átomo de carbono-12.  1.6 Interpretar o significado de massa atómica relativa media e calcular o seu valor a partir de massas isotópicas, justificando a proximidade do seu valor com a massa do isótopo mais abundante.  1.7 Identificar a quantidade de matéria como uma das grandezas do Sistema Internacional (SI) de unidades e caracterizar a sua unidade, mole, com referência ao número de Avogadro de entidades.  1.8 Relacionar o número de entidades numa dada amostra com a quantidade de matéria nela presente, identificando a constante de Avogadro como constante de proporcionalidade.  1.9 Calcular massas molares a partir de tabelas de massas atómicas relativas (médias).  1.10 Relacionar a massa de uma amostra e a quantidade de matéria com a massa molar.  1.11 Determinar composições quantitativas em fração molar e em fração mássica, e relacionar estas duas grandezas. | Descrever a constituição dos átomos utilizando os conceitos de número de massa, número atómico e isótopos.  Interpretar a escala atómica recorrendo a exemplos da microscopia de alta resolução e da nanotecnologia, comparando-a com outras estruturas da natureza.  Definir a unidade de massa atómica e interpretar o significado de massa atómica relativa média.  Relacionar o número de entidades com a quantidade de matéria, identificando a constante de Avogadro como constante de proporcionalidade.  Resolver, experimentalmente, problemas de medição de massas e de volumes, selecionando os instrumentos de medição mais adequados, apresentando os resultados atendendo à incerteza de leitura e ao número adequado de algarismos significativos.  Relacionar a massa de uma amostra e a quantidade de matéria com a massa molar. | **12**  **+**  **3 AL** | • **Manual:**  Apresentação dos conteúdos, questões resolvidas e atividade: pp. 10 a 26  Resumo: pp. 27  Atividade laboratorial 1.1: pp. 28 – 30  +Questões: pp. 31 – 38  • **Caderno de Exercícios:**  pp. 4 a 16  • **Caderno de Apoio ao Professor:**  pp. 41 a 44  • **Recursos** |
| **Subdomínio: Energia dos eletrões nos átomos**  **Objetivo geral:** *Reconhecer que a energia dos eletrões nos átomos pode ser alterada por absorção ou emissão de energias bem definidas, correspondendo a cada elemento um espetro atómico característico, e que os eletrões nos átomos se podem considerar distribuídos por níveis e subníveis de energia*  • Espetros contínuos  e descontínuos  • O modelo atómico  de Bohr  • Transições eletrónicas  • Quantização de energia  • Espetro do átomo  de hidrogénio  • Energia de remoção eletrónica  • Modelo quântico  do átomo  – Níveis e subníveis  – Orbitais (*s*, *p* e *d*)  – *Spin*  • Configuração eletrónica de átomos  – Princípio da construção (ou de *Aufbau*)  – Princípio da Exclusão  de Pauli  • AL 1.2 Teste de chama | 2.1 Indicar que a luz (radiação eletromagnética ou onda eletromagnética) pode ser detetada como partículas de energia (fotões), sendo a energia de cada fotão proporcional a frequência dessa luz.  2.2 Identificar luz visível e não visível de diferentes frequências no espetro eletromagnético, comparando as energias dos respetivos fotões.  2.3 Distinguir tipos de espetros: descontínuos e contínuos; de absorção e de emissão.  2.4 Interpretar o espetro de emissão do átomo de hidrogénio através da quantização da energia do eletrão, concluindo que esse espetro resulta de transições eletrónicas entre níveis energéticos.  2.5 Identificar a existência de níveis de energia bem definidos, e a ocorrência de transições de eletrões entre níveis por absorção ou emissão de energias bem definidas, como as duas ideias fundamentais do modelo atómico de Bohr que prevalecem no modelo atómico atual.  2.6 Associar à existência de níveis de energia a quantização da energia do eletrão no átomo de hidrogénio e concluir que esta quantização se verifica para todos os átomos.  2.7 Associar cada série espetral do átomo de hidrogénio a transições eletrónicas com emissão de radiação nas zonas do ultravioleta, visível e infravermelho.  2.8 Relacionar, no caso do átomo de hidrogénio, a energia envolvida numa transição eletrónica com as energias dos níveis entre os quais essa transição se dá.  2.9 Comparar espetros de absorção e de emissão de elementos químicos, concluindo que são característicos de cada elemento.  2.10 Identificar, a partir de informação selecionada, algumas aplicações da espetroscopia atómica (por exemplo, identificação de elementos químicos nas estrelas, determinação de quantidades vestigiais em química forense).  2.11 Indicar que a energia dos eletrões nos átomos inclui o efeito das atrações entre os eletrões e o núcleo, por as suas cargas serem de sinais contrários, e das repulsões entre os eletrões, por as suas cargas serem do mesmo sinal.  2.12 Associar a nuvem eletrónica a uma representação da densidade da distribuição de eletrões à volta do núcleo atómico, correspondendo as regiões mais densas a maior probabilidade de aí encontrar eletrões.  2.13 Concluir, a partir de valores de energia de remoção eletrónica, obtidas por espetroscopia fotoeletrónica, que átomos de elementos diferentes têm valores diferentes da energia dos eletrões.  2.14 Interpretar valores de energias de remoção eletrónica, obtidos por espetroscopia foto- eletrónica, concluindo que os eletrões se podem distribuir por níveis e subníveis de energia.  2.15 Indicar que os eletrões possuem, além de massa e carga, uma propriedade quantizada denominada *spin* que permite dois estados diferentes.  2.16 Associar orbital atómica à função que representa a distribuição no espaço de um eletrão no modelo quântico do átomo.  2.17 Identificar as orbitais atómicas *s*, *p* e *d,* com base em representações da densidade eletrónica que lhes esta associada e distingui-las quanto ao número e à forma.  2.18 Indicar que cada orbital pode estar associada, no máximo, a dois eletrões, com *spin* diferente, relacionando esse resultado com o princípio de Pauli.  2.19 Concluir, a partir de valores de energia de remoção eletrónica, obtidas por espetroscopia fotoeletrónica, que orbitais de um mesmo subnível n*p*, ou n*d*, têm a mesma energia.  2.20 Estabelecer as configurações eletrónicas dos átomos, utilizando a notação *spd*, para elementos até *Z* = 23, atendendo ao Principio da Construção, ao Principio da Exclusão de Pauli e à maximização do número de eletrões desemparelhados em orbitais degeneradas. | Relacionar as energias dos fotões correspondentes às zonas mais comuns do espectro eletromagnético e essas energias com a frequência da luz.  Interpretar os espectros de emissão do átomo de hidrogénio a partir da quantização da energia e da transição entre níveis eletrónicos e generalizar para qualquer átomo.  Comparar os espectros de absorção e emissão de vários elementos químicos, concluindo que são característicos de cada elemento.  Explicar, a partir de informação selecionada, algumas aplicações da espectroscopia atómica (por exemplo, identificação de elementos químicos nas estrelas, determinação de quantidades vestigiais em química forense).  Identificar, experimentalmente, elementos químicos em amostras desconhecidas de vários sais, usando testes de chama, comunicando as conclusões.  Reconhecer que nos átomos poli-eletrónicos, para além da atração entre os eletrões e o núcleo que diminui a energia dos eletrões, existe a repulsão entre os eletrões que aumenta a sua energia.  Interpretar o modelo da nuvem eletrónica. Interpretar valores de energia de remoção eletrónica com base nos níveis e subníveis de energia.  Compreender que as orbitais s, p e d e as suas representações gráficas são distribuições probabilísticas; reconhecendo que as orbitais de um mesmo subnível são degeneradas.  Estabelecer a configuração eletrónica de átomos de elementos até 𝑍 = 23, utilizando a notação spd, atendendo ao Princípio da Construção, ao Princípio da Exclusão de Pauli e à maximização do número de eletrões desemparelhados em orbitais degeneradas | **17**  **+**  **3 AL** | • **Manual:**  Apresentação  dos conteúdos, questões resolvidas e atividade:  pp. 40 a 64 Resumo: pp. 65  Atividade laboratorial 1.2: pp. 66 a 68  +Questões: pp. 69 a 78  • **Caderno de Exercícios:**  pp. 18 a 28  • **Caderno de Apoio  ao Professor:**  pp. 45 a 50  • **Recursos** |
| **Subdomínio: Tabela Periódica**  **Objetivo geral:** *Reconhecer na Tabela Periódica um meio organizador de informação sobre os elementos químicos e respetivas substâncias elementares e compreender que a estrutura eletrónica dos átomos determina as propriedades dos elementos.*  • Evolução histórica  da Tabela Periódica  • Estrutura da Tabela Periódica: grupos, períodos e blocos  • Elementos representativos e de transição  • Famílias de metais  e de não metais  • Propriedades periódicas  – Raio atómico  – Energia de ionização  • Al 1.3 Densidade relativa de metais | 3.1 Identificar marcos históricos relevantes no estabelecimento da Tabela Periódica atual.  3.2 Interpretar a organização da Tabela Periódica com base em períodos, grupos e blocos e relacionar a configuração eletrónica dos átomos dos elementos com a sua posição relativa na Tabela Periódica.  3.3 Identificar a energia de ionização e o raio atómico como propriedades periódicas dos elementos.  3.4 Distinguir entre propriedades de um elemento e propriedades da(s) substância(s) elementar(es) correspondentes.  3.5 Comparar raios atómicos e energias de ionização de diferentes elementos químicos com base nas suas posições relativas na Tabela Periódica.  3.6 Interpretar a tendência geral para o aumento da energia de ionização e para a diminuição do raio atómico observados ao longo de um período da Tabela Periódica.  3.7 Interpretar a tendência geral para a diminuição da energia de ionização e para o aumento do raio atómico observados ao longo de um grupo da Tabela Periódica.  3.8 Explicar a formação dos iões mais estáveis de metais e de não-metais.  3.9 Justificar a baixa reatividade dos gases nobres. | Pesquisar o contributo dos vários cientistas para a construção da TP atual, comunicando as conclusões.  Interpretar a organização da TP com base nas configurações eletrónicas dos elementos.  Interpretar a energia de ionização e o raio atómico dos elementos representativos como propriedades periódicas, relacionando-as com as respetivas configurações eletrónicas.  Interpretar a periodicidade das propriedades dos elementos químicos na TP e explicar a tendência de formação de iões.  Determinar, experimentalmente, a densidade relativa de metais por picnometria, avaliando os procedimentos, interpretando e comunicando os resultados.  Interpretar a baixa reatividade dos gases nobres, relacionando-a com a estrutura eletrónica destes elementos. | **67+ 3 AL** | • **Manual:**  Apresentação dos conteúdos, questões resolvidas e atividade:  pp. 80 a 92  Resumo: pp. 93  Atividade laboratorial 1.3: pp. 94 a 97  +Questões: pp. 98 a 103  • **Caderno de Exercícios:**  pp. 30 a 40  • **Caderno de Apoio  ao Professor:**  pp.51 a 53  • **Recursos** |
| **Domínio: Propriedades e transformações da matéria** | | | | |
| **Subdomínio: Ligação química**  **Objetivo geral:** *Compreender que as propriedades das moléculas e materiais são determinadas pelo tipo de átomos, pela energia das ligações e pela geometria das moléculas*  • Tipos de ligações químicas  • Ligação covalente  – Estrutura de Lewis  – Energia de ligação e comprimento de ligação  – Polaridade das ligações  – Geometria molecular  – Polaridade das moléculas  – Estrutura de moléculas orgânicas e biológicas  • Ligações intermoleculares  – Ligações de hidrogénio  – Forças de van der Waals (de London, entre moléculas polares e entre moléculas polares e apolares)  • AL 2.1 Miscibilidade  de líquidos | 1.1 Indicar que um sistema de dois ou mais átomos pode adquirir maior estabilidade através da formação de ligações químicas.  1.2 Interpretar as interações entre átomos através das forças de atração entre núcleos e eletrões, forças de repulsão entre eletrões e forças de repulsão entre núcleos.  1.3 Interpretar gráficos da energia em função da distância internuclear durante a formação de uma molécula diatómica identificando o predomínio das repulsões a curta distância e o predomínio das atrações a longa distância, sendo estas distâncias respetivamente menores e maiores do que a distância de equilíbrio.  1.4 Indicar que os átomos podem partilhar eletrões formando ligações covalentes (partilha localizada de eletrões de valência), ligações iónicas (transferência de eletrões entre átomos originando estruturas com caráter iónico) e ligações metálicas (partilha de eletrões de valência deslocalizados por todos os átomos).  1.5 Associar as ligações químicas em que não há partilha significativa de eletrões a ligações intermoleculares.  1.6 Interpretar a ocorrência de ligações covalentes simples, duplas ou triplas em H2, N2, O2 e F2, segundo o modelo de Lewis.  1.7 Representar, com base na regra do octeto, as fórmulas de estrutura de Lewis de moléculas como CH4, NH3, H2O e CO2.  1.8 Relacionar o parâmetro ângulo de ligação nas moléculas CH4, NH3, H2O e CO2 com base no modelo da repulsão dos pares de eletrões de valência.  1.9 Prever a geometria molecular, com base no modelo da repulsão dos pares de eletrões de valência, em moléculas como CH4, NH3, H2O e CO2.  1.10 Prever a relação entre as energias de ligação ou os comprimentos de ligação em moléculas semelhantes, com base na variação das propriedades periódicas dos elementos envolvidos nas ligações (por exemplo H2O e H2S ou HCℓ e HBr).  1.11 Indicar que as moléculas diatómicas homonucleares são apolares e que as moléculas diatómicas heteronucleares são polares, interpretando essa polaridade com base na distribuição de carga elétrica entre os átomos.  1.12 Identificar ligações polares e apolares com base no tipo de átomos envolvidos na ligação.  1.13 Indicar alguns exemplos de moléculas polares (H2O, NH3) e apolares (CO2, CH4).  1.14 Identificar hidrocarbonetos saturados, insaturados e haloalcanos e, no caso de hidrocarbonetos saturados de cadeia aberta até 6 átomos de carbono, representar a fórmula de estrutura a partir do nome ou escrever o nome a partir da fórmula de estrutura.  1.15 Interpretar e relacionar os parâmetros de ligação, energia e comprimento, para a ligação CC nas moléculas etano, eteno e etino.  1.16 Identificar grupos funcionais (álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e aminas) em moléculas orgânicas, biomoléculas e fármacos, a partir das suas fórmulas de estrutura.  1.17 Identificar ligações intermoleculares – de hidrogénio e de van der Waals – com base nas características das unidades estruturais.  1.18 Relacionar a miscibilidade ou imiscibilidade de líquidos com as ligações intermoleculares que se estabelecem entre unidades estruturais. | Compreender que a formação de ligações químicas é um processo que aumenta a estabilidade de um sistema de dois ou mais átomos, interpretando-a em termos de forças de atração e de repulsão no sistema núcleos-eletrões.  Interpretar os gráficos de energia em função da distância internuclear de moléculas diatómicas.  Distinguir, recorrendo a exemplos, os vários tipos de ligação química: covalente, iónica e metálica.  Explicar a ligação covalente com base no modelo de Lewis.  Representar, com base na regra do octeto, as fórmulas de estrutura de Lewis de algumas moléculas, interpretando a ocorrência de ligações covalentes simples, duplas ou triplas.  Prever a geometria das moléculas com base na repulsão dos pares de eletrões da camada de valência e prever a polaridade de moléculas simples.  Distinguir hidrocarbonetos saturados de insaturados.  Interpretar e relacionar os parâmetros de ligação, energia e comprimento, para ligações entre átomos dos mesmos elementos.  Identificar, com base em informação selecionada, grupos funcionais (álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e aminas) em moléculas orgânicas, biomoléculas e fármacos, a partir das suas fórmulas de estrutura.  Interpretar as forças de Van der Waals e pontes de hidrogénio em interações intermoleculares, discutindo as suas implicações na estrutura e propriedades da matéria e a sua importância em sistemas biológicos. | **12**  **+**  **3 AL** | • **Manual:**  Apresentação  dos conteúdos, questões resolvidas e atividade:  pp. 108 a 138  Resumo: pp. 139  Atividade laboratorial 2.1: pp. 140 a 142  +Questões: pp. 143 a 150  • **Caderno de Exercícios:**  pp. 42 a 54  • **Caderno de Apoio  ao Professor:**  pp. 54 a 61  • **Recursos** |
| **Subdomínio: Gases e dispersões**  **Objetivo geral:** *Reconhecer que muitos materiais se apresentam na forma de dispersões que podem ser caracterizadas quanto à sua composição*  • Lei de Avogadro, volume molar e massa volúmica  • Soluções, colóides  Composição quantitativa de soluções  – Concentração em massa  – Concentração  – Percentagem em volume e percentagem em massa  – Partes por milhão  • Diluição de soluções aquosas  • AL 2.2 Soluções a partir de solutos sólidos  • AL 2.3 Diluição  de soluções | 2.1 Definir volume molar e, a partir da Lei de Avogadro, concluir que tem o mesmo valor para todos os gases à mesma pressão e temperatura.  2.2 Relacionar a massa de uma amostra gasosa e a quantidade de matéria com o volume molar, definidas as condições de pressão e temperatura.  2.3 Relacionar a massa volúmica de uma substância gasosa com a sua massa molar e volume molar.  2.4 Descrever a composição da troposfera terrestre, realçando N2 e O2 como os seus componentes mais abundantes.  2.5 Indicar poluentes gasosos na troposfera e identificar as respetivas fontes.  2.6 Distinguir solução, dispersão coloidal e suspensão com base na ordem de grandeza da dimensão das partículas constituintes.  2.7 Descrever a atmosfera terrestre como uma solução gasosa, na qual também se encontram coloides e suspensões de matéria particulada.  2.8 Determinar a composição quantitativa de soluções aquosas e gasosas (como, por exemplo, a atmosfera terrestre), em concentração, concentração em massa, fração molar, percentagem em massa e em volume e partes por milhão, e estabelecer correspondências adequadas. | Compreender o conceito de volume molar de gases a partir da lei de Avogadro e concluir que este só depende da pressão e temperatura e não do gás em concreto.  Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de massa, massa molar, fração molar, volume molar e massa volúmica de gases, explicando as estratégias de resolução.  Pesquisar a composição da troposfera terrestre, identificando os gases poluentes e suas fontes, designadamente os gases que provocam efeitos de estufa e alternativas para minorar as fontes de poluição, comunicando as conclusões.  Resolver problemas envolvendo cálculos numéricos sobre a composição quantitativa de soluções aquosas e gasosas, exprimindo-a nas principais unidades, explicando as estratégias de resolução.  Preparar soluções aquosas a partir de solutos sólidos e por diluição, avaliando procedimentos e comunicando os resultados. | **14**  **+**  **6 AL** | • **Manual:**  Apresentação  dos conteúdos e questões resolvidas: pp. 152 a 156  Resumo: pp. 163  • **Manual:**  Apresentação  dos conteúdos e questões resolvidas: pp. 157 a 162  Resumo: pp. 163  Atividades laboratoriais 2.2 e 2.3: pp. 164 a 167  +Questões: pp. 168 a 174  • **Caderno de Exercícios:**  pp. 56 a 70 |
| **Subdomínio: Transformações químicas**  **Objetivo geral:** *Compreender os fundamentos das reações químicas, incluindo reações fotoquímicas, do ponto de vista energético e da ligação química*  • Energia de ligação  e reações químicas  – Processos endoenergéticos  e exoenergéticos  – Variação da entalpia  • Reações fotoquímicas na atmosfera  – Fotodissociação  e fotoionização  – Radicais livres  e estabilidade  das espécies químicas  – Ozono estratosférico  • AL 2.4 Reação fotoquímica | 3.1 Interpretar uma reação química como resultado de um processo em que ocorre rutura e formação de ligações químicas.  3.2 Interpretar a formação de ligações químicas como um processo exoenergético e a rutura como um processo endoenergético.  3.3 Classificar reações químicas em exotérmicas ou em endotérmicas como aquelas que, num sistema isolado, ocorrem, respetivamente, com aumento ou diminuição de temperatura.  3.4 Interpretar a energia da reação como o balanço energético entre a energia envolvida na rutura e na formação de ligações químicas, designá-la por variação de entalpia para transformações a pressão constante, e interpretar o seu sinal (positivo ou negativo).  3.5 Interpretar representações da energia envolvida numa reação química relacionando a energia dos reagentes e dos produtos e a variação de entalpia.  3.6 Determinar a variação de entalpia de uma reação química a partir das energias de ligação e a energia de ligação a partir da variação de entalpia e de outras energias de ligação.  3.7 Identificar transformações químicas desencadeadas pela luz, designando-as por reações fotoquímicas.  3.8 Distinguir fotodissociação de fotoionização e representar simbolicamente estes fenómenos.  3.9 Interpretar fenómenos de fotodissociação e fotoionização na atmosfera terrestre envolvendo O2, O3, e N2 relacionando-os com a energia da radiação envolvida e com a estabilidade destas moléculas.  3.10 Identificar os radicais livres como espécies muito reativas por possuírem eletrões desemparelhados.  3.11 Interpretar a formação e destruição do ozono estratosférico, com base na fotodissociação de O2 e de O3, por envolvimento de radiações ultravioletas UVB e UVC, concluindo que a camada de ozono atua como um filtro dessas radiações.  3.12 Explicar a formação dos radicais livres a partir dos clorofluorocarbonetos (CFC) tirando conclusões sobre a sua estabilidade na troposfera e efeitos sobre o ozono estratosférico.  3.13 Indicar que o ozono na troposfera atua como poluente em contraste com o seu papel protetor na estratosfera. | Interpretar as reações químicas em termos de quebra e formação de ligações.  Explicar, no contexto de uma reação química, o que é um processo exotérmico e endotérmico.  Designar a variação de energia entre reagentes e produtos como entalpia, interpretar o seu sinal e reconhecer que, a pressão constante, a variação de entalpia é igual ao calor trocado com o exterior.  Relacionar a variação de entalpia com as energias de ligação de reagentes e de produtos.  Identificar a luz como fonte de energia das reações fotoquímicas.  Investigar, experimentalmente, o efeito da luz sobre o cloreto de prata, avaliando procedimentos e comunicando os resultados.  Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os papéis do ozono na troposfera e na estratosfera, interpretando a formação e destruição do ozono estratosférico e comunicando as suas conclusões.  Relacionar a elevada reatividade dos radicais livres com a particularidade de serem espécies que possuem eletrões desemparelhados e explicitar alguns dos seus efeitos na atmosfera e sobre os seres vivos, por exemplo, o envelhecimento. | **17**  **+**  **2 AL** | • **Caderno de Apoio  ao Professor:**  pp. 62 a 65  • **Recursos**    Apresentação dos conteúdos, questões resolvidas e atividade:  pp. 176 a 190  Resumo: pp. 191  Atividade laboratorial 2.4: pp. 192 e 193  +Questões: pp. 194 a 199  • **Caderno de Exercícios:**  pp. 72 a 80  • **Caderno de Apoio  ao Professor:**  pp. 66 a 69  • **Recursos** |
| **COMPONENTE DE FÍSICA** | | | | |
| **Domínio: Energia e sua conservação** | | | |  |
| **Subdomínio: Energia e movimentos**  **Objetivo geral:** *Compreender em que condições um sistema pode ser representado pelo seu centro de massa e que a sua energia como um todo resulta do seu movimento (energia cinética) e da interação com outros sistemas (energia potencial); interpretar as transferências de energia como trabalho em sistemas mecânicos, os conceitos de força conservativa e de força não conservativa e a relação entre trabalho e variações de energia, reconhecendo situações em que há conservação de energia mecânica*  • Energia cinética e energia potencial; energia interna  • Sistema mecânico; sistema redutível a uma partícula (centro de massa)  • O trabalho como medida da energia transferida por ação de forças; trabalho realizado por forças constantes  • Teorema da Energia Cinética  • Forças conservativas e não conservativas; o peso como força conservativa; trabalho realizado pelo peso e variação da energia potencial gravítica  • Energia mecânica e conservação da energia mecânica  • Forças não conservativas e variação da energia mecânica  • Potência  • Conservação de energia, dissipação de energia e rendimento  • AL 1.1 Movimento num plano inclinado: variação da energia cinética e distância percorrida  • AL 1.2 Movimento vertical de queda e ressalto de uma bola: transformações e transferências de energia | 1.1 Indicar que um sistema físico (sistema) é o corpo ou o conjunto de corpos em estudo.  1.2 Associar a energia cinética ao movimento de um corpo e a energia potencial (gravítica, elétrica, elástica) a interações desse corpo com outros corpos.  1.3 Aplicar o conceito de energia cinética na resolução de problemas envolvendo corpos que apenas têm movimento de translação.  1.4 Associar a energia interna de um sistema às energias cinética e potencial das suas partículas.  1.5 Identificar um sistema mecânico como aquele em que as variações de energia interna não são tidas em conta.  1.6 Indicar que o estudo de um sistema mecânico que possua apenas movimento de translação pode ser reduzido ao de uma única partícula com a massa do sistema, identificando-a com o centro de massa.  1.7 Identificar trabalho como uma medida da energia transferida entre sistemas por ação de forças e calcular o trabalho realizado por uma força constante em movimentos retilíneos, qualquer que seja a direção dessa força, indicando quando é máximo.  1.8 Enunciar e aplicar o Teorema da Energia Cinética.  1.9 Definir forças conservativas e forças não conservativas, identificando o peso como uma força conservativa.  1.10 Aplicar o conceito de energia potencial gravítica ao sistema em interação corpo-Terra, a partir de um valor para o nível de referência.  1.11 Relacionar o trabalho realizado pelo peso com a variação da energia potencial gravítica e aplicar esta relação na resolução de problemas.  1.12 Definir e aplicar o conceito de energia mecânica.  1.13 Concluir, a partir do Teorema da Energia Cinética, que, se num sistema só atuarem forças conservativas, ou se também atuarem forças não conservativas que não realizem trabalho, a energia mecânica do sistema será constante.  1.14 Analisar situações do quotidiano sob o ponto de vista da conservação da energia mecânica, identificando transformações de energia (energia potencial gravítica em energia cinética e vice-versa).  1.15 Relacionar a variação de energia mecânica com o trabalho realizado pelas forças não conservativas e aplicar esta relação na resolução de problemas.  1.16 Associar o trabalho das forças de atrito à diminuição de energia mecânica de um corpo e à energia dissipada, a qual se manifesta, por exemplo, no aquecimento das superfícies em contacto.  1.17 Aplicar o conceito de potência na resolução de problemas.  1.18 Interpretar e aplicar o significado de rendimento em sistemas mecânicos, relacionando a dissipação de energia com um rendimento inferior a 100%. | Compreender as transformações de energia num sistema mecânico redutível ao seu centro de massa, em resultado da interação com outros sistemas.  Estabelecer, experimentalmente, a relação entre a variação de energia cinética e a distância percorrida por um corpo, sujeito a um sistema de forças de resultante constante, usando processos de medição e de tratamento estatístico de dados e comunicando os resultados.  Interpretar as transferências de energia como trabalho em sistemas mecânicos, e os conceitos de força conservativa (aplicando o conceito de energia potencial gravítica) e de força não conservativa (aplicando o conceito de energia mecânica).  Analisar situações do quotidiano sob o ponto de vista da conservação ou da variação da energia mecânica, identificando transformações de energia e transferências de energia.  Investigar, experimentalmente, o movimento vertical de queda e de ressalto de uma bola, com base em considerações energéticas, avaliando os resultados, tendo em conta as previsões do modelo teórico, e comunicando as conclusões.  Aplicar, na resolução de problemas, a relação entre os trabalhos (soma dos trabalhos realizados pelas forças, trabalho realizado pelo peso e soma dos trabalhos realizados pelas forças não conservativas) e as variações de energia, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão | **27**  **+**  **6 AL** | • **Manual:**  Apresentação dos conteúdos, questões resolvidas e atividade:  pp. 10 a 38  Resumo: pp. 39  Atividades laboratoriais 1.1 e 1.2 : pp. 48 a 54  +Questões: pp. 55 a 68  • **Caderno de Exercícios:**  pp. 4 a 20  • **Caderno de Apoio  ao Professor:**  pp. 23 a 33  • **Recursos**  Aula digital |
| **Subdomínio: Energia e fenómenos elétricos**  **Objetivo geral:** *Descrever circuitos elétricos a partir de grandezas elétricas; compreender a função de um gerador e as suas características e aplicar a conservação da energia num circuito elétrico tendo em conta o efeito Joule*  • Grandezas elétricas: corrente elétrica, diferença de potencial elétrico e resistência elétrica  • Corrente contínua e corrente alternada  • Resistência de condutores filiformes  • Efeito Joule  • Geradores de corrente contínua: força eletromotriz e resistência interna; curva característica  Associações em série e em paralelo: diferença de potencial elétrico e corrente elétrica  • Conservação de energia em circuitos elétricos; potência elétrica  • AL 2.1 Características de uma pilha | 2.1 Interpretar o significado das grandezas corrente elétrica, diferença de potencial elétrico (tensão elétrica) e resistência elétrica.  2.2 Distinguir corrente contínua de corrente alternada.  2.3 Interpretar a dependência da resistência elétrica de um condutor filiforme com a resistividade, característica do material que o constitui, e com as suas características geométricas (comprimento e área da secção reta).  2.4 Comparar a resistividade de materiais bons condutores, maus condutores e semicondutores e indicar como varia com a temperatura, justificando, com base nessa dependência, exemplos de aplicação (resistências padrão para calibração, termístor em termómetros, etc.).  2.5 Associar o efeito Joule à energia dissipada nos componentes elétricos, devido à sua resistência, e que é transferida para as vizinhanças através de calor, identificando o LED (díodo emissor de luz) como um componente de elevada eficiência (pequeno efeito Joule). 2.6 Caracterizar um gerador de tensão contínua pela sua força eletromotriz e resistência interna, interpretando o seu significado, e determinar esses valores a partir da curva característica.  2.7 Identificar associações de componentes elétricos em série e paralelo e caracterizá-las quanto às correntes elétricas que os percorrem e à diferença de potencial elétrico nos seus terminais.  2.8 Interpretar a conservação da energia num circuito com gerador de tensão e condutores puramente resistivos, através da transferência de energia do gerador para os condutores, determinando diferenças de potencial elétrico, corrente elétrica, energias dissipadas e potência elétrica do gerador e do condutor. | Interpretar o significado das grandezas: corrente elétrica, diferença de potencial elétrico e resistência elétrica.  Montar circuitos elétricos, associando componentes elétricos em série e em paralelo, e, a partir de medições, caracterizá-los quanto à corrente elétrica que os percorre e à diferença de potencial elétrico aos seus terminais.  Compreender a função e as características de um gerador e determinar as características de uma pilha numa atividade experimental, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados.  Aplicar, na resolução de problemas, a conservação da energia num circuito elétrico, tendo em conta o efeito Joule, explicando as estratégias de resolução.  Avaliar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, como a energia elétrica e as suas diversas aplicações são vitais na sociedade actual e as repercurssões a nível social, económico, político e ambiental. | **2ºP: 18**  **3ºP:**  **4**  **+**  **3 AL** | • **Manual:**  Apresentação dos conteúdos, questões resolvidas e atividade:  pp. 70 a 75  **Manual:**  Apresentação dos conteúdos, questões resolvidas e atividade:  pp. 75a 86  Resumo: pp. 94  • **Caderno de Exercícios:**  pp. 22 a 29  • **Caderno de Apoio  ao Professor:**  pp.34 a 37  **Manual:**  Apresentação dos conteúdos, questões resolvidas e atividade:  pp. 75a 86  Resumo: pp. 94  • **Caderno de Exercícios:**  pp. 22 a 29  • **Caderno de Apoio  ao Professor:**  pp.34 a 37  • **Manual:**  Apresentação dos conteúdos, questões resolvidas e atividade:  pp. 86 a 93  Resumo: pp. 94  Atividade laboratorial 2.1: pp. 95 a 97  +Questões: pp. 98 a 106  • **Caderno de Exercícios:**  pp. 29 a 34  • **Caderno de Apoio  ao Professor:**  pp. 37 a 39  • **Recursos**  Aula digital |
| **Subdomínio: Energia, fenómenos térmicos e radiação**  **Objetivo geral:** *Descrever os processos e mecanismos de transferência de energia entre sistemas termodinâmicos, interpretando-os com base na Primeira e na Segunda Leis da Termodinâmica.*  • Sistema, fronteira e vizinhança; sistema isolado; sistema termodinâmico  • Temperatura, equilíbrio térmico e escalas de temperatura  • O calor como medida da energia transferida espontaneamente entre sistemas a diferentes temperaturas  • Radiação e irradiância  • Mecanismos de transferência de energia por calor em sólidos e fluidos: condução e convecção  • Condução térmica e condutividade térmica  • Capacidade térmica mássica  • Variação de entalpia de fusão e de vaporização  • Primeira Lei da Termodinâmica: transferências de energia e conservação da energia  • Segunda Lei da Termodinâmica: degradação da energia e rendimento  • AL 3.1. Radiação e potência elétrica de um painel fotovoltaico  • AL 3.2. Capacidade térmica mássica  •AL 3.3. Balanço energético num sistema termodinâmico | 3.1 Distinguir sistema, fronteira e vizinhança e definir sistema isolado.  3.2 Identificar um sistema termodinâmico como aquele em que se tem em conta a sua energia interna.  3.3 Indicar que a temperatura é uma propriedade que determina se um sistema está ou não em equilíbrio térmico com outros e que o aumento de temperatura de um sistema implica, em geral, um aumento da energia cinética das suas partículas.  3.4 Indicar que as situações de equilíbrio térmico permitem estabelecer escalas de temperatura, aplicando à escala de temperatura Celsius.  3.5 Relacionar a escala de Celsius com a escala de Kelvin (escala de temperatura termodinâmica) e efetuar conversões de temperatura em graus Celsius e kelvin.  3.6 Identificar calor como a energia transferida espontaneamente entre sistemas a diferentes temperaturas.  3.7 Descrever as experiências de Thompson e de Joule identificando o seu contributo para o reconhecimento de que o calor é energia.  3.8 Distinguir, na transferência de energia por calor, a radiação – transferência de energia através da propagação de luz, sem haver contacto entre os sistemas – da condução e da convecção que exigem contacto entre sistemas.  3.9 Indicar que todos os corpos emitem radiação e que à temperatura ambiente emitem predominantemente no infravermelho, dando exemplos de aplicação desta característica (sensores de infravermelhos, visão noturna, termómetros de infravermelhos, etc.).  3.10 Indicar que todos os corpos absorvem radiação e que a radiação visível é absorvida totalmente pelas superfícies pretas.  3.11 Associar a irradiância de um corpo à energia da radiação emitida por unidade de tempo e por unidade de área.  3.12 Identificar uma célula fotovoltaica como um dispositivo que aproveita a energia da luz solar para criar diretamente uma diferença de potencial elétrico nos seus terminais, produzindo uma corrente elétrica contínua.  3.13 Dimensionar a área de um sistema fotovoltaico conhecida a irradiância solar média no local de instalação, o número médio de horas de luz solar por dia, o rendimento e a potência a debitar.  3.14 Distinguir os mecanismos de condução e de convecção.  3.15 Associar a condutividade térmica à taxa temporal de transferência de energia como calor por condução, distinguindo materiais bons e maus condutores do calor.  3.16 Interpretar o significado de capacidade térmica mássica, aplicando-o na explicação de fenómenos do quotidiano.  3.17 Interpretar o conceito de variação de entalpias de fusão e de vaporização.  3.18 Determinar a variação de energia interna de um sistema num aquecimento ou arrefecimento, aplicando os conceitos de capacidade térmica mássica e de variação de entalpia (de fusão ou de vaporização), interpretando o sinal dessa variação.  3.19 Interpretar o funcionamento de um coletor solar, a partir de informação selecionada, e identificar as suas aplicações.  3.20 Interpretar e aplicar a Primeira Lei da Termodinâmica.  3.21 Associar a Segunda Lei da Termodinâmica ao sentido em que os processos ocorrem espontaneamente, diminuindo a energia útil.  3.22 Efetuar balanços energéticos e calcular rendimentos. | Compreender os processos e os mecanismos de transferências de energia em sistemas termodinâmicos.  Distinguir, na transferência de energia por calor, a radiação da condução e da convecção.  Explicitar que todos os corpos emitem radiação e que à temperatura ambiente emitem predominantemente no infravermelho, dando exemplos de aplicação.  Compreender a Primeira Lei da Termodinâmica e enquadrar as descobertas científicas que levaram à sua formulação no contexto histórico, social e político.  Explicar fenómenos do dia a dia utilizando balanços energéticos.  Aplicar, na resolução de problemas de balanços energéticos, os conceitos de capacidade térmica mássica e de variação de entalpia mássica de transição de fase, descrevendo argumentos e raciocínios, explicando as soluções encontradas.  Determinar, experimentalmente, a capacidade térmica mássica de um material e a variação de entalpia mássica de fusão do gelo, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.  Investigar, experimentalmente, a influência da irradiância e da diferença de potencial elétrico na potência elétrica fornecida por um painel fotovoltaico, avaliando os procedimentos, interpretandos os resultados e comunicando as conclusões.  Explicitar que os processos que ocorrem espontaneamente na Natureza se dão sempre no sentido da diminuição da energia útil.  Compreender o rendimento de um processo, interpretando a degradação de energia com base na Segunda Lei da Termodinâmica, analisando a responsabilidade individual e coletiva na utilização sustentável de recursos. | **23**  **+**  **9 AL** | • **Manual:**  Apresentação dos conteúdos, questões resolvidas e atividade:  pp. 108 a 134  Resumo: pp. 135  Atividades laboratoriais 3.1, 3.2 e 3.3: pp. 136 a 142  +Questões: pp. 143 a 155  • **Caderno de Exercícios:**  pp. 36 a 50  • **Caderno de Apoio  ao Professor:**  pp. 40 a 48  • **Recursos**  Aula digital |