

**Quadro 1**

TEMA/DOMÍNIO	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS/ <i>Objetivos*</i> (Conhecimentos, Capacidades e Atitudes)	Ações estratégicas/Atividades orientadas para o perfil dos alunos	Calendarização Total: 93 aulas
<p><b>MECÂNICA</b></p> <p>1. Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões</p>	<p>Interpretar os conceitos de posição, velocidade e aceleração em movimentos a duas dimensões, recorrendo a situações reais e a simulações, e aplicar aqueles conceitos na resolução de problemas.</p> <p>Decompor, geometricamente, a aceleração nas suas componentes normal e tangencial, explicar o seu significado e determinar, analiticamente, essas componentes, em movimentos a duas dimensões.</p> <p>Aplicar, na resolução de problemas ligados a situações reais, as equações paramétricas do movimento de uma partícula sujeita à ação de forças de resultante constante com direção diferente da velocidade inicial, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</p> <p>Planear e realizar uma experiência para determinar a relação entre o alcance e a velocidade inicial de um projétil lançado horizontalmente, formulando hipóteses, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.</p> <p>Investigar, experimentalmente, as relações entre as forças de atrito, estático e cinético, os materiais em contacto, a reação normal e a área de superfície em contacto, interpretando os resultados, identificando fontes de erro, comunicando as conclusões e sugerindo melhorias na atividade experimental</p>	<p><b>Estratégias que envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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, Campos de forças e Física moderna;</li> <li>- mobilização dos conhecimentos do 10.º (Energia e movimentos) e 11.º (Mecânica e eletromagnetismo) para ancorar as novas aprendizagens;</li> <li>- mobilização de diferentes fontes de informação científica na resolução de problemas, incluindo gráficos, tabelas, esquemas, diagramas e modelos;</li> </ul>	<p align="center"><b>24 aulas</b></p>
<b>Avaliação Intercalar</b>			
	<p>Aplicar, na resolução de problemas, considerações energéticas e a Segunda Lei de Newton (referenciais fixo e ligado à partícula), a situações que envolvam movimentos (retilíneos e circulares) de corpos com ligações, explicando as estratégias de resolução e avaliando-as.</p>	<p>-tarefas de memorização, verificação e consolidação, associadas a compreensão e uso de saber.</p>	<p align="center"><b>27 aulas</b></p>

<p>2. Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas</p>	<p>Interpretar exemplos do dia-a-dia (segurança rodoviária, movimento de foguetes, desporto, montanha-russa, roda gigante, <i>relevé</i> das estradas, entre outros) com base nas leis de Newton e em considerações energéticas.</p> <p>Determinar a posição do centro de massa de um sistema de partículas e caracterizar a velocidade e a aceleração do centro de massa conhecida a sua posição em função do tempo.</p> <p>Aplicar a Segunda Lei de Newton para um sistema de partículas a situações do dia-adia que envolvam a análise da intensidade da resultante das forças numa colisão em função do tempo de duração da mesma (exemplos: airbags, colchões nos saltos dos desportistas, entre outros).</p> <p>Investigar, experimentalmente, a conservação do momento linear em colisões a uma dimensão, analisando-as na perspetiva energética, formulando hipóteses, avaliando os procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões.</p> <p>Aplicar, na resolução de problemas, a Lei da Conservação do Momento Linear à análise de colisões a uma dimensão, interpretando situações do dia a dia.</p>	<p><b>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> <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 que levem à conscientização do impacto na sociedade e no ambiente das diferentes áreas da física e da tecnologia;</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> </ul>	
<p><b>Avaliação sumativa 1º Semestre</b></p>			
<p>3. Fluidos</p> <p><b>CAMPOS DE FORÇAS</b></p> <p>1. Campo gravítico e campo elétrico</p>	<p>Interpretar os conceitos de pressão e de força de pressão em situações que envolvam gases e líquidos em equilíbrio.</p> <p>Aplicar, na resolução de problemas, a Lei Fundamental da Hidrostática à análise de líquidos em equilíbrio, explicando o funcionamento de barómetros e manómetros.</p> <p>Aplicar a Lei de Arquimedes à análise de situações concretas de equilíbrio de corpos flutuantes, de corpos submersos e de corpos que podem flutuar ou submergir (como os submarinos).</p> <p>Determinar, experimentalmente, o coeficiente de viscosidade de um líquido, a partir da velocidade terminal de um corpo em queda no seu seio, analisando o método e os procedimentos, confrontando os resultados com os de outros grupos e sistematizando as conclusões.</p> <p>Interpretar as interações entre massas e entre cargas elétricas através das grandezas campo gravítico e campo elétrico, respetivamente, caracterizando esses campos através das linhas de campo.</p> <p>Interpretar a expressão do campo gravítico criado por uma massa pontual.</p> <p>Compreender a evolução histórica do conhecimento científico ligada à formulação da Lei da Gravitação Universal, interpretando o papel das Leis de Kepler.</p>	<p><b>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> </ul>	<p><b>24 aulas</b></p>

	<p>Aplicar a conservação da energia mecânica no campo gravítico para determinar a velocidade de escape, relacionando-a com existência de atmosfera nos planetas.</p> <p>Aplicar, na resolução de problemas, a Lei de Coulomb, explicando as estratégias de resolução.</p> <p>Caracterizar o campo elétrico criado por uma carga pontual num ponto, identificando a relação entre a distância à carga e o módulo do campo.</p> <p>Conceber, em grupo, uma experiência para o estudo de um campo elétrico e respetivas superfícies equipotenciais, criado por duas placas planas e paralelas formulando hipóteses, analisando procedimentos, confrontando os resultados com os de outros grupos e sistematizando conclusões.</p> <p>Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de energia potencial elétrica e de potencial elétrico, caracterizando movimentos de cargas elétricas num campo elétrico uniforme.</p> <p>Criar, com base em pesquisa sobre circuitos RC, um relógio logarítmico e, recorrendo às tecnologias digitais, explicar o seu funcionamento, a metodologia utilizada e os resultados obtidos.</p>	<p>-analisar textos com diferentes pontos de vista, distinguindo alegações científicas de não científicas;</p> <p>-confrontar argumentos para encontrar semelhanças, diferenças e consistência interna;</p> <p>-problematizar situações sobre aplicações da ciência e tecnologia e o seu impacto na sociedade e no ambiente;</p> <p>-debater temas que requeiram sustentação ou refutação de afirmações sobre situações reais ou fictícias, apresentando argumentos e contra-argumentos baseados em conhecimento científico.</p> <p><b>Estratégias que envolvam por parte do aluno:</b></p> <p>- mobilização de conhecimentos para questionar uma situação;</p> <p>-incentivo à procura e aprofundamento de informação;</p> <p>-recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo;</p> <p>tarefas de pesquisa enquadrada por questões-problema e sustentada por guiões de trabalho, com autonomia progressiva.</p>	
<b>Avaliação Intercalar</b>			
<p>2. Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento</p> <p><b>FÍSICA MODERNA</b></p> <p>1. Introdução à física quântica</p> <p>2. Núcleos atômicos e radioatividade</p>	<p>Caracterizar as forças exercidas por um campo magnético uniforme sobre cargas elétricas em movimento, concluindo sobre os movimentos dessas cargas.</p> <p>Interpretar o funcionamento do espectrómetro de massa com base na caracterização das forças exercidas sobre cargas elétricas em movimento num campo magnético uniforme, pesquisando sobre a sua relevância em aplicações do dia a dia.</p> <p>Reconhecer, com base em pesquisa, o papel de Planck e de Einstein na introdução da quantização da energia e da teoria dos fótons, na origem da física quântica.</p> <p>Interpretar espectros de radiação térmica com base na Lei de Stefan-Boltzmann e na Lei de Wien.</p> <p>Aplicar, na resolução de problemas, o efeito fotoelétrico, relacionando-o com o desenvolvimento de produtos tecnológicos, e interpretar a natureza corpuscular da luz.</p> <p>Investigar, em trabalho de projeto, os núcleos atômicos e a radioatividade (contributos históricos, estabilidade nuclear e energia de ligação, instabilidade nuclear e emissões radioativas, fusão e cisão nucleares, fontes naturais e artificiais, efeitos biológicos e detetores, técnicas de diagnóstico que utilizam marcadores radioativos) e recorrendo às tecnologias digitais, comunicar as conclusões.</p> <p>Investigar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os motivos da perigosidade para a saúde pública da acumulação do radão nos edifícios.</p>	<p>-incentivo à procura e aprofundamento de informação;</p> <p>-recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo;</p> <p>tarefas de pesquisa enquadrada por questões-problema e sustentada por guiões de trabalho, com autonomia progressiva.</p> <p><b>Estratégias que requeiram / induzam por parte do aluno:</b></p> <p>- argumentar sobre temas científicos polémicos e atuais, aceitando pontos de vista diferentes dos seus;</p> <p>-promover estratégias que induzam respeito por diferenças de características, crenças ou opiniões, incluindo as de origem étnica, religiosa ou cultural;</p> <p>-saber trabalhar em grupo, desempenhando diferentes papéis, respeitando e sabendo ouvir todos os elementos do grupo.</p> <p><b>Estratégias que envolvam por parte do aluno:</b></p> <p>- tarefas de síntese;</p>	<b>18 aulas</b>

	<p>Aplicar, na resolução de problemas, a Lei do Decaimento Radioativo à análise de atividades de amostras em situações do dia-a-dia (medicina, indústria e investigação científica).</p>	<p>-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).</p> <p><b>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 no desenvolvimento tecnológico e suas consequências socioambientais.</li> </ul> <p><b>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 <i>feedback</i> dos pares para melhoria ou aprofundamento de saberes;</li> <li>- a partir da explicitação de <i>feedback</i> do professor, reorientar o seu trabalho, individualmente ou em grupo.</li> </ul> <p><b>Estratégias que criem oportunidades para o aluno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-fornecer <i>feedback</i> 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>- assumir responsabilidades adequadas ao que lhe for solicitado e contratualizar tarefas, apresentando resultados;</p> <p>-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;</p> <p>- dar conta a outros do cumprimento de tarefas e funções que assumiu.</p> <p><b>Estratégias que induzam:</b></p> <p>-ações solidárias para com outros nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização /atividades de entreaajuda;</p> <p>- posicionar-se perante situações de ajuda a outros e de proteção de si, designadamente adotando medidas de proteção adequadas a atividades laboratoriais.</p>	
<b>Avaliação sumativa 2º Semestre</b>			

## Quadro 2

<b>Avaliação</b>	
Modalidades	Instrumentos
<p><b>Formativa</b> <b>Sumativa</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionários formativos</li> <li>• Questionários escritos</li> <li>• Atividade Escrita Laboratorial/Relatório</li> <li>• Rubrica de Avaliação - Trabalho entre pares (RTP)</li> <li>• Rubrica de Avaliação - Observação direta do trabalho em aula (ROTA)</li> <li>• Rubrica de Avaliação - Observação direta do trabalho laboratorial (ROTL)</li> </ul>
<p><b>Nota:</b> no início do ano letivo o professor dará a conhecer aos alunos o conjunto preferencial de instrumentos de avaliação a utilizar.</p>	
<b>Estratégias / Recursos</b>	
<p><b>Promoção da motivação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reforçar a relevância educativa da Física numa perspetiva CTSA;</li> <li>▪ Realizar Atividades experimentais/ laboratoriais em grupo;</li> <li>▪ Reforçar o bom desempenho dos alunos;</li> <li>▪ Encorajar a procura de processos de resolução próprios;</li> </ul>	

- Clarificar a utilidade pessoal das atividades de aprendizagem e das tarefas propostas;
- Reconhecer e valorizar sentimentos e perspetivas pessoais;
- Utilizar novas tecnologias para medir grandezas, processar dados ou explorar filmes, modelações ou simulações.
- Propor tarefas desafiantes e centradas no aluno;
- Proporcionar novas oportunidades (palestras; visitas de estudo; trabalho de investigação ...)

#### **Melhoria do feedback**

- Proporcionar feedback claro e em tempo útil sobre os progressos e dificuldades dos alunos.

#### **Diferenciação pedagógica**

- Proporcionar feedback ajustado ao raciocínio dos alunos;
- Propor tarefas diferentes e/ou extensão de tarefas de acordo com o perfil dos alunos;
- Recorrer a diferentes abordagens de um conceito, ou utilizar representações diferentes desse conceito.

#### **Estratégias gerais**

- Expositiva dialogada com abordagem investigativa e exploratória;
- Realização de exercícios/problemas;
- Exploração de apresentações *ppt*;
- Exploração de simulações;
- Visualização/exploração de filmes/vídeos didáticos;
- Atividades experimentais;
- Realização de exercícios de carácter experimental.

#### **Recursos**

- Manual do aluno;
- Caderno Laboratorial;
- Máquina de calcular gráfica;
- Material e equipamento de laboratório de física;
- Plataforma Leya (ou outras editoras);
- Plataforma Teams;
- Computador.