

CENÁRIO DE APRENDIZAGEM

Laboratórios de Educação Digital (LED)

LED 1

LED 2

LED 3

IMPRESSÃO 3D

DIFICULDADE: INICIAL

FICHA PEDAGÓGICA

TÍTULO	OVDI - Objeto Voador Devidamente Investigado
BREVE DESCRIÇÃO	Pretende-se que os alunos descubram a relação entre o alcance e a aerodinâmica de um projétil lançado horizontalmente recorrendo ao método investigativo.
DISCIPLINA(S) / ÁREAS DE CONTEÚDO / DOMÍNIOS	Física e/ou interdisciplinar (Aplicações Informáticas, ...)
ANO DE ESCOLARIDADE	12.º Ano
DURAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • 1 aulas de 90 minutos • 2 aulas de 45 minutos • Trabalho fora da sala de aula: 90 minutos
RECURSOS LED	<ul style="list-style-type: none"> • Impressora 3D • Filamento (várias cores)
OUTROS RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> • Físga • Fita métrica • Folha de papel branco e papel químico • Fio-de-prumo • Programa <i>Microsoft Excel®</i>
PRÉ-REQUISITOS	<ul style="list-style-type: none"> • Saber indicar a incerteza de uma medição direta de um aparelho de medida analógico. • Classificar diferentes tipos de movimento. • Construir tabelas usando <i>software</i> de folha de cálculo para otimizar o tempo (simultaneamente poderão usar a calculadora gráfica). <p>Nota: Este cenário de aprendizagem deve ser implementado após a atividade “Lançamento horizontal”, uma das atividades da disciplina de Física do 12.º ano.</p>
PREPARAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • A montagem da atividade experimental deverá estar previamente organizada no laboratório. • Devem ser criadas tabelas, por exemplo no <i>Microsoft Excel®</i>, para registo dos resultados obtidos.
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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><i>AE FIS-12.ºano</i></p>
ÁREAS DE COMPETÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento crítico e pensamento criativo; • Raciocínio e resolução de problemas; • Saber científico, técnico e tecnológico. • Informação e comunicação <p><i>“Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória”</i></p>
OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	Pretende-se avaliar a aerodinâmica de um objeto, através da relação entre o alcance e a velocidade inicial de um projétil lançado horizontalmente.

FICHA PEDAGÓGICA

RESULTADOS DE APRENDIZAGEM	Os alunos aprendem que a aerodinâmica de um objeto influencia o alcance atingido pelo mesmo, através da realização de uma atividade experimental, comunicando os resultados da sua investigação a uma audiência real.
PALAVRAS-CHAVE	3D; impressora 3D; aerodinâmica; alcance; velocidade; projétil; forças.

ATIVIDADES

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
INTERAGIR E INSTRUIR	<ul style="list-style-type: none"> Visualização de um pequeno vídeo sobre o recorde mundial oficial do lançamento de pedras. https://www.youtube.com/watch?v=kOT19pRZ5rE&t=48s O professor apresenta o cenário de aprendizagem aos alunos. O professor sugere duas opções de produto final que os alunos devem apresentar como conclusão da implementação do cenário. <p>Opção 1: Os alunos apresentam os resultados à comunidade educativa, através de um pequeno vídeo com a duração máxima de 3 minutos (recorrendo a fotografias e/ ou vídeos da atividade experimental) que será publicado nas redes sociais do estabelecimento de ensino.</p> <p>Opção 2: Os grupos elaboram um cartaz explicativo no qual descrevem os resultados da atividade desenvolvida (recorrendo a fotografias da atividade experimental). Convidam colegas de outras turmas para apresentarem oralmente os resultados da sua investigação, num espaço amplo da escola, por exemplo, na hora do intervalo.</p> <p>Nota: Outro produto final pode ser negociado mediante sugestões feitas pelos alunos.</p>	20 min
INVESTIGAR E PESQUISAR	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos, em grupo (máximo 4 alunos), fazem uma pesquisa sobre a aerodinâmica dos objetos; <p>Sugestão de página para consulta: https://zap.aeiou.pt/melhor-formato-pedra-saltitar-agua-515696</p> <ul style="list-style-type: none"> Os alunos pesquisam, discutem e chegam a um consenso sobre o objeto que pensam ser o mais aerodinâmico possível e passível de ser impresso em 3D; Descarregam o ficheiro para o seu computador. <p>Exemplos de sites onde se podem inspirar: https://www.thingiverse.com/?category_id=69&page=1 https://www.myminifactory.com/category/education https://www.printables.com/model?category=90</p>	50 min
CRIAR	<ul style="list-style-type: none"> Os grupos usam o programa <i>Tinkercad</i> para importar e dimensionar o objeto à escala escolhida; <p>Nota: Independentemente da forma escolhida para o objeto, o mesmo não deverá ter diâmetro ou comprimento superior a 5 cm. Nas definições de impressão, deverá garantir-se que os objetos impressos tenham todos a mesma altura de camada (medida <i>standard</i> 0.2 mm) e um preenchimento interno de, por exemplo, 20%.</p> <ul style="list-style-type: none"> Inicia-se a impressão dos objetos escolhidos (um por grupo e se a impressora se encontrar na sala). <p>Nota: Prevê-se que cada impressão tenha um tempo estimado que se situa entre os 30 e os 40 minutos. Sugere-se que a impressão dos objetos seja realizada pelos alunos nos intervalos das aulas, até a aula seguinte. O professor deve garantir que na sala existem, pelo menos, 3 objetos impressos.</p>	20 min

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
INVESTIGAR E PESQUISAR	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos preparam e realizam a atividade experimental. Escolhem um local apropriado para a realização da experiência. <p>Procedimento:</p> <ol style="list-style-type: none"> Coloque a fisga, na vertical, junto à borda da mesa e de preferência presa à mesma, através de um torno de bancada, se a escola tiver disponível, para minimizar os erros de medição. O fio-de-prumo (ou equivalente) serve para registar, no solo, a posição da vertical de saída do objeto da mesa. Coloque a folha de papel e o papel químico na posição prevista para o alcance (de forma a saber a posição onde o objeto vai cair (deve-se experimentar antes). Atire o objeto horizontalmente com a fisga esticada a 5 cm, além da posição de equilíbrio do elástico. Meça o alcance obtido, tendo em conta a incerteza absoluta de leitura do instrumento, registando o valor obtido. Repita 2 vezes os pontos 3 e 4. Repita o procedimento, agora com a fisga esticada a 10 cm. <p>Após a realização da atividade experimental, os alunos completam uma tabela com os dados, por exemplo em Excel, determinando o alcance mais provável para as 2 posições da fisga.</p> <p>Proposta de questões pós-laboratoriais:</p> <ol style="list-style-type: none"> Identifique eventuais erros experimentais. Em que situação o alcance foi maior? Justifique. Compare os valores obtidos com os restantes grupos e identifique, justificando, o objeto mais aerodinâmico. 	45 min
CRIAR	<ul style="list-style-type: none"> Fora da sala de aula, os alunos, em grupos, criam o produto final (vídeo, cartaz ou outro selecionado, de acordo com a opção escolhida). 	50 min
PARTILHAR E DISCUTIR	<ul style="list-style-type: none"> Fora da sala de aula, os alunos partilham os produtos num mural ou plataforma, recebendo <i>feedback</i> do professor e dos colegas, para concluírem os seus trabalhos. 	40 min
APRESENTAR	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos apresentam os resultados, de acordo com a opção escolhida, à comunidade educativa. 	25 min
AVALIAR E DAR FEEDBACK	<ul style="list-style-type: none"> Auto e coavaliação através de rubricas para o desenvolvimento e/ou a apresentação dos projetos discutidas entre os alunos e os professores envolvidos, desde o início do projeto. Os alunos poderão responder a questões pós-laboratoriais para verificação das aprendizagens. O <i>feedback</i> e orientação são dados aos alunos, ao longo do processo. 	20 min

Nota: As propostas apresentadas neste cenário devem ser adaptadas aos contextos específicos de aprendizagem dos alunos.



Os conteúdos abordados neste documento encontram-se sob a licença *Creative Commons. Utilização Não Comercial. BY - Os créditos devem ser dados ao autor. NC – Não são permitidos usos comerciais. SA – As adaptações devem ser partilhadas nos mesmos termos.*

AUTOR(ES)	DATA
Direção-Geral da Educação/Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas/Embaixadores dos Laboratórios de Aprendizagem	Outubro/2023