

# CENÁRIO DE APRENDIZAGEM

## Laboratórios de Educação Digital (LED)

LED 1

LED 2

LED 3

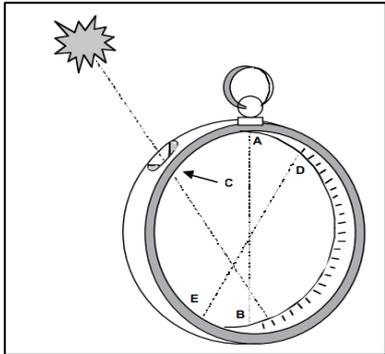
IMPRESSÃO 3D

DIFICULDADE: INTERMÉDIO

### FICHA PEDAGÓGICA

<b>TÍTULO</b>	Anel Náutico
<b>BREVE DESCRIÇÃO</b>	Pretende-se que os alunos construam um anel náutico e que reconheçam a sua utilidade na medição da amplitude de ângulos para obter a altura do Sol. Os alunos trabalham o ângulo ao centro e o ângulo inscrito numa circunferência, compreendendo a sua aplicação em problemas do mundo real, nomeadamente, no funcionamento do anel náutico, criado pelo Matemático Pedro Nunes para a navegação astronómica.
<b>DISCIPLINA(S) / ÁREAS DE CONTEÚDO / DOMÍNIOS</b>	Matemática
<b>ANO DE ESCOLARIDADE</b>	9.º Ano
<b>DURAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 aulas de 50 minutos (Matemática)</li> <li>• Trabalho fora da sala de aula: 50 minutos</li> </ul>
<b>RECURSOS LED</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impressora 3D</li> <li>• Computador</li> <li>• Filamento (várias cores)</li> </ul>
<b>OUTROS RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa Sketchup <i>online</i> para criação do Anel Náutico</li> <li>• Programa 3D Builder para criação da figura 3D (Ver <a href="#">tutorial Youtube</a>)</li> </ul>
<b>PRÉ-REQUISITOS</b>	Noções sobre geometria do círculo.
<b>PREPARAÇÃO</b>	Orientações para a utilização dos programas de impressão 3D.
<b>APRENDIZAGENS ESSENCIAIS</b>	Reconhecer ângulo ao centro e ângulo inscrito numa circunferência. Relacionar a amplitude de um ângulo ao centro com a do arco e com a medida da corda correspondente. Relacionar a amplitude de um ângulo inscrito com a do arco associado. Relacionar a amplitude de um ângulo inscrito com a do ângulo ao centro com o mesmo arco associado. Resolver problemas envolvendo circunferências aplicando as relações estudadas. Apresentar, discutir e contrapor, de forma fundamentada, relações entre ângulos, arcos e cordas. <i>AE MAT, 9.º ano</i>
<b>ÁREAS DE COMPETÊNCIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamento crítico e pensamento criativo;</li> <li>• Raciocínio e resolução de problemas;</li> <li>• Saber científico, técnico e tecnológico.</li> </ul> <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i>
<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM</b>	Aprender a relacionar a amplitude de um ângulo inscrito com a de um ângulo ao centro com recurso a um artefacto náutico impresso em 3D. Pretende-se ainda compreender a sua aplicação no funcionamento do anel náutico criado por Pedro Nunes, que os alunos irão criar em 3D, e a forma como foi possível melhorar a navegação astronómica com recurso à geometria do círculo.
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b>	Os alunos aprendem a identificar e a relacionar ângulos ao centro e ângulos inscritos numa circunferência aplicando esses conceitos em problemas do mundo real.
<b>PALAVRAS-CHAVE</b>	3D; Impressora 3D; Geometria do círculo; ângulo inscrito; ângulo ao centro; Matemática

## ATIVIDADES

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
INTERAGIR E INSTRUIR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na aula de Matemática, o professor motiva os alunos sobre o trabalho desenvolvido pelo Matemático Pedro Nunes (por exemplo, visualização de <a href="#">um pequeno vídeo</a>).</li> </ul>	10 min
INVESTIGAR E PESQUISAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos, em grupos, identificam os pressupostos da navegação marítima astronómica e a importância dos instrumentos náuticos, nomeadamente dos que permitiam ler a luz do sol.</li> <li>Instrumentos Náuticos: <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Tesouros do Museu   Instrumentos náuticos e cartografia - YouTube</a></li> </ul> </li> <li>A astronomia ao serviço das navegações: <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">A astronomia ao serviço das navegações: o Astrolábio e o Quadrante - YouTube</a></li> </ul> </li> <li>O Quadrante Náutico: <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Como era usado o QUADRANTE na navegação para determinar a latitude - YouTube</a></li> </ul> </li> <li>Nónio: <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Quadrante ou Nonio de Pedro Nunes - YouTube</a></li> </ul> </li> </ul>	40 min
CRIAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os grupos trabalham, autonomamente, no desenho de um Anel Náutico tendo por base as propriedades e características do instrumento: <a href="#">(PDF) Dois Instrumentos de Pedro Nunes   Nuno Crato - Academia.edu</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desenhar o instrumento náutico num programa gratuito de desenho 3D, por exemplo, o <a href="#">Google Sketchup for Web</a>.</li> <li>A figura 3D é gravada em formato STL.</li> </ul> </li> </ul> <p>Consultar <a href="#">Tutorial Sketchup do Youtube</a>.</p>	50 min
CRIAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Com o apoio do professor: <ul style="list-style-type: none"> <li>Os grupos preparam a impressão da peça 3D.</li> <li>Os alunos devem verificar o tamanho e espessura da peça a imprimir em 3D, de acordo com o modelo que se pretende. Para isso devem fazer as alterações de escala no respetivo <i>software</i> de impressão, de modo a ajustar o modelo com as dimensões pretendidas.</li> <li>Dá-se início à impressão das peças, de acordo com as características da impressora 3D.</li> </ul> </li> </ul>	20 min
PARTILHAR E DISCUTIR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na aula de Matemática, os grupos têm em sua posse o instrumento náutico impresso em 3D.</li> <li>Em grupo, preparam um conjunto de questões para colocarem aos colegas relacionadas com os ângulos inscritos.</li> <li>Discutem e respondem ao conjunto de questões através da manipulação do instrumento náutico.</li> </ul> <p>Por exemplo:</p> <p>- Faz as leituras da sombra do sol às 12 horas e às 15 horas no Anel Náutico que construístes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Quais são os valores dos arcos EB respetivos?</li> <li>Quais seriam as amplitudes do ângulo ao centro EÔB às 12 horas? E às 15 horas?</li> <li>Ao meio-dia qual seria a amplitude do ângulo EÔB? (...)</li> </ol>  <p>Imagem retirada de <a href="#">(PDF) Dois Instrumentos de Pedro Nunes   Nuno Crato - Academia.edu</a></p>	80 min

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
APRESENTAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos colocam as suas questões aos outros grupos. Os colegas irão responder com apoio da peça 3D do respetivo grupo.</li> <li>Pode, eventualmente, usar-se uma dinâmica de grupo, do tipo <i>Jigsaw</i>, para que todos os alunos possam responder às questões formuladas pelos outros grupos, manipulando as respetivas peças.</li> </ul>	30 min
AVALIAR E DAR FEEDBACK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos podem responder a um questionário <i>online</i> ou a uma ficha de trabalho para verificação das aprendizagens.</li> <li>Ao longo do processo, é dado feedback e orientação aos alunos.</li> </ul>	20 min

## OBSERVAÇÕES

Exemplos de imagens obtidas por impressão 3:



## Notas:

- As peças criadas pelos alunos podem ser, posteriormente, partilhadas no Website <https://www.thingiverse.com/>, para utilização de outros.

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