



**Número do projeto:** 101006468

**Acrónimo do projeto:** PAFSE

**Título do projeto:** Partnerships for Science Education

# MODELAÇÃO 3D PARA ENFRENTAR OS DESAFIOS DA PANDEMIA



**JULHO 2023**



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101006468.

### **Contexto e relevância para a educação em saúde pública**

À medida que a tecnologia continua a evoluir, a realidade virtual/aumentada e os modelos 3D estão a tornar-se muito mais comuns em todos os sectores, especialmente nos cuidados de saúde. A modelação 3D está a ganhar um papel mais proeminente na reabilitação e na saúde, desde a melhoria da formação cirúrgica até à criação de melhores planos de tratamento. De facto, é intensamente utilizada na conceção de tecnologias de assistência, por exemplo, próteses, ortóteses ou mesmo ferramentas/materiais mais simples para ajudar em actividades específicas. Além disso, a modelação é o primeiro conceito a ser aprendido relativamente à impressão 3D.

O campo 3D está a transformar a forma como os produtos são concebidos, produzidos e mantidos; e são muitos os benefícios de abraçar este campo, tais como a melhoria de um tratamento eficaz e eficiente dos doentes, a disponibilização de uma ferramenta de ensino para profissionais em todas as fases das suas carreiras, desde estudantes a equipas interdisciplinares, o planeamento de casos médicos e cirúrgicos, a identificação de problemas ou a sua demonstração aos profissionais de saúde, a melhoria dos cuidados de acompanhamento, entre outros. Assim, a forma como aproveitamos o potencial da modelação 3D para impulsionar a inovação é um tópico obrigatório no currículo de ciências/tecnologia.

O cenário apoia os professores de ciências e TIC do 8.º ano na exploração de ambientes 3D utilizando provas científicas/técnicas actualizadas. A experiência de aprendizagem ajuda os jovens a compreender e a alcançar uma compreensão de alto nível sobre o modo como as STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática) podem contribuir para resolver estas questões, contribuindo para a tomada de decisões pessoais e políticas públicas baseadas em provas.

### **Duração prevista**

7 aulas de 40-45 minutos (Aula 1 - Aula 7)

4 sessões de 40-45 minutos para actividades de aprendizagem suplementares e projeto escolar (sessão 8 - sessão 11)

### **Pré-requisitos de conhecimentos e competências**

Noções básicas de TIC

### **Requisitos de organização da sala de aula**

Sala de TIC com acesso a computadores.

Para realizar o projeto de investigação, os alunos trabalharão em grupos de 4 ou 5 elementos. É necessário ter um computador/tablet com acesso à Internet.

### **Glossário de conteúdos**

**Ambiente 3D.** O ambiente 3D é a criação de cenários digitais realistas controlados por computador para jogos, filmes, representações arquitectónicas e publicidade, utilizando software informático especializado.

**Modelação 3D.** A modelação 3D é o processo de criação de uma representação 3D de qualquer superfície ou objeto através da manipulação de polígonos, arestas e vértices no espaço 3D simulado. A modelação 3D é conseguida manualmente com software de produção 3D especializado que permite a um artista criar e deformar superfícies poligonais, ou digitalizando objetos do mundo real para um conjunto de pontos de dados utilizados para representar os objetos digitalmente.

**Colaboração.** Uma relação reconhecida entre diferentes sectores ou grupos, que foram formados para agir sobre uma forma que é mais eficaz ou sustentável do que a que poderia ser alcançada pelo sector da saúde pública agindo isoladamente.

**Equidade/equitativo.** Equidade significa justiça. A equidade na saúde significa que as necessidades das pessoas orientam a distribuição das oportunidades de bem-estar. As desigualdades ocorrem em

consequência das diferenças de oportunidades, que se traduzem, por exemplo, num acesso desigual aos serviços de saúde, a uma alimentação nutritiva ou a uma habitação adequada. Nestes casos, as desigualdades no estado de saúde surgem como consequência das desigualdades de oportunidades na vida.

**Saúde.** Um estado de completo bem-estar físico, social e mental, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade.

**Conteúdos multimédia.** Multimédia refere-se a vários tipos de conteúdos multimédia, utilizados em conjunto. Os conteúdos multimédia incluem texto, ficheiros de imagens gráficas, ficheiros áudio e clips de vídeo.

**Saúde pública.** Uma atividade organizada da sociedade para promover, proteger, melhorar e - quando necessário - restaurar a saúde dos indivíduos, de grupos específicos ou de toda a população. É uma combinação de ciências, competências e valores que funcionam através de atividades colectivas da sociedade e envolvem programas, serviços e instituições destinados a proteger e melhorar a saúde de todas as pessoas.

**Processo de renderização.** A renderização 3D é o processo de utilização de um computador para gerar uma imagem 2D a partir de uma cena digital tridimensional. Para gerar uma imagem, são utilizadas metodologias específicas e software e hardware especiais.

**Investigação.** Atividades destinadas a desenvolver ou contribuir para o conhecimento, por exemplo, teorias, princípios, relações ou as informações em que se baseiam. A investigação pode ser efectuada por simples observação e inferência, ou através de uma experiência, em que o investigador altera ou manipula as condições para observar e estudar as consequências dessa ação.

**Realidade virtual.** A realidade virtual é a utilização de tecnologia informática para criar ambientes simulados. A realidade virtual coloca o utilizador dentro de uma experiência tridimensional e, em vez de ver um ecrã à sua frente, os utilizadores são imersos em mundos 3D e interagem com eles utilizando equipamento especial.

### **Glossário pedagógico**

**Aprendizagem ativa.** Uma abordagem de ensino e aprendizagem que "envolve os alunos no processo de aprendizagem através de atividades e/ou debates na aula, por oposição a ouvir passivamente um especialista. Dá ênfase ao pensamento de ordem superior e envolve frequentemente trabalho de grupo".

**Brainstorming:** Uma técnica de ensino com diversas variações, que pode ter lugar num pequeno grupo ou com toda a turma. Durante o brainstorming, todos os alunos expressam brevemente as suas ideias ou conceitos que são relevantes para uma determinada questão orientadora ou termo central. A crítica das ideias está ausente durante o brainstorming e o seu objetivo é a produção de muitas ideias divergentes.

**Pensamento crítico.** Os processos mentais utilizados para avaliar a informação que foi apresentada como verdadeira. Consiste na reflexão, no exame e na formação de juízos. A informação é recolhida através da comunicação, da experiência, do raciocínio e da observação. Embora se baseie em valores intelectuais, o pensamento crítico vai para além da divisão de assuntos/matérias.

**Aprendizagem colaborativa.** Um termo genérico que abrange muitos métodos diferentes em que os alunos trabalham em conjunto para resolver um problema, completar uma tarefa ou criar um produto. A aprendizagem em colaboração baseia-se no conceito de que a aprendizagem e a construção de conhecimentos são sociais e requerem a participação ativa dos alunos.

**Técnica de Debate.** Técnica verbal utilizada com o objetivo de envolver um grupo num determinado tema que será exposto. Esta técnica consiste na divisão de dois ou mais subgrupos em que cada um participa na discussão de um tema geral e na construção de um "compromisso geral" de todos.

**Trabalho de grupo.** Aprofunda conhecimentos, desenvolve competências de investigação e de resolução de problemas; desenvolve atitudes de participação, cooperação, criatividade e colaboração; desenvolve atitudes de trabalho em equipa, competências sociais e conhecimentos.

**Informação.** Factos, ideias, conceitos e dados que foram registados, analisados e organizados de forma a facilitar a interpretação e a ação subsequente.

**Aprendizagem baseada na investigação.** O termo aprendizagem baseada na investigação refere-se ao envolvimento dos alunos em actividades de aprendizagem durante as quais praticam várias competências de investigação científica. Os alunos utilizam estas competências para responder a questões científicas colocadas pelos próprios alunos ou pelo professor, através do tratamento de dados autênticos, quer recolhidos experimentalmente por eles próprios, quer dados já recolhidos. Algumas competências de investigação comuns incluem a construção e utilização de modelos, a realização de experiências, a recolha e organização de dados, o tratamento de variáveis, a elaboração de conclusões baseadas em dados e a comunicação sobre questões científicas.

**Conhecimento.** Uma familiaridade, consciência ou compreensão de alguém ou de algo, como factos, informações, descrições ou competências, que se adquire através da experiência ou da educação, percebendo, descobrindo ou aprendendo.

**Técnicas Pedagógicas.** Recursos essenciais que o professor utiliza para melhorar a relação pedagógica entre os alunos e o professor, a fim de garantir a aprendizagem. Diferentes formas de aplicação para atingir os objectivos de uma aula.

**Aprendizagem baseada em projetos.** A aprendizagem baseada em projetos é um modelo pedagógico de aprendizagem ativa. Tem várias formas, durante as quais os alunos trabalham em grupos no desenvolvimento de projetos, que muitas vezes se referem a problemas ou situações autênticas que se aproximam das condições da vida real. A aprendizagem baseada em projetos inclui as fases de iniciação, desenvolvimento e apresentação de projetos.

**Competência.** A capacidade de realizar uma tarefa com resultados pré-determinados, muitas vezes dentro de um determinado período de tempo, energia ou ambos. As competências podem frequentemente ser divididas em competências gerais e competências específicas do domínio.

Fontes: [EuroHealthNet](#); [Lifewire](#)

### **Literatura indicativa**

- Ami Chopine, “3D Art Essentials: The Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation”
- Bruna de Freitas Escudeiro e Diego Martins De Pinho, “O Básico da Modelagem 3D com o Blender”
- Flávio Andaló, “Modelagem E Animação 2D E 3D Para Jogos”, ISBN: 8536512059

### **Principal objetivo:**

Aulas de ciências e TIC

8º ano (+/- 14 anos de idade)

Os professores de TIC integram outros colegas na realização do cenário (por exemplo, professores de TIC, de educação visual, de matemática e de inglês), uma vez que o objetivo é ser interdisciplinar.

### **Competências / Objetivos de aprendizagem**

#### **Competências-chave**



STEM / Pessoal, social e aprender a aprender

## **Conhecimento**

*Conceitos de modelação 3D:*

- Princípios técnicos e fluxos de trabalho 3D.
- Ferramentas para criar modelos 3D.
- Atalhos para modelação rápida.

*Conhecimento - avaliação dos resultados:*

1. Compreende os princípios técnicos e os fluxos de trabalho 3D.
2. Reconhece as características básicas do software relativamente à interface.
3. Reconhece as características básicas do software relativamente às formas.
4. Reconhece as características básicas do software relativamente a texturas e iluminação.
5. Reconhece as características básicas do software no que respeita à renderização.
6. É capaz de compreender a importância dos ambientes 3D para enfrentar os desafios da pandemia e garantir a saúde pública.
7. É capaz de compreender a importância dos ambientes 3D no sector dos cuidados de saúde, a fim de diminuir a desigualdade e melhorar a inclusão.

## **Aptidões (capacidades/competências)**

*Geral:* Imaginação, criatividade, noções básicas de 3D.

*Específico:*

- ✓ Conceção de elementos 3D através da combinação de conhecimentos de processos, ferramentas de conceção computacional e requisitos de aplicação.
- ✓ Utilização técnica do software 3D.

*Competências - avaliação dos resultados:*

1. Reconhece as competências adequadas necessárias para a modelação 3D.
2. É capaz de compreender o ambiente virtual.
3. É capaz de criar objetos e cenários 3D específicos.
4. É capaz de identificar as diferenças entre vários softwares de modelação 3D.

## **Afetivo/Atitudes Comportamento (crenças)**

- ✓ Utilizar a imaginação para conceber ferramentas e materiais reais.
- ✓ Utilizar as competências criativas em matéria de novas tecnologias no processo de desenvolvimento da solução.

*Atitudes e comportamentos - avaliação dos resultados:*

1. Reconhece a importância de sensibilizar para a forma como a modelação 3D pode ajudar a comunidade.
2. Tem intenção de continuar a alargar as competências e os conhecimentos em matéria de modelação 3D.
3. Está consciente da democratização da modelação 3D.
4. Tem uma atitude positiva em relação à modelação 3D.
5. Considera que é importante melhorar as suas capacidades pessoais no que respeita à modelação 3D.

## **Objectivos e resultados da aprendizagem**

- Utiliza ferramentas em linha para modelação 3D.
- Analisa modelos pré-concebidos.
- Identifica ambientes 3D e características básicas.
- Desenha formas e elementos básicos num ambiente 3D.
- Exporta objetos de modelação.
- Descreve diferentes abordagens para criar objetos 3D para influenciar positivamente a saúde global.
- Dá exemplos de como os modelos 3D podem contribuir para melhorar os ambientes de cuidados de saúde.

## **Métodos de avaliação**

- ✓ Avaliação dos resultados
  - Qualitativo - projeto: modelação de um determinado objeto 3D.
  - Quantitativo - questionário - avaliação do impacto em termos de conhecimentos, competências, atitudes e comportamentos dos estudantes
- ✓ Avaliação do processo - avaliação da sequência de ensino-aprendizagem - grelha de observação: atingir o público-alvo, e extensão; implementação do cenário como planeado; execução do cenário de aprendizagem como questões esperadas/organizacionais a resolver; duração da sequência de ensino-aprendizagem; número de pessoas expostas; pontuação para simpatia - alunos ("quão divertido foi fazer / quão divertido seria fazer novamente / como poderia ser melhor").

## **Conteúdo (relevante para os objectivos de aprendizagem e tópicos de investigação)**

### **Conteúdo STEM**

- Como utilizar formas 3D.
- Modelação de formas 3D em trabalhos digitais. Programas básicos de modelação.

### **Conteúdos não-STEM**

- Brainstorming sobre abordagens e aplicações 3D na saúde pública.
- Debates em grupo e públicos.

## **Objetos de aprendizagem digitais**

1. Características básicas do software de modelação 3D: INTERFACE (vídeo e tutorial).
2. Características básicas do software de modelação 3D: SHAPES (vídeo e tutorial).
3. Características básicas do software de modelação 3D: TEXTURAS e ILUMINAÇÃO (vídeo e tutorial).
4. Funcionalidades básicas do software de modelação 3D: RENDERIZAÇÃO (vídeo tutorial).
5. Questionário - avaliação quantitativa das aprendizagens.

## **Recursos educativos digitais**

1. Introdução de ambientes virtuais (vídeo e PowerPoint).
2. Introdução à modelação 3D e princípios (infografia).
3. Benefícios da modelação 3D em ambientes de cuidados de saúde (infografia).
4. Introdução da modelação 3D para a conceção de produtos no sector da saúde (infografia).
5. Glossário pedagógico de termos técnicos e definições (infografia).
6. Introdução à modelação 3D e aos princípios (Powerpoint com infografia).
7. Modelos e ambientes 3D (vídeos)
8. Apresentação sobre variáveis de base - X, Y, Z (infografia)
9. Mostrar diferentes objetos básicos para modelar em 3D (infografia)

## **Recursos disponíveis (link) :**

Repositório Photodentro (<http://photodentro.pafse.eu>)

## **Actividades de ensino-aprendizagem**

### **Aula 1: Introdução aos ambientes virtuais**

O guião de ensino-aprendizagem começa com uma pergunta: "o que é um ambiente virtual"?

- brainstorming sobre as perguntas: "o que é um ambiente virtual?" e "como é que a modelação pode ser um ponto de convergência para as STEM?".

Os alunos são divididos em grupos e é-lhes pedido que pesquisem no Google as principais definições de ambientes virtuais e o seu impacto nas STEM. Cada grupo deve produzir pelo menos três frases diferentes; leia-as e seleccione as principais palavras-chave para partilhar. Em seguida, pede-se aos alunos que se dirijam ao flipchart ou ao quadro branco e escrevam as principais palavras-chave seleccionadas. O passo seguinte é uma apresentação em vídeo sobre ambientes virtuais. Depois, é obrigatório um debate sobre as suas definições e palavras-chave anteriores e os seus novos conhecimentos recentes sobre o tópico aprendido.

## **Aula 2: Os benefícios da modelação 3D nos cuidados de saúde durante / após um evento pandémico**

Após uma breve conversa sobre a aula anterior, são apresentados os benefícios da modelação 3D nos cuidados de saúde.

- recursos educativos digitais: benefícios da modelação 3D em ambientes de cuidados de saúde;

Após o brainstorming sobre o que é um ambiente virtual, os alunos recebem infografias sobre a forma como estes ambientes podem contribuir positivamente para o sector da saúde. Exemplos: na reabilitação, na formação cirúrgica, nos planos de tratamento, nas tecnologias de apoio (próteses, ortóteses), na conceção e produção de produtos, nos cuidados aos doentes.

- discussão em grupo em torno da pergunta "O que é que a Covid-19 mudou na minha vida?"

Os estudantes são convidados a partilhar as suas próprias experiências durante e após o primeiro surto de Covid-19. O principal objetivo é compreender a sua consciência da profundidade que o evento pandémico teve nas suas vidas e canalizar as suas respostas para as exigências do sector dos cuidados de saúde, para os ajudar a compreender como os ambientes virtuais podem ajudar a mitigar questões/desafios nos cuidados de saúde.

- debate em torno da pergunta "Como pode a modelação 3D ajudar nos desafios da pandemia?"

Os alunos são convidados a dividir-se em grupos e cada grupo deve apresentar um exemplo de como a modelação 3D pode resolver um problema específico da pandemia, nomeadamente identificar produtos específicos que podem ser modelados e produzidos para esse fim, apoiando argumentos e contra-argumentos. Exemplo: produtos para melhorar os cuidados de saúde e a qualidade de vida após um evento pandémico, por exemplo, ajuda no tratamento de sintomas depressivos, stress prolongado, ansiedade, insónia, negação, medo e raiva.

## **Aula 3: Introdução à modelação 3D e princípios**

Após uma breve conversa sobre a aula anterior, são apresentados princípios e abordagens 3D para serem discutidos.

- recurso educativo digital: Introdução à modelação 3d (PowerPoint)

Introdução à modelação 3D com uma pequena apresentação em PowerPoint com vários exemplos. Os alunos irão experimentar um ambiente virtual utilizando um aparelho de auscultadores e software adequado. Para além disso, serão apresentados vários vídeos sobre modelos e ambientes 3D.

- recurso educativo digital: glossário pedagógico para termos e definições técnicas
- recurso educativo digital: 6 princípios-chave para 3D (vídeo)

Serão revelados seis princípios para a modelação 3D: 1. FORMA; 2. PORMENOR; 3. ESCALA; 4. ADAPTAÇÃO; 5. REUTILIZAÇÃO; 6. QUALIDADE DA SUPERFÍCIE.

As variáveis básicas (X, Y, Z) são apresentadas e correlacionadas com a horizontalidade, verticalidade e profundidade. Serão realizados exercícios simples, replicados pelos alunos, demonstrando as variáveis.

- discussão em grupo: "Como podemos desenhar este objeto em 3D? Por exemplo, uma máscara cirúrgica".

O objetivo é mostrar diferentes objetos básicos e discutir e revelar quais os elementos básicos que podem ser usados para modelar os objetos mostrados. Os alunos podem comparar diferentes modelos do mesmo objeto e ter em atenção: as diferenças que apresentam nas malhas; as vantagens e limitações de cada um; as situações para as quais cada modelo é mais adequado. Além disso, devem reconhecer as limitações dos modelos científicos e as suas diferenças entre objetos do mundo real.

#### **Aula 4: Características básicas do software de modelação 3D: INTERFACE**

O guião de ensino-aprendizagem começa com a apresentação da interface do software, proporcionando uma abordagem prática individual.

- recurso educativo digital: Tutorial de modelação 3D sobre a interface do software (vídeo)

Será apresentado um vídeo sobre a interface e as principais características do software. Depois, individualmente, os alunos replicarão algumas funcionalidades básicas no computador: primeira abordagem do ambiente e das características do software.

- objeto de aprendizagem: objeto de aprendizagem: Tutorial de modelação 3D sobre a interface do software (Tutorial)

Após esta primeira abordagem, será fornecido um tutorial simples que os alunos seguirão de forma autónoma e individual, passo a passo.

- debate em torno das perguntas:  
"Quais foram os softwares apresentados?"  
"Só existe software pago para modelação 3D?"  
"Quais são as principais características do software?"

#### **Aula 5: Características básicas do software de modelação 3D: FORMAS**

Os alunos são introduzidos na representação geométrica de modelos em ambiente 3D.

- recurso educativo digital: tipos de formas (infografia)
- objeto de aprendizagem: tutorial (passo a passo)
- trabalho em grupo (é necessária a disponibilidade de computadores portáteis ou tablets para o trabalho em grupo)

Os alunos são organizados em grupos (1 grupo - 1 objeto) e convidados a explorar as formas na criação de objetos simples do quotidiano. Depois, apresentarão o seu trabalho aos colegas.

#### **Aula 6: Características básicas do software de modelação 3D: TEXTURAS e ILUMINAÇÃO**

- objetos de aprendizagem: Tutorial de modelação 3D sobre texturas (vídeo e tutorial)

Os alunos têm uma visão geral sobre a aplicação de texturas simples em objetos, assistindo a um vídeo. Depois, seguindo um tutorial passo a passo, irão experimentar aplicar texturas em objetos previamente modelados.

- Recurso educativo digital: Iluminação para modelação 3D (vídeo)

Como a iluminação desempenha um papel importante no realismo dos ambientes 3D, serão apresentados aos alunos alguns aspetos básicos sobre iluminação.

#### **Aula 7: Funcionalidades básicas do software de modelação 3D: RENDERIZAÇÃO**

Para finalizar o primeiro exercício completo em ambiente de modelação 3D, os alunos vão aprender o que é o processo de RENDER.

- recurso educativo digital: RENDER 3D (manual)
- Avaliação quantitativa - questionário - avaliação do impacto em termos de conhecimentos, competências, atitudes e comportamentos dos estudantes
- Apresentação e atividade em grupo (também funciona como avaliação qualitativa):

Os alunos devem apresentar os seus objetos de modelagem em grupo e, em cada apresentação, os outros colegas terão de identificar as características, formas e texturas que foram utilizadas ou que outras soluções podem ser utilizadas para melhorar o objeto apresentado.

### **Aula 7 - para a frente:**

Depois de construírem e apresentarem o seu trabalho, os alunos são desafiados a modelar outros objetos 3D em trabalho de grupo. Este é o projeto escolar descrito abaixo.

### **Atividades educativas complementares**

A aula 8, dedicada à preparação do projeto escolar, inclui:

#### **1. Teleconferência com profissionais STEM (por exemplo, engenheiros, designers, médicos ou investigadores do consórcio PAFSE:**

Os alunos fazem perguntas a especialistas com especial incidência em:

- a) futuras escolhas académicas e percursos profissionais;
- b) identificar novas profissões em novos domínios da indústria 4.0.

#### **2. Visita ao FABLAB:**

Os alunos fazem perguntas a especialistas, com especial incidência nas ferramentas e materiais para criar cenários em 3D. Estas actividades são relevantes para as ligações dos alunos com possíveis currículos e carreiras STEM. É mostrado aos alunos o ambiente de trabalho e a dinâmica de um FABLAB.

### **Projeto de investigação escolar**

#### **Tópicos**

- Importância da modelação 3D.
- Características técnicas e princípios da modelação 3D.
- Possíveis aplicações da modelação 3D no domínio da saúde pública.

**Desafio:** Modelar um objeto 3D para enfrentar os desafios das doenças transmissíveis.

**Método:** As aulas 8 a 11 serão dedicadas ao projeto de investigação da escola. Os alunos são organizados em grupos; cada grupo aborda 1 objeto com base nos desafios diários da pandemia vividos. O projeto desafia cada grupo de alunos a: 1) identificar e representar os seus progressos sob a forma de respostas dissertativas e utilizando escalas de Likert para mostrar a sua melhoria desde a primeira aula até à última; 2) modelar e apresentar um objeto com o que aprenderam ao longo das sequências de ensino-aprendizagem e as ideias que surgiram durante a teleconferência com especialistas. Haverá um concurso e um prémio para os melhores objetos 3D.

#### **Marcos do processo de ensino-aprendizagem:**

1. Os alunos serão capazes de propor soluções para a modelação 3D de objetos básicos (máscaras, ventiladores...).
2. Os alunos serão capazes de comunicar as descobertas, as motivações e as limitações dos vários elementos e formas 3D considerados no processo de trabalho.

3. Os alunos serão capazes de identificar e comunicar a importância da modelação 3D para enfrentar os desafios da pandemia, mas também o papel da inovação.
4. Os alunos serão capazes de utilizar argumentação técnica para justificar escolhas políticas.

**Processo de ensino-aprendizagem do projeto escolar (resumo):**

1. Desenvolvimento de materiais (vídeos, tutoriais, imagens).
2. Objetos de modelação 3D.
3. Apresentação dos objetos 3D num evento escolar aberto.

**Organização do evento de ensino aberto:**

1. Cada resultado do projeto (objeto 3D) é apresentado pelos alunos num ambiente comunitário (por exemplo, centro de exposições, município, jardim, museu, feira de ciências) num ambiente preparado em 3D (todos os aparelhos incluídos).
2. Os alunos preparam uma apresentação sobre a forma como a modelação 3D pode responder aos desafios da pandemia. São também realizadas palestras técnicas para motivar os colegas relativamente a novas tecnologias e ambientes.
3. Os alunos, os pais, a comunidade escolar e as partes interessadas locais relevantes participam no evento e são introduzidos no tópico sobre a forma como a modelação 3D pode ser utilizada para enfrentar os desafios da pandemia. Para além disso, é também tida em conta uma abordagem multidisciplinar, como a ênfase na arte, no design, na engenharia e na matemática.

**Análise de dados e relatórios**

Análise de conteúdo.

Formatos de apresentação.

Escrita de relatórios.

Desenvolvimento da apresentação.

**Público-alvo das recomendações**

A comunidade escolar e as partes interessadas locais: estudantes, pais, municípios, projectistas, engenheiros e empresas locais.

**Debate público e recomendações (com base nos resultados da investigação)**

Apresentação da impressão 3D produzida pelos alunos num ambiente comunitário e divulgação das recomendações de provas através dos meios de comunicação social, comunitários e convencionais.

**Principal parceiro responsável:** INESC-TEC

## Questionário de avaliação - Conhecimentos, aptidões, crenças, atitudes e comportamento

### Tópico do cenário: Modelação 3D

Conhecimento	
1. Compreende os princípios técnicos e os fluxos de trabalho 3D	<p><b>Pergunta 1.1:</b> Quantos eixos podemos manipular num ambiente 3D?</p> <p>A) 1. B) 2. C) 3.</p> <p><b>Pergunta 1.2:</b> Qual é o sistema de coordenadas utilizado no software de modelação 3D?</p> <p>A) Sistema de coordenadas polares. B) Sistema de coordenadas cartesianas. C) Sistema de coordenadas cilíndricas e esféricas.</p> <p><b>Pergunta 1.3:</b> Quais são os seis princípios fundamentais da modelação 3D?</p> <p>A) Forma, pormenor, escala, adaptação, reutilização, qualidade da superfície. B) Escala, reutilização, malha, objeto, iluminação, renderização. C) Qualidade da superfície, textura, imagem, profundidade, apresentação, aparelho.</p> <p><b>Pergunta 1.4:</b> Qual dos seguintes tipos de transformações NÃO é utilizado na manipulação de objetos 3D:</p> <p>A) Rotação. B) Projeção. C) Escala.</p>
2. Reconhece as características básicas do software no que respeita à interface.	<p><b>Pergunta 2.1:</b> O que é uma janela de visualização 3D?</p> <p>A) É a área que mostra os objetos em coordenadas específicas do dispositivo de renderização, na qual os objetos de interesse vão ser renderizados. B) É um conjunto de definições que determinam a apresentação do modelo. C) É a configuração que é necessária para alterar as definições dos objetos.</p> <p><b>Pergunta 2.2:</b> Que áreas de interesse são visíveis no espaço de trabalho?</p> <p>A) A janela de visualização e o editor de propriedades. B) As preferências e definições do sistema. C) Todas as anteriores.</p> <p><b>Pergunta 2.3:</b> Onde é habitualmente apresentada a cronologia?</p> <p>A) Em cima. B) Na barra lateral direita. C) Em baixo.</p>
3. Reconhece as características básicas do software relativamente às formas.	<p><b>Pergunta 3.1:</b> Qual das seguintes definições NÃO é verdadeira.</p> <p>A) Uma malha é um objeto 3D constituído por componentes utilizados para formar polígonos geométricos. B) Uma malha é o tipo de objeto mais comum em 3D.</p>



	<p>C) Uma malha é um objeto vazio que não tem quaisquer componentes ligados a ele.</p> <p><b>Pergunta 3.2:</b> Identifique os três componentes básicos de uma malha.</p> <p>A) Vértices, arestas e faces. B) Perspectivas, plantas e vértices. C) Rostos, misturadores e arestas.</p>
4. Reconhece as características básicas do software no que respeita a texturas e iluminação.	<p><b>Pergunta 4.1:</b> O que são texturas na modelação 3D?</p> <p>A) As texturas são imagens planas que são aplicadas a objetos 3D. B) As texturas são imagens tridimensionais que simulam o aspeto de um objeto. C) As texturas são imagens complexas que manipulam a iluminação.</p> <p><b>Pergunta 4.2:</b> É possível importar diferentes texturas em simultâneo?</p> <p>A) Sim, utilizando um guião específico. B) Sim, utilizando o menu específico de importação. C) Não.</p> <p><b>Pergunta 4.3:</b> Quais são os três tipos de iluminação em 3D?</p> <p>A) Amarelo, branco e preto. B) Claro, escuro e médio. C) Diretos, indiretos e globais.</p> <p><b>Pergunta 4.4:</b> Quais são os nomes das três luzes na técnica de iluminação de 3 pontos?</p> <p>A) Visão geral, mancha e brilho. B) Chave, enchimento e aro. C) Saturação, contraste e cor.</p>
5. Reconhece as características básicas do software no que respeita à renderização.	<p><b>Pergunta 5.1:</b> Qual é o objetivo do processo de renderização?</p> <p>A) Substituir objetos reais por informação digital. B) Para criar objetos que serão apresentados no metaverso. C) Simular objetos digitais o mais próximo possível da realidade.</p> <p><b>Pergunta 5.2:</b> É possível renderizar apenas uma parte da janela de visualização?</p> <p>A) Sim, seleccionando a opção de área de processamento. B) Sim, seleccionando a opção de cortar a área da imagem. C) Não.</p> <p><b>Pergunta 5.3:</b> Qual das seguintes actividades diárias pode ser melhorada com a renderização 3D?</p> <p>A) Um arquiteto mostra um desenho realista de um edifício. B) Um engenheiro mecânico a explicar a forma de uma peça específica de um motor. C) Todas as anteriores.</p>
6. É capaz de compreender a importância do 3D	<p><b>Pergunta 6.1:</b> Que artefactos podem a modelação 3D ajudar a conceber e acelerar a sua prototipagem?</p> <p>A) Equipamento de proteção individual.</p>

<p>ambientes para enfrentar os desafios da pandemia e garantir a saúde pública.</p>	<p>B) Produtos de suporte ventilatório, de diagnóstico e de consumo.  C) Todas as anteriores.</p> <p><b>Pergunta 6.2:</b> Qual das seguintes frases NÃO é verdadeira?  A) O papel da modelação 3D no ambiente hospitalar permite uma adaptação personalizada das especificações do equipamento.  B) A modelação 3D ajuda a conceber soluções feitas à medida que, de outra forma, seriam muito dispendiosas para criar um protótipo.  C) Nenhuma das anteriores.</p> <p><b>Pergunta 6.2:</b> Qual das seguintes frases representa uma vantagem da modelação 3D na saúde pública?  A) A modelação 3D oferece uma forma de criar representações espaciais detalhadas, conseguidas rapidamente e a baixo custo, e aumenta a facilidade de mapeamento de recursos.  B) A modelação 3D ajuda os designers e os utilizadores finais a visualizar os requisitos de espaço, mas reduz a eficiência e a precisão do desenho.  C) A modelação 3D só aumenta a produtividade e reduz os custos.</p> <p><b>Pergunta 6.3:</b> Qual das seguintes frases NÃO é verdadeira?  A) A modelação 3D ajuda a melhorar a eficácia e a eficiência dos cuidados prestados aos doentes através da modelação de tecnologias de assistência personalizadas (próteses, ortóteses, etc.).  B) A modelização em 3D ajuda a fornecer uma ferramenta pedagógica aos profissionais em todas as fases das suas carreiras, desde estudantes a equipas interdisciplinares, planificando casos médicos e cirúrgicos, identificando problemas ou demonstrando-os aos profissionais de saúde.  C) A modelação 3D é uma ferramenta muito mais orientada para os sectores da saúde, mas não é muito utilizada noutros domínios de interesse.</p>
<p>7. É capaz de compreender a importância dos ambientes 3D no sector dos cuidados de saúde, a fim de diminuir a desigualdade e melhorar a inclusão.</p>	<p><b>Pergunta 7.1:</b> Qual é o principal desafio que a modelação 3D deve ultrapassar para ajudar a diminuir a desigualdade nas instituições de saúde das comunidades com baixos rendimentos?  A) Falta de modeladores formados e qualificados que não podem utilizar os seus conhecimentos para modelar objetos que possam trazer valor aos cuidados dos doentes.  B) A falta de aplicações práticas da tecnologia.  C) A falta (ou inexistência) de software gratuito de modelação 3D para facilitar a criação dos desenhos.</p> <p><b>Pergunta 7.2:</b> Qual das seguintes frases representa a verdade sobre as vantagens da modelação 3D na educação?  A) A modelação 3D só pode ser ensinada a pessoas de comunidades com rendimentos elevados.  B) Há um fator forte e decisivo que determina se uma pessoa pode, ou não, aprender a modelar em 3D, porque nem todos podem ser ensinados.  C) Qualquer pessoa pode aprender a modelar em 3D, mesmo que não tenha conhecimentos sobre o assunto.</p>

	<p><b>Pergunta 7.3:</b> Qual das seguintes frases NÃO é verdadeira?</p> <p>A) Apenas as pessoas com planos de saúde pagos podem beneficiar da modelação 3D se necessitarem de uma conceção de tecnologia de assistência personalizada.</p> <p>B) Todos os doentes podem beneficiar do modelo 3D de projetos de tecnologia de assistência personalizados.</p> <p>C) A modelação 3D pode ajudar a acelerar a criação de conceções de tecnologias de assistência durante eventos pandémicos e, assim, diminuir os planos de tratamento.</p>
<b>Habilidades</b>	
1. Reconhece as competências adequadas necessárias para a modelação 3D.	<p><b>Pergunta 1.1:</b> Qual das seguintes responsabilidades NÃO é necessária para ser um modelador 3D?</p> <p>A) Criar objetos 3D com base em especificações fornecidas.</p> <p>B) Para calcular as estimativas de esforço dos objetos.</p> <p>C) Para aperfeiçoar, otimizar ou corrigir modelos 3D.</p> <p><b>Pergunta 1.2:</b> Qual das seguintes competências NÃO é necessária para a modelação 3D?</p> <p>A) Conhecimentos de codificação.</p> <p>B) Atenção aos pormenores e boa capacidade de visualização.</p> <p>C) Conhecimentos de ferramentas de desenho 3D, tais como 3DS Max, Maya, Zbrush, Blender.</p> <p><b>Pergunta 1.3:</b> Qual dos seguintes NÃO é um tipo de objeto que pode ser modelado em 3D?</p> <p>A) Peças de engenharia.</p> <p>B) Objetos orgânicos.</p> <p>C) Nenhuma das anteriores.</p> <p><b>Pergunta 1.4:</b> Qual das seguintes opções NÃO é uma vantagem da modelação 3D?</p> <p>A) Detetar erros de conceção e de desenho.</p> <p>B) Visualização rápida e precisa.</p> <p>C) É mais rápido do que desenhar um esboço.</p>
2. É capaz de compreender o ambiente virtual.	<p><b>Pergunta 2.1:</b> Sinto-me capaz de compreender o sistema de coordenadas utilizado no software de modelação 3D.</p> <p>1) definitivamente verdadeiro... 5) definitivamente falso.</p> <p><b>Pergunta 2.2:</b> Sinto-me capaz de navegar na interface do software e escolher as ferramentas certas para o trabalho.</p> <p>1) definitivamente verdadeiro... 5) definitivamente falso.</p> <p><b>Pergunta 2.3:</b> Sinto-me capaz de adotar a modelação 3D para ajudar as pessoas a visualizar conceitos abstratos. 1) definitivamente verdadeira... 5) definitivamente falsa.</p> <p><b>Pergunta 2.4:</b> Que dimensões do contexto espacial podem ser consideradas na modelação de objetos 3D?</p> <p>A) O contexto espacial centrou-se especificamente nas propriedades dos objetos, nas relações entre objetos e na perceção do espaço.</p>

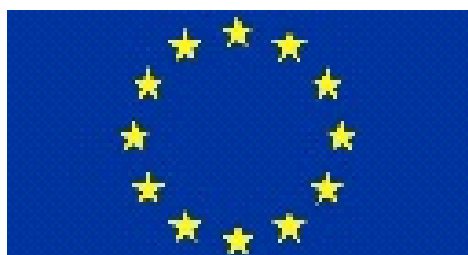
	<p>B) Comparação das variantes de mapas 2D e 3D. C) Custo dos materiais e componentes do objeto 3D.</p> <p><b>Pergunta 2.5:</b> Que tipos de ambientes virtuais são mais utilizados para criar experiências de imersão? A) Realidade virtual e realidade mista. B) Vídeos 2D. C) Contas nas redes sociais.</p> <p><b>Pergunta 2.6:</b> Qual das seguintes opções NÃO é uma característica de um ambiente interativo 3D? A) Criar um habitat virtual. B) Ter um aspeto figurativo. C) Criar uma pessoa.</p>
<p>3. É capaz de criar objetos e cenários 3D específicos.</p>	<p><b>Pergunta 3.1:</b> Sinto-me capaz de criar um objeto 3D a partir do zero. 1) definitivamente verdadeiro... 5) definitivamente falso.</p> <p><b>Pergunta 3.2:</b> Sinto-me capaz de modificar as propriedades de um objeto, como a cor, a textura, a forma ou o tamanho. 1) definitivamente verdadeiro... 5) definitivamente falso.</p> <p><b>Pergunta 3.3:</b> Sinto-me capaz de criar objetos com pouco polígono, bem como malhas mais complexas. 1) definitivamente verdadeiro... 5) definitivamente falso.</p> <p><b>Pergunta 3.4:</b> Sinto-me capaz de determinar/alterar a configuração da iluminação de objetos 3D. 1) definitivamente verdadeiro... 5) definitivamente falso</p> <p><b>Pergunta 3.5:</b> Sinto-me capaz de criar um cenário completo envolvendo diferentes elementos 3D. 1) definitivamente verdadeiro... 5) definitivamente falso.</p> <p><b>Pergunta 3.6:</b> Para criar um objeto complexo, qual das seguintes primitivas sólidas pode ser utilizada? A) Cilindro, esfera e toro. B) Pirâmide, caixa e cone. C) Todas as anteriores.</p> <p><b>Pergunta 3.7:</b> Qual das seguintes frases NÃO é verdadeira? A) Algumas acções modificam a geometria da malha sem alterar a forma geral. B) Algumas acções modificam tanto a geometria da malha como a forma global. C) Não é possível modificar a geometria da malha nem a forma geral.</p>

<p>60! "ecr c  "f g" kf gpwlect"cu" f hgtgp±cu"gpvtg"x<sup>a</sup> tkqu" uqhy ctgu"f g" o qf gr± q"5F 0</p>	<p><b>Rgt i wpvc'608</b>&lt;Ulpvq/o g"ecr c  "f g"kf gpwlect"cu"f hgtgp±cu"pc"cr t gugpvc± q l qr ±,gu"f g"f hgtgp±gu"uqhy ctgu"f g"o qf gr± q"5F 0 3+f kueqtf q"qvcn gpvg007+"eqpeqtf q"qvcn gpvg0</p> <p><b>Rgt i wpvc'604</b>&lt;Ulpvq/o g"ecr c  "f g"tcdcnj ct hwnk ct "f hgtgp±gu"uqhy ctgu"f g" o qf gr± q"5F 0 3+f kueqtf q"qvcn gpvg007+"eqpeqtf q"qvcn gpvg</p> <p><b>Rgt i wpvc'605</b>&lt;Ulpvq/o g"ecr c  "f g"kf gpwlect"cu"r tkpek cku"no kc±,gu."dgo " eqo q"cu"xcpvi gpuf g"ecf c"uqhy ctg"f kwpvq0 3+f ghpkxco gpvg"xgtf cf gkq007+f ghpkxco gpvg"hnq0</p> <p><b>Rgt i wpvc'606</b>&lt;S wcnf qu"ugi wkpvgu"uqhy ctgu"f g"o qf gr± q"5F "2 "o cku" cf gs wcf q"r ctc"etket"qdlgwqu"qti -plequA A) 3D Studio Max. B) Blender. C) Todas as anteriores.</p> <p><b>Pergunta 4.5:</b> Qual dos seguintes softwares de modelação 3D é mais adequado para a criação de protótipos? A) Maya. B) Solidworks. C) Cinema4D.</p> <p><b>Pergunta 4.6:</b> Qual dos seguintes softwares de modelação 3D é mais adequado para criar desenhos técnicos e simulações de arquitetura? A) AutoCAD. B) 3D Studio Max. C) Solid Edge.</p> <p><b>Pergunta 4.7:</b> Qual dos seguintes softwares de modelação 3D é mais adequado para criar personagens e projetar jogos de vídeo? A) Blender. B) Solid Edge. C) ZBrush.</p>
<p><b>Crenças, atitudes e comportamentos</b></p>	<p><b>Incluir:</b> Não há respostas correctas ou incorrectas; estamos apenas interessados em conhecer a sua perspetiva.</p>
<p>1. Reconhece a importância de sensibilizar para a forma como a modelação 3D pode ajudar a comunidade.</p>	<p><b>Pergunta 1.1:</b> A criação de objetos 3D da minha autoria pode contribuir para a sensibilização da sociedade global para a importância da modelação 3D. 1) Extremamente improvável... 5) Extremamente provável.</p> <p><b>Pergunta 1.2:</b> Sou capaz de explicar à minha família e aos meus amigos a importância da modelação 3D. 1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p> <p><b>Pergunta 1.3:</b> Penso que a sociedade dá por adquiridas as vantagens da modelação 3D.</p>

	<p>1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p> <p><b>Pergunta 1.4:</b> Penso que a sociedade ainda não compreendeu totalmente a importância da modelação 3D.  1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p> <p><b>Pergunta 1.5:</b> Considero que a modelação 3D é importante / útil no nosso quotidiano.  1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p>
2. Tem intenção de continuar a alargar as competências e os conhecimentos em matéria de modelação 3D	<p><b>Pergunta 2.1:</b> Considero que o processo de modelação 3D é agradável e excitante.  1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p> <p><b>Pergunta 2.2:</b> Consigo imaginar um futuro brilhante para os modeladores 3D. 1) Extremamente improvável... 5) Extremamente provável.</p> <p><b>Pergunta 2.3:</b> Sinto que tenho o perfil e a atitude correctos para ser um modelador 3D no futuro.  1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p> <p><b>Pergunta 2.4:</b> Sinto-me muito motivado para realizar um projeto nesta área de especialização.  1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p> <p><b>Pergunta 2.5:</b> Tenho curiosidade em saber mais sobre modelação 3D e melhorar as minhas competências.  1) Extremamente improvável... 5) Extremamente provável.</p>
3. Está consciente da democratização da modelação 3D.	<p><b>Pergunta 3.1:</b> Considero que a massificação dos objetos 3D é benéfica para a sociedade.  1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p> <p><b>Pergunta 3.2:</b> Sinto-me muito motivado para começar a contribuir com os meus próprios objetos 3D e partilhá-los com outros através de um acordo de código aberto.  1) Extremamente improvável... 5) Extremamente provável.</p> <p><b>Pergunta 3.3:</b> Concordo com a divulgação de objetos 3D, livre de royalties, para a capacitação da sociedade, uma vez que todos os modelos devem ser de utilização livre, independentemente do âmbito.  1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p>
4. Tem uma atitude positiva em relação à modelação 3D.	<p><b>Pergunta 4.1:</b> Para mim, o processo de modelação 3D  agradável : ____ : ____ : ____ : ____ : ____ : desagradável  bom : ____ : ____ : ____ : ____ : ____ : mau  sem valor : ____ : ____ : ____ : ____ : ____ : valioso  agradável : ____ : ____ : ____ : ____ : ____ : desagradável</p>

<p>5. Considera que é importante melhorar as suas capacidades pessoais no que diz respeito à modelação 3D</p>	<p><b>Pergunta 5.1:</b> Penso que a modelação 3D me ajuda a melhorar a minha perceção visual. 1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p> <p><b>Pergunta 5.2:</b> Sinto que a modelação 3D me ajuda a expandir os meus conhecimentos sobre arte. 1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p> <p><b>Pergunta 5.3:</b> Sinto que a modelação 3D ajuda-me a desenvolver a minha criatividade. 1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p> <p><b>Pergunta 5.4:</b> Sinto que a modelação 3D ajuda-me a perder o medo de cometer erros. 1) discordo totalmente... 5) concordo totalmente.</p>
---	--

## Partnerships for Science Education



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101006468.