

CENÁRIO DE APRENDIZAGEM

Laboratórios de Educação Digital (LED)

LED 1

LED 2

LED 3

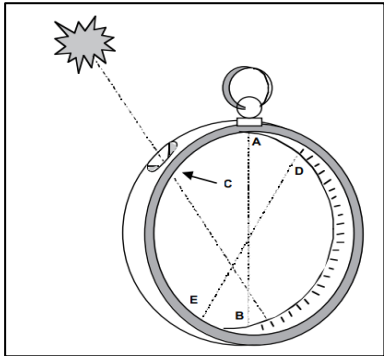
IMPRESSÃO 3D

DIFICULDADE: INTERMÉDIO

FICHA PEDAGÓGICA

TÍTULO	Anel Náutico
BREVE DESCRIÇÃO	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.
DISCIPLINA(S) / ÁREAS DE CONTEÚDO / DOMÍNIOS	Matemática
ANO DE ESCOLARIDADE	9.º Ano
DURAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • 4 aulas de 50 minutos (Matemática) • Trabalho fora da sala de aula: 50 minutos
RECURSOS LED	<ul style="list-style-type: none"> • Impressora 3D • Computador • Filamento (várias cores)
OUTROS RECURSOS	<ul style="list-style-type: none"> • Programa Sketchup <i>online</i> para criação do Anel Náutico • Programa 3D Builder para criação da figura 3D (Ver tutorial Youtube)
PRÉ-REQUISITOS	Noções sobre geometria do círculo.
PREPARAÇÃO	Orientações para a utilização dos programas de impressão 3D.
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS	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. AE MAT, 9.º ano
ÁREAS DE COMPETÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamento crítico e pensamento criativo; • Raciocínio e resolução de problemas; • Saber científico, técnico e tecnológico. <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i>
OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	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.
RESULTADOS DE APRENDIZAGEM	Os alunos aprendem a identificar e a relacionar ângulos ao centro e ângulos inscritos numa circunferência aplicando esses conceitos em problemas do mundo real.
PALAVRAS-CHAVE	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"> Na aula de Matemática, o professor motiva os alunos sobre o trabalho desenvolvido pelo Matemático Pedro Nunes (por exemplo, visualização de um pequeno vídeo). 	10 min
INVESTIGAR E PESQUISAR	<ul style="list-style-type: none"> 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. Instrumentos Náuticos: <ul style="list-style-type: none"> Tesouros do Museu Instrumentos náuticos e cartografia - YouTube A astronomia ao serviço das navegações: <ul style="list-style-type: none"> A astronomia ao serviço das navegações: o Astrolábio e o Quadrante - YouTube O Quadrante Náutico: <ul style="list-style-type: none"> Como era usado o QUADRANTE na navegação para determinar a latitude - YouTube Nónio: <ul style="list-style-type: none"> Quadrante ou Nonio de Pedro Nunes - YouTube 	40 min
CRIAR	<ul style="list-style-type: none"> Os grupos trabalham, autonomamente, no desenho de um Anel Náutico tendo por base as propriedades e características do instrumento: (PDF) Dois Instrumentos de Pedro Nunes Nuno Crato - Academia.edu <ul style="list-style-type: none"> Desenhar o instrumento náutico num programa gratuito de desenho 3D, por exemplo, o Google Sketchup for Web. A figura 3D é gravada em formato STL. <p>Consultar Tutorial Sketchup do Youtube.</p>	50 min
CRIAR	<ul style="list-style-type: none"> Com o apoio do professor: <ul style="list-style-type: none"> Os grupos preparam a impressão da peça 3D. 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. Dá-se início à impressão das peças, de acordo com as características da impressora 3D. 	20 min
PARTILHAR E DISCUTIR	<ul style="list-style-type: none"> Na aula de Matemática, os grupos têm em sua posse o instrumento náutico impresso em 3D. Em grupo, preparam um conjunto de questões para colocarem aos colegas relacionadas com os ângulos inscritos. Discutem e respondem ao conjunto de questões através da manipulação do instrumento náutico. <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"> Quais são os valores dos arcos EB respetivos? Quais seriam as amplitudes do ângulo ao centro EÔB às 12 horas? E às 15 horas? Ao meio-dia qual seria a amplitude do ângulo EÔB? (...)  <p>Imagem retirada de (PDF) Dois Instrumentos de Pedro Nunes Nuno Crato - Academia.edu</p>	80 min

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
APRESENTAR	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos colocam as suas questões aos outros grupos. Os colegas irão responder com apoio da peça 3D do respetivo grupo. 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. 	30 min
AVALIAR E DAR FEEDBACK	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos podem responder a um questionário <i>online</i> ou a uma ficha de trabalho para verificação das aprendizagens. Ao longo do processo, é dado feedback e orientação aos alunos. 	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