

# CENÁRIO DE APRENDIZAGEM

## Laboratórios de Educação Digital (LED)

LED 1

LED 2

LED 3

IMPRESSÃO 3D

DIFICULDADE: INTERMÉDIA

### FICHA PEDAGÓGICA

<b>TÍTULO</b>	Escher 3D - Isometrias
<b>BREVE DESCRIÇÃO</b>	Pretende-se que os alunos explorem as Isometrias a partir da manipulação de peças impressas em 3D numa pavimentação ilustrada numa folha de papel, por exemplo, de M. C. Escher. Os alunos criam e respondem a várias questões sobre «Vetores, translações e isometrias» com apoio da manipulação das figuras 3D.
<b>DISCIPLINA(S) / ÁREAS DE CONTEÚDO / DOMÍNIOS</b>	Matemática e/ou interdisciplinar (TIC, Ed. Visual, ...)
<b>ANO DE ESCOLARIDADE</b>	8.º Ano
<b>DURAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 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>• Fotocópia de uma pavimentação</li> <li>• Canetas de cores, lápis, material de desenho</li> <li>• Pavimentação em PNG</li> <li>• Programa Paint 3D para obter unidade de pavimentação (Ver <a href="#">tutorial Youtube</a>)</li> <li>• Programa 3D Builder para criação da figura 3D (Ver <a href="#">tutorial Youtube</a>)</li> </ul>
<b>PRÉ-REQUISITOS</b>	Noções sobre Isometrias.
<b>PREPARAÇÃO</b>	Orientações para a utilização dos programas de impressão 3D.
<b>APRENDIZAGENS ESSENCIAIS</b>	Compreender o significado de vetor. Adicionar vetores. Construir a imagem de uma figura por translação e por reflexão deslizante. Relacionar a composição de translações com a adição de vetores. Construir frisos simples. Identificar simetrias, incluindo as simetrias de translação e de reflexão deslizante. Interpretar e modelar situações do mundo real que envolvam simetria. (Novas AE, 8.º ano) <a href="https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica">https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica</a> (página 35).
<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 as Isometrias com recurso a peças impressas em 3D.
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b>	Os alunos aprendem Isometrias, manipulando uma figura 3D criada a partir de uma pavimentação.
<b>PALAVRAS-CHAVE</b>	3D; Impressora 3D; Pavimentações; Isometrias; Matemática

## ATIVIDADES

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
<b>INTERAGIR E INSTRUIR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na aula de Matemática, o professor motiva os alunos para o trabalho artístico de M.C. Escher (por exemplo, visualização de um pequeno vídeo).</li> </ul>	20 min
<b>INVESTIGAR E PESQUISAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos, em grupos, exploram algumas pavimentações de M. C. Escher previamente organizadas (por exemplo, através de <a href="https://mcescher.com/gallery/symmetry/">https://mcescher.com/gallery/symmetry/</a>)</li> <li>Cada grupo seleciona uma das pavimentações de M.C. Escher.</li> <li>As pavimentações escolhidas são impressas em papel (uma por cada grupo).</li> </ul>	30 min
<b>CRIAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os grupos trabalham, autonomamente, a imagem (ficheiro PNG) da pavimentação escolhida, com recurso a orientações previamente disponibilizadas pelo professor:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Recortar a figura que representa a unidade da pavimentação (lagarto, pássaro, peixe, etc.), utilizando um programa gratuito de desenho, por exemplo, <i>Paint 3D</i>. (Ver <i>tutorial</i> de apoio no Youtube).</li> <li>A figura (sem fundo) é gravada em formato PNG.</li> <li>Utilizar o programa <i>3D Builder</i> para converter a figura 2D em 3D. (Ver <i>tutorial</i> de apoio no Youtube).</li> <li>A figura 3D é gravada em formato STL.</li> </ul> </li> </ul>	30 min
<b>CRIAR</b>	<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. Devem fazer as medições, usando a pavimentação (folha em papel) que cada grupo escolheu.</li> <li>Dá-se início à impressão das peças, de acordo com as características da impressora 3D.</li> </ul> </li> </ul>	20 min
<b>PARTILHAR E DISCUTIR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na aula de Matemática, os grupos têm em sua posse a folha de papel com a pavimentação que escolheram e a peça impressa em 3D.</li> <li>Em grupo, assinalam e nomeiam pontos estratégicos na sua pavimentação em papel, para elaborarem um conjunto de questões.</li> <li>Discutem e respondem ao conjunto de questões através da manipulação da figura 3D na sua pavimentação em papel.</li> </ul> <p>Por exemplo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Qual é a imagem da figura de centro A pela translação associada ao vetor <math>\overrightarrow{MD}</math>?</li> <li>Identifica um vetor que transforma a figura de centro F na figura de centro H.</li> <li>3. (...)</li> </ol>	50 min
<b>APRESENTAR</b>	<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 e da pavimentação 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
<b>AVALIAR E DAR FEEDBACK</b>	<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>O <i>feedback</i> e orientação são dados aos alunos, ao longo do processo.</li> </ul>	20 min

## OBSERVAÇÕES



### Notas:

- Este cenário pode incluir pavimentações criadas pelos próprios alunos, por exemplo, através de desenhos e traçados efetuados em papel, em articulação com a disciplina de Educação Visual, ou com recurso a programas de geometria dinâmica, como, por exemplo, o Geogebra.
- Em alternativa, existem peças prontas para impressão disponibilizadas no Website <https://www.thingiverse.com/> Ver por exemplo:  
<https://www.thingiverse.com/make:40001>  
<https://www.thingiverse.com/thing:19235/comments>
- 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