



Domínio/ Subdomínios Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
1.º Período	<b>Consolidação de Aprendizagens estruturantes do 10ºano</b>	<b>Promover estratégias que criem oportunidades para o aluno:</b>	
<p>Física – 10ºano (plano 21/23)</p> <p><b>DOMÍNIO 1: ENERGIA E SUA CONSERVAÇÃO</b></p> <p><b>Subdomínio 3: Energia, fenómenos térmicos e radiação</b></p> <p><b>Subdomínio 1: Energia e movimentos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Aplicar as Leis da Termodinâmica.</li> <li>Determinar, experimentalmente, a variação de entalpia mássica de fusão do gelo, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões. (se não concluída em 20/21)</li> <li>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).</li> <li>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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-realização de atividades de consolidação de conhecimentos</li> <li>- fornecer feedback para melhoria ou aprofundamento do trabalho individual</li> </ul>	<p><b>Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado</b> (A, B, G, I,)</p>
<b>FÍSICA</b>	<b>FÍSICA</b>		
<p><b>Física – 11ºano</b></p> <p><b>DOMÍNIO: MECÂNICA</b></p> <p><b>Subdomínio :</b> <b>Tempo, posição, velocidade e aceleração</b></p>	<p><b>Tempo, posição, velocidade e aceleração</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analisar movimentos retilíneos reais, utilizando equipamento de recolha de dados sobre a posição de um corpo, associando a posição a um determinado referencial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Promover estratégias que envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:</b></li> <li>necessidade de rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos científicos;</li> <li>seleção de informação pertinente em fontes diversas (artigos e livros de divulgação científica, notícias);</li> </ul>	

Domínio/ Subdomínios Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Referencial e posição: coordenadas cartesianas em movimentos retilíneos</li> <li>Distância percorrida sobre a trajetória, deslocamento e gráficos posição-tempo</li> <li>Rapidez média, velocidade média, velocidade e gráficos posição-tempo</li> <li>Gráficos velocidade-tempo, deslocamento e distância percorrida</li> </ul> <p><b>Subdomínio :</b> <b>Interações e seus efeitos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>As quatro interações fundamentais</li> <li>Pares ação-reação e terceira Lei de Newton</li> <li>Interação gravítica e Lei da Gravitação Universal</li> <li>Efeitos das forças sobre a velocidade</li> <li>Aceleração média, aceleração e gráficos velocidade-tempo</li> <li>Segunda Lei de Newton</li> <li>Primeira Lei de Newton</li> <li>O movimento segundo Aristóteles, Galileu e Newton</li> </ul> <p><b>AL 1.1. Queda livre: força gravítica e aceleração da gravidade.</b></p> <p><b>Subdomínio :</b> <b>Forças e movimentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Características do movimento de um corpo de acordo com a resultante das forças e as condições iniciais do movimento:</li> <li>Queda e lançamento na vertical com efeito de resistência do ar desprezável</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar o carácter vetorial da velocidade e representar a velocidade em trajetórias retilíneas e curvilíneas.</li> <li>Interpretar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo de movimentos retilíneos reais, classificando os movimentos em uniformes, acelerados ou retardados.</li> <li>Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de deslocamento, velocidade média, velocidade e aceleração, explicando as estratégias de resolução e avaliando os processos analíticos e gráficos utilizados.</li> </ul> <p><b>Implementação do DAC (Domínio de Autonomia Curricular)</b></p> <p><b>Interações e seus efeitos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Associar o conceito de força a uma interação entre dois corpos e identificar as quatro interações fundamentais na Natureza, associando-as às ordens de grandeza dos respetivos alcances e intensidades relativas.</li> <li>Analisar a ação de forças, prevendo os seus efeitos sobre a velocidade em movimentos curvilíneos e retilíneos (acelerados e retardados), relacionando esses efeitos com a aceleração.</li> <li>Aplicar, na resolução de problemas, as Leis de Newton e a Lei da Gravitação Universal, enquadrando as descobertas científicas no contexto histórico e social, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> <li><b>Determinar, experimentalmente</b>, a aceleração da gravidade num movimento de queda livre, investigando se depende da massa dos corpos, avaliando procedimentos e comunicando os resultados.</li> </ul> <p><b>Forças e movimentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar, e caracterizar, movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente variados e variados) e circulares uniformes, tendo em conta a resultante das forças e as condições iniciais.</li> <li>Investigar, experimentalmente, o movimento de um corpo quando sujeito a uma resultante de forças não nula e nula, formulando hipóteses, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>análise de fenómenos da natureza e situações do dia a dia com base em leis e modelos;</li> <li>estabelecimento de relações intra e interdisciplinares nos domínios Mecânica, Ondas e Eletromagnetismo, Equilíbrio químico, Reações químicas e nos subdomínios Energia e movimentos e Energia e fenómenos térmicos;</li> <li>mobilização dos conhecimentos do 8.º (domínio Som e Luz), 9.º (domínio Movimentos e forças e Eletricidade) e 10.º anos (subdomínio Energia e movimentos, Tabela periódica, Ligação química e Transformações químicas) para ancorar as novas aprendizagens;</li> <li>mobilização dos conhecimentos de biologia do 10.º ano relativos a processos bioquímicos de oxidação-redução;</li> <li>estabelecimento de relações entre os conhecimentos de geologia de 11.º ano relativos a movimento de materiais nas zonas de vertente e a ação das forças;</li> <li>mobilização de diferentes fontes de informação científica na resolução de problemas, incluindo gráficos, tabelas, esquemas, diagramas e modelos;</li> <li>tarefas de memorização, verificação e consolidação, associadas a compreensão e uso de saber.</li> </ul> <p><b>Promover estratégias que envolvam a criatividade dos alunos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>formular hipóteses face a um fenómeno natural ou situação do dia a dia;</li> <li>conceber situações onde determinado conhecimento possa ser aplicado;</li> <li>propor abordagens diferentes de resolução de uma situação-problema;</li> <li>criar representações variadas da informação científica: relatórios, diagramas, tabelas, gráficos, equações, texto ou solução face a um desafio;</li> <li>analisar textos, esquemas conceituais, simulações, vídeos com diferentes perspetivas, concebendo e sustentando um ponto de vista próprio;</li> </ul>	<p><b>Criativo</b> (A, C, D, J)</p>

Domínio/ Subdomínios Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<p>— movimento retilíneo uniformemente variado</p> <p><b>AL 1.2. Forças nos movimentos retilíneos acelerado e uniforme.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda na vertical com efeito de resistência do ar apreciável — movimentos retilíneos acelerado e uniforme (velocidade terminal)</li> <li>• Movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado em planos horizontais e planos inclinados</li> <li>• Movimento circular uniforme: periodicidade (período e frequência), forças, velocidade, velocidade angular e aceleração</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>DOMÍNIO : ONDAS E ELETROMAGNETISMO</b></p> <p><b>Subdomínio. Sinais e ondas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinais, propagação de sinais (ondas) e velocidade de propagação</li> <li>• Ondas transversais e ondas longitudinais</li> <li>• Ondas mecânicas e ondas eletromagnéticas</li> <li>• Periodicidade temporal (período) e periodicidade espacial (comprimento de onda)</li> </ul> <p><b>AL 2.1. Características do som.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondas harmónicas e ondas complexas</li> <li>• O som como onda de pressão;</li> <li>• sons puros, intensidade e frequência; sons complexos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Relacionar, experimentalmente</b>, a velocidade e o deslocamento num movimento uniformemente variado, determinando a aceleração e a resultante das forças, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.</li> <li>• Resolver problemas de movimentos retilíneos (queda livre, plano inclinado e queda com efeito de resistência do ar não desprezável) e circular uniforme, aplicando abordagens analíticas e gráficas, mobilizando as Leis de Newton, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, a Lei da Gravitação Universal e a Lei Fundamental da Dinâmica ao movimento circular e uniforme de satélites.</li> <li>• Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os avanços tecnológicos na exploração espacial</li> </ul> <p><b>Sinais e ondas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar, e caracterizar, fenómenos ondulatórios, salientando as ondas periódicas, distinguindo ondas transversais de longitudinais e ondas mecânicas de eletromagnéticas.</li> <li>• Relacionar frequência, comprimento de onda e velocidade de propagação, explicitando que a frequência de vibração não se altera e depende apenas da frequência da fonte.</li> <li>• <b>Concluir, experimentalmente</b>, sobre as características de sons a partir da observação de sinais elétricos resultantes da conversão de sinais sonoros, explicando os procedimentos e os resultados, utilizando linguagem científica adequada. Identificar o som como uma onda de pressão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fazer predições sobre a evolução de fenómenos naturais e a evolução de experiências em contexto laboratorial;</li> <li>▪ usar modalidades diversas para expressar as aprendizagens (por exemplo, relatórios, esquemas, textos, maquetes), recorrendo às TIC, quando pertinente;</li> <li>▪ 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.</li> <li>▪ criar situações que levem à consciencialização do impacto na sociedade e no ambiente das diferentes áreas da física, da química e da tecnologia;</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Promover estratégias que desenvolvam o pensamento crítico e analítico dos alunos, incidindo em</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analisar conceitos, factos, situações numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar;</li> <li>▪ analisar textos com diferentes pontos de vista, distinguindo alegações científicas de não científicas;</li> <li>▪ confrontar argumentos para encontrar semelhanças, diferenças e consistência interna;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Questionador/ Investigador (A, C, D, F, G, I, J)</b></p>

Domínio/ Subdomínios Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>AL 2.2. Velocidade de propagação do som</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Determinar, experimentalmente</b>, a velocidade de propagação de um sinal sonoro, identificando fontes de erro, sugerindo melhorias na atividade laboratorial e propondo procedimentos alternativos.</li> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, as periodicidades espacial e temporal de uma onda e a descrição gráfica de um sinal harmónico, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ problematizar situações sobre aplicações da ciência e tecnologia e o seu impacto na sociedade e no ambiente;</li> <li>▪ debater temas que requeiram sustentação ou refutação de afirmações sobre situações reais ou fictícias, apresentando argumentos e contra argumentos baseados em conhecimento científico.</li> </ul>	
2.º Período			
<p><b>Subdomínio: Eletromagnetismo e ondas eletromagnéticas</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Eletromagnetismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga elétrica e sua conservação</li> <li>• Campo elétrico criado por uma carga pontual, sistema de duas cargas pontuais e condensador plano; linhas de campo; força elétrica sobre uma carga pontual</li> <li>• Campo magnético criado por ímanes e correntes elétricas (retilínea, espira circular e num solenoide); linhas de campo</li> <li>• Fluxo do campo magnético,</li> <li>• Indução eletromagnética e força eletromotriz induzida (Lei de Faraday)</li> <li>• Produção industrial e transporte de energia elétrica: geradores e transformadores</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>ondas eletromagnéticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espectro eletromagnético</li> <li>• Reflexão, transmissão e absorção</li> <li>• Leis da reflexão</li> <li>• Refração: Leis de Snell-Descartes</li> <li>• Reflexão total</li> <li>• Difração</li> <li>• Efeito Doppler</li> <li>• O Big Bang, o desvio para o vermelho e a radiação cósmica de fundo</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Eletromagnetismo e ondas eletromagnéticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as origens do campo elétrico e do campo magnético, caracterizando-os através das linhas de campo observadas experimentalmente.</li> <li>• Relacionar, qualitativamente, os campos elétrico e magnético com as forças elétrica sobre uma carga pontual e magnética sobre um íman, respetivamente. Investigar os contributos dos trabalhos de Oersted, Faraday, Maxwell e Hertz para o eletromagnetismo, analisando o seu papel na construção do conhecimento científico, e comunicando as conclusões.</li> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, a Lei de Faraday, interpretando aplicações da indução eletromagnética, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, as Leis da Reflexão e da Refração da luz, explicando as estratégias de resolução. e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> <li>• Interpretar o papel do conhecimento sobre fenómenos ondulatórios no desenvolvimento de produtos tecnológicos.</li> </ul>	<p><b>Promover estratégias que envolvam por parte do aluno: - mobilização de conhecimentos para questionar uma situação;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ incentivo à procura e aprofundamento de informação; - recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo;</li> <li>▪ tarefas de pesquisa enquadrada por questõesproblema e sustentada por guiões de trabalho, com autonomia progressiva.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ argumentar sobre temas científicos polémicos e atuais, aceitando pontos de vista diferentes dos seus;</li> <li>▪ promover estratégias que induzam respeito por diferenças de características, crenças ou opiniões, incluindo as de origem étnica, religiosa ou cultural;</li> <li>▪ saber trabalhar em grupo, desempenhando diferentes papéis, respeitando e sabendo ouvir todos os elementos do grupo.</li> <li>▪ Tarefas de síntese, tarefas de planificação, de implementação, de controlo e de revisão, designadamente nas atividades experimentais;</li> <li>▪ 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).</li> </ul>	<p><b>Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)</b></p> <p><b>Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J)</b></p>

Domínio/ Subdomínios Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<p><b>AL 3.1. Ondas: absorção, reflexão, refração e reflexão total.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Investigar, experimentalmente*</b>, os fenómenos de reflexão, refração, reflexão total e difração da luz, <b>determinando</b> o índice de refração de um meio e o comprimento de onda da luz num laser.</li> <li>• Fundamentar a utilização das ondas eletromagnéticas nas comunicações e no conhecimento do Universo, integrando aspetos que evidenciem o carácter provisório do conhecimento científico e reconhecendo problemas em aberto.</li> </ul>	<p><b>Promover estratégias que impliquem por parte do aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ comunicar resultados de atividades laboratoriais e de pesquisa, ou outras, oralmente e por escrito, usando vocabulário científico próprio da disciplina, recorrendo a diversos suportes;</li> <li>▪ participar em ações cívicas relacionadas com o papel central da Física e da Química no desenvolvimento tecnológico e suas consequências socioambientais.</li> </ul>	<p><b>Comunicador / Interventor (A, B, D, E, G, H, I)</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>QUÍMICA</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>QUÍMICA</b></p>		
<p><b>DOMÍNIO : EQUILÍBRIO QUÍMICO</b></p> <p><b>Subdomínio:</b> <b>Aspetos quantitativos das reações químicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reações químicas <ul style="list-style-type: none"> <li>– equações químicas</li> <li>– relações estequiométricas</li> </ul> </li> <li>• Reagente limitante e reagente em excesso</li> <li>• Grau de pureza de uma amostra</li> <li>• Rendimento de uma reação química</li> </ul> <p><b>AL 1.1 Síntese do ácido acetilsalicílico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Economia atómica e «química verde»</li> </ul> <p><b>Subdomínio : Equilíbrio químico e extensão das reações químicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reações incompletas e equilíbrio químico <ul style="list-style-type: none"> <li>– reações inversas e equilíbrio químico</li> <li>– equilíbrio químico</li> </ul> </li> <li>• Extensão das reações químicas <ul style="list-style-type: none"> <li>– constante de equilíbrio usando concentrações</li> <li>– quociente da reação</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Aspetos quantitativos das reações químicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar o significado das equações químicas em termos de quantidade de matéria.</li> <li>• Compreender o conceito de reagente limitante numa reação química, usando exemplos simples da realidade industrial.</li> <li>• Resolver problemas envolvendo a estequiometria de uma reação, incluindo o cálculo do rendimento, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Determinar, experimentalmente</b>, o rendimento na síntese de um composto, avaliando os resultados obtidos</li> <li>• Comparar reações químicas do ponto de vista da química verde, avaliando as implicações na sustentabilidade social, económica e ambiental.</li> </ul> <p><b>Estado de equilíbrio e extensão das reações químicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar, na resolução de problemas, o conceito de equilíbrio químico em sistemas homogéneos, incluindo a análise de gráficos, a escrita de expressões matemáticas que traduzam a constante de equilíbrio e a relação entre a constante de equilíbrio e a extensão de uma reação, explicando as estratégias de resolução.</li> </ul>	<p><b>Promover estratégias envolvendo tarefas em que, com base em critérios, se oriente o aluno para:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ interrogar-se sobre o seu próprio conhecimento, identificando pontos fracos e fortes das suas aprendizagens;</li> <li>▪ descrever processos de pensamento usados durante a realização de uma tarefa ou abordagem de um problema;</li> <li>▪ 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.</li> </ul> <p><b>Promover estratégias que criem oportunidades para o aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fornecer feedback para melhoria ou aprofundamento do trabalho de grupo ou individual dos pares;</li> <li>▪ realizar trabalho colaborativo em diferentes situações (projetos interdisciplinares, resolução de problemas e atividades experimentais).</li> </ul> <p><b>Promover estratégias e modos de organização das tarefas que impliquem por parte do aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ assumir responsabilidades adequadas ao que lhe for solicitado e contratuar tarefas, apresentando resultados;</li> </ul>	<p><b>Autoavaliador (transversal às áreas);</b></p> <p><b>Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)</b></p> <p><b>Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)</b></p>

Domínio/ Subdomínios Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fatores que alteram o equilíbrio químico               <ul style="list-style-type: none"> <li>Princípio de Le Châtelier</li> <li>equilíbrio químico e otimização de reações químicas</li> </ul> </li> </ul> <p><b>AL 1.2 Efeito da concentração no equilíbrio químico</b></p> <p><b>DOMÍNIO :</b> <b>REAÇÕES EM SISTEMAS AQUOSOS</b> <b>Subdomínio :</b> <b>Reações ácido-base</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ácidos e bases               <ul style="list-style-type: none"> <li>evolução histórica</li> <li>ácidos e bases segundo Brønsted e Lowry</li> </ul> </li> <li>Acidez e basicidade de soluções               <ul style="list-style-type: none"> <li>escala de Sørensen</li> <li>pH e concentração hidrogeniônica</li> </ul> </li> <li>Autoionização da água               <ul style="list-style-type: none"> <li>produto iónico da água</li> <li>relação entre as concentrações de <math>H_3O^+</math> e de <math>OH^-</math></li> <li>autoionização da água</li> </ul> </li> <li>Ácidos e bases em soluções aquosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionar as constantes de equilíbrio das reações direta e inversa.</li> <li>Prever o sentido da evolução de um sistema químico homogéneo quando o estado de equilíbrio é perturbado (variações de pressão em sistemas gasosos, de temperatura e de concentração), com base no Princípio de Le Châtelier.</li> <li>Prever o sentido da evolução de um sistema químico homogéneo por comparação entre o quociente da reação e a constante de equilíbrio.</li> <li><b>Investigar, experimentalmente*</b>, alterações de equilíbrios químicos em sistemas aquosos por variação da concentração de reagentes e produtos, formulando hipóteses, avaliando procedimentos e comunicando os resultados.</li> <li>Aplicar o Princípio de Le Châtelier à síntese do amoníaco e a outros processos industriais e justificar aspetos de compromisso relacionados com temperatura, pressão e uso de catalisadores.</li> </ul> <p><b>REAÇÕES EM SISTEMAS AQUOSOS</b> <b>Reações ácido-base</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar marcos históricos importantes na interpretação de fenómenos ácido-base, culminando na definição de ácido e base de acordo com Brønsted e Lowry.</li> <li>Caracterizar a autoionização da água, relacionando-a com o produto iónico da água. Relacionar as concentrações dos iões <math>H_3O^+</math> e <math>OH^-</math>, bem como o pH com aquelas concentrações em soluções aquosas, e, determinar o pH de soluções de ácidos (ou bases) fortes.</li> <li>Interpretar reações ácido-base de acordo com Brønsted e Lowry, explicando o que é um par conjugado ácido-base.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>dar conta a outros do cumprimento de tarefas e funções que assumiu.</li> </ul> <p><b>Promover estratégias que induzam:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ações solidárias para com outros nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização /atividades de entreaajuda;</li> <li>posicionar-se perante situações de ajuda a outros e de proteção de si, designadamente adotando medidas de proteção adequadas a atividades laboratoriais;</li> <li>saber atuar corretamente em caso de incidente no laboratório preocupando-se com a sua segurança pessoal e de terceiros.</li> </ul> <p><b>Promover estratégias e modos de organização das tarefas que impliquem por parte do aluno</b></p>	<p><b>Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)</b></p>

Domínio/ Subdomínios Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<ul style="list-style-type: none"> <li>– ionização de ácidos e de bases em água</li> <li>– pares conjugados ácido-base</li> <li>– espécies químicas anfotéricas</li> <li>• Constantes de acidez e de basicidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar as concentrações de equilíbrio das espécies químicas envolvidas na ionização de ácidos monoproticos fracos (ou de bases) com o pH e a constante de acidez (ou basicidade), tendo em consideração a estequiometria da reação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ assumir responsabilidades adequadas ao que lhe for solicitado e contratualizar tarefas, apresentando resultados;</li> </ul>	
<b>3.º Período</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Força relativa de ácidos e de bases</li> <li>• Titulação ácido-base <ul style="list-style-type: none"> <li>– neutralização</li> <li>– ponto de equivalência</li> <li>– indicadores ácido-base</li> </ul> </li> </ul> <p><b>AL 2.2 Titulação ácido- base</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidez e basicidade em soluções aquosas de sais</li> </ul> <p>– Aspetos ambientais das reações ácido-base: acidez da água da chuva, poluentes atmosféricos e chuva ácida, redução da emissão de poluentes atmosféricos</p> <p><b>Subdomínio</b> <b>Reações de oxidação- redução</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterização das reações de oxidação-redução <ul style="list-style-type: none"> <li>– conceitos de oxidação e redução</li> <li>– espécie oxidada e espécie reduzida</li> <li>– oxidante e redutor</li> <li>– número de oxidação</li> <li>– semirreações de oxidação e de redução</li> </ul> </li> <li>• Força relativa de oxidantes e redutores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Planear e realizar uma titulação ácido-base</b>, interpretando o significado de neutralização e de ponto de equivalência.</li> <li>• Avaliar o carácter ácido, básico ou neutro de soluções aquosas de sais com base nos valores das constantes de acidez ou de basicidade dos iões do sal em solução.</li> <li>• Interpretar a acidez da chuva normal e a formação de chuvas ácidas, explicando algumas das suas consequências ambientais.</li> <li>• Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, formas de minimizar a chuva ácida, a nível pessoal, social e industrial, e comunicar as conclusões.</li> </ul> <p><b>Reações de oxidação-redução</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar reações de oxidação-redução, escrevendo as equações das semirreações, identificando as espécies químicas oxidada (redutor) e reduzida (oxidante), utilizando o conceito de número de oxidação.</li> </ul>	<p><b>Promover estratégias que criem oportunidades para o aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fornecer feedback para melhoria ou aprofundamento do trabalho de grupo ou individual dos pares;</li> <li>▪ realizar trabalho colaborativo em diferentes situações (projetos interdisciplinares, resolução de problemas e atividades experimentais).</li> </ul>	<p><b>Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)</b></p> <p><b>Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)</b></p>

Domínio/ Subdomínios Conteúdos	Aprendizagens essenciais: Conhecimentos/ Capacidades e atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<ul style="list-style-type: none"> <li>– reação ácido-metal</li> <li>– poder redutor e poder oxidante</li> <li>– série eletroquímica</li> </ul> <p><b>AL 2.3 Série eletroquímica</b></p> <p><b>Subdomínio: Soluções e equilíbrio de solubilidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mineralização das águas e processo de dissolução</li> <li>• Solubilidade de sais em água <ul style="list-style-type: none"> <li>– solubilidade</li> <li>– efeito da temperatura na solubilidade</li> <li>– solução não saturada, saturada e sobressaturada</li> </ul> </li> <li>• Equilíbrio químico e solubilidade de sais <ul style="list-style-type: none"> <li>– constante do produto de solubilidade, solubilidade e produto de solubilidade</li> </ul> </li> <li>• <b>AL 2.4 Temperatura e solubilidade de um soluto sólido em água.</b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração da solubilidade dos sais <ul style="list-style-type: none"> <li>– efeito do ião comum e efeito da adição de soluções ácidas</li> <li>– formação de iões complexos</li> </ul> </li> <li>• Desmineralização de águas e processo de precipitação <ul style="list-style-type: none"> <li>– correção da dureza da água</li> <li>– remoção de poluentes</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Organizar uma série eletroquímica a partir da realização laboratorial</b> de reações entre metais e soluções aquosas de sais contendo catiões de outros metais, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados.</li> <li>• Comparar o poder redutor de alguns metais e prever se uma reação de oxidação-redução ocorre usando uma série eletroquímica adequada, interpretando a corrosão dos metais como um processo de oxidação-redução.</li> <li>• Relacionar os fenómenos de oxidação-redução com a necessidade de proteção de estruturas metálicas, fixas ou móveis (pontes, navios, caminhos de ferro, etc.).</li> </ul> <p><b>Soluções e equilíbrio de solubilidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar as características das águas (naturais ou tratadas), enquanto soluções aquosas, com a dissolução de sais e do dióxido de carbono da atmosfera numa perspetiva transversal da importância da água no planeta e no desenvolvimento da sociedade humana.</li> <li>• Interpretar equilíbrios de solubilidade, relacionando a solubilidade com a constante de produto de solubilidade.</li> <li>• Avaliar se há formação de um precipitado, com base nas concentrações de iões presentes em solução e nos valores de produtos de solubilidade, classificando as soluções de um dado soluto em não saturadas, saturadas e sobressaturadas.</li> <li>• <b>Investigar, experimentalmente*</b>, o efeito da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água, formulando hipóteses, controlando variáveis e avaliando os resultados. Interpretar, com base no Princípio de Le Châtelier, o efeito do ião-comum na solubilidade de sais em água.</li> <li>• Pesquisar sobre a dureza total da água e processos para a minimizar e sobre a utilização de reações de precipitação na remoção de poluentes da água, e comunicar as conclusões.</li> </ul>	<p><b>Promover estratégias que criem oportunidades para o aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fornecer feedback para melhoria ou aprofundamento do trabalho de grupo ou individual dos pares;</li> <li>▪ realizar trabalho colaborativo em diferentes situações (projetos interdisciplinares, resolução de problemas e atividades experimentais).</li> </ul>	



**APRENDIZAGENS DAS ATIVIDADES LABORATORIAIS DAS COMPONENTES FÍSICA E QUÍMICA**

**\* A SUA REALIZAÇÃO ESTÁ SUJEITA AO PLANO DE CONTINGÊNCIA A IMPLEMENTAR NO LABORATÓRIO E NA COMPONENTE LABORATORIAL**

Domínio /Subdomínio /Conteúdos	Aprendizagens: <b>Conhecimentos / Capacidades / Atitudes</b> <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Descritores do perfil dos alunos
<b>FÍSICA</b>		
<p><b>AL 1.1. Queda livre: força gravítica e aceleração da gravidade</b> Determinar a aceleração da gravidade num movimento de queda livre e verificar se depende da massa dos corpos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medir tempos e determinar velocidades num movimento de queda.</li> <li>2. Fundamentar o procedimento da determinação de uma velocidade com uma célula fotoelétrica.</li> <li>3. Determinar a aceleração num movimento de queda (medição indireta), a partir da definição de aceleração média, e compará-la com o valor tabelado para a aceleração da gravidade.</li> <li>4. Avaliar a exatidão do resultado e calcular o erro percentual, supondo uma queda livre.</li> <li>5. Concluir que, na queda livre, corpos com massas diferentes experimentam a mesma aceleração</li> </ol>	<p><b>Comunicador / Interventor</b> (A, B, D, E, G, H, I)</p>
<p><b>AL 1.2. Forças nos movimentos retilíneos acelerado e uniforme</b> Identificar forças que atuam sobre um corpo, que se move em linha reta num plano horizontal, e investigar o seu movimento quando sujeito a uma resultante de forças não nula e nula</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as forças que atuam sobre um carrinho que se move num plano horizontal.</li> <li>2. Medir intervalos de tempo e velocidades.</li> <li>3. Construir um gráfico da velocidade em função do tempo, identificando tipos de movimento.</li> <li>4. Concluir qual é o tipo de movimento do carrinho quando a resultante das forças que atuam sobre ele passa a ser nula.</li> <li>5. Explicar, com base no gráfico velocidade-tempo, se os efeitos do atrito são ou não desprezáveis.</li> <li>6. Confrontar os resultados experimentais com os pontos de vista históricos de Aristóteles, de Galileu e de Newton.</li> </ol>	<p><b>Autoavaliador</b> (transversal às áreas);</p>
<p><b>AL 1.3. Movimento uniformemente retardado: velocidade e deslocamento</b> Relacionar a velocidade e o deslocamento num movimento uniformemente retardado e determinar a aceleração e a resultante das forças de atrito.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Justificar que o movimento do bloco que desliza sobre um plano horizontal, acabando por parar, é uniformemente retardado.</li> <li>2. Obter a expressão que relaciona o quadrado da velocidade e o deslocamento de um corpo com movimento uniformemente variado a partir das equações da posição e da velocidade em função do tempo.</li> <li>3. Concluir que num movimento uniformemente retardado, em que o corpo acaba por parar, o quadrado da velocidade é diretamente proporcional ao deslocamento, e interpretar o significado da constante de proporcionalidade.</li> <li>4. Medir massas, comprimentos, tempos, distâncias e velocidades.</li> <li>5. Construir o gráfico do quadrado da velocidade em função do deslocamento, determinar a equação da reta de regressão e calcular a aceleração do movimento.</li> <li>6. Determinar a resultante das forças de atrito que atuam sobre o bloco a partir da Segunda Lei de Newton.</li> </ol>	<p><b>Participativo/ colaborador</b> (B, C, D, E, F)</p>
<p><b>AL 2.1. Características do som</b> Investigar características de um som (frequência, intensidade, comprimento de onda, timbre) a partir da observação de sinais elétricos resultantes da conversão de sinais sonoros.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar sons puros e sons complexos.</li> <li>2. Comparar amplitudes e períodos de sinais sinusoidais.</li> <li>3. Comparar intensidades e frequências de sinais sonoros a partir da análise de sinais elétricos.</li> <li>4. Medir períodos e calcular frequências dos sinais sonoros, compará-los com valores de referência e avaliar a sua exatidão.</li> <li>5. Identificar limites de audição no espetro sonoro.</li> <li>6. Medir comprimentos de onda de sons.</li> </ol>	
<p><b>AL 2.2. Velocidade de propagação do som</b> Determinar a velocidade de propagação de um sinal sonoro.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medir a velocidade do som no ar (medição indireta).</li> <li>2. Comparar o valor obtido para a velocidade do som com o tabelado, avaliar a exatidão do resultado e calcular o erro percentual.</li> </ol>	<p><b>Responsável/ autónomo</b> (C, D, E, F, G, I, J)</p>
<p><b>AL 3.1. Ondas: absorção, reflexão, refração e reflexão total</b> Investigar os fenómenos de absorção, reflexão, refração e reflexão total, determinar o índice de refração de um meio em relação ao ar e prever o ângulo crítico.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaliar a capacidade refletora e a transparência de diversos materiais quando neles se faz incidir luz e a diminuição da intensidade do feixe ou a mudança da direção do feixe de luz.</li> <li>2. Medir ângulos de incidência e de reflexão, relacionando-os.</li> <li>3. Medir ângulos de incidência e de refração.</li> <li>4. Construir o gráfico do seno do ângulo de refração em função do seno do ângulo de incidência, determinar a equação da reta de ajuste e, a partir do seu declive, calcular o índice de refração do meio em relação ao ar.</li> <li>5. Prever qual é o ângulo crítico de reflexão total entre o meio e o ar e verificar o fenómeno da reflexão total para ângulos de incidência superiores ao ângulo crítico, observando o que acontece à luz enviada para o interior de uma fibra ótica.</li> <li>6. Identificar a transparência e o elevado valor do índice de refração como propriedades da fibra ótica que guiam a luz no seu interior.</li> </ol>	<p><b>Cuidador de si e do outro</b> (A, B, E, F, G, I, J)</p>
<p><b>AL 3.2. Comprimento de onda e difração</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar o fenómeno da difração a partir da observação das variações de forma da zona iluminada de um alvo com luz de um laser, relacionando-as com a dimensão da fenda por onde passa a luz.</li> </ol>	

**APRENDIZAGENS DAS ATIVIDADES LABORATORIAIS DAS COMPONENTES FÍSICA E QUÍMICA**

**\* A SUA REALIZAÇÃO ESTÁ SUJEITA AO PLANO DE CONTINGÊNCIA A IMPLEMENTAR NO LABORATÓRIO E NA COMPONENTE LABORATORIAL**

Domínio /Subdomínio /Conteúdos	Aprendizagens: Conhecimentos / Capacidades / Atitudes <i>O aluno deve ficar capaz de:</i>	Descritores do perfil dos alunos
Investigar o fenómeno da difração e determinar o comprimento de onda da luz de um laser  <b>AL 3.2. Comprimento de onda e difração (cont)</b> Investigar o fenómeno da difração e determinar o comprimento de onda da luz de um laser.	2. Concluir que os pontos luminosos observados resultam da difração e aparecem mais espaçados se se aumentar o número de fendas por unidade de comprimento. 3. Determinar o comprimento de onda da luz do laser. 4. Justificar o uso de redes de difração em espectroscopia, por exemplo na identificação de elementos químicos, com base na dispersão da luz policromática que elas originam.	
<b>QUÍMICA</b>		
<b>AL 1.1 Síntese do ácido acetilsalicílico</b> Realizar a síntese do ácido acetilsalicílico e determinar o rendimento.	1. Interpretar a síntese do ácido acetilsalicílico com base na equação química. 2. Interpretar e seguir um procedimento de síntese do ácido acetilsalicílico. 3. Interpretar informação de segurança nos rótulos de reagentes e adotar medidas de proteção com base nessa informação e em instruções recebidas. 4. Medir um volume de um reagente líquido. 5. Filtrar por vácuo, lavar e secar os cristais obtidos. 6. Determinar o reagente limitante. 7. Calcular o rendimento da síntese e avaliar o resultado obtido.	<b>Comunicador / Interventor</b> (A, B, D, E, G, H, I)
<b>AL 1.2 Efeito da concentração no equilíbrio químico</b> Investigar alterações de equilíbrios químicos em sistemas aquosos por variação da concentração de reagentes e produtos.	1. Interpretar e realizar procedimentos que, em pequena escala e controlando variáveis, permitam verificar o efeito da variação da concentração de reagentes e produtos na progressão global da reação. 2. Prever a progressão global de uma reação química com base no Princípio de Le Châtelier. 3. Interpretar o efeito da variação da concentração de reagentes e produtos na progressão global da reação, por comparação do quociente da reação com a constante de equilíbrio.	<b>Autoavaliador</b> (transversal às áreas);  <b>Participativo/ colaborador</b> (B, C, D, E, F)
<b>AL 2.1 Constante de acidez</b> Determinar uma constante de acidez de um ácido fraco monoprotico por medição do pH de uma solução aquosa de concentração conhecida desse ácido.	1. Medir os valores de pH das soluções, para uma mesma temperatura. 2. Determinar o valor da constante de acidez a partir do pH e da concentração inicial de cada uma das soluções. 3. Comparar os valores obtidos da constante de acidez com valores tabelados e avaliar os resultados.	
<b>AL 2.2 Titulação ácido- base</b> Realizar uma titulação ácido- base para determinar a concentração de uma solução de um ácido (ou de uma base).	1. Descrever a titulação ácido- base como uma técnica analítica na qual se fazem reagir entre si soluções aquosas de ácidos e de bases e que permite determinar a composição quantitativa de uma dessas soluções. 2. Distinguir titulante de titulado. 3. Traçar a curva de titulação a partir de valores de pH medidos. 4. Determinar graficamente o valor de pH no ponto de equivalência e o volume de titulante gasto até ser atingido esse ponto. 5. Determinar a concentração da solução titulada	<b>Responsável/ autónomo</b> (C, D, E, F, G, I, J)
<b>AL 2.3 Série eletroquímica</b> Organizar uma série eletroquímica a partir de reações entre metais e soluções aquosas de sais contendo catiões de outros metais.	1. Interpretar e realizar procedimentos que, em pequena escala e controlando variáveis, permitam construir uma série eletroquímica. 2. Interpretar as reações de oxidação- redução que podem ocorrer e escrever as correspondentes equações químicas. 3. Comparar, a partir de resultados experimentais, o poder redutor de alguns metais e elaborar uma série eletroquímica	<b>Cuidador de si e do outro</b> (A, B, E, F, G, I, J)
<b>AL 2.4 Temperatura e solubilidade de um soluto sólido em água</b> Investigar o efeito da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água..	1. Justificar procedimentos que permitam determinar a forma como a solubilidade de um soluto sólido em água varia com a temperatura. 2. Determinar a solubilidade de um soluto sólido a uma determinada temperatura com base nas medições efetuadas. 3. Traçar a curva de solubilidade.	

Legenda: **A** – Linguagem e Textos; **B** – Informação e Comunicação; **C** – Raciocínio e Resolução de Problemas; **D** – Pensamento Crítico e Pensamento Criativo; **E** – Relacionamento Interpessoal; **F** – Desenvolvimento Pessoal e Autonomia; **G** – Bem-estar, Saúde e Ambiente; **H** - Sensibilidade Estética e Artística; **I** - Saber Científico, Técnico e Tecnológico; **J** – Consciência e Domínio do Corpo.

**Avaliação**

De acordo com o documento Critérios de avaliação