

# Agrupamento de Escolas de Pinhel

## Prova de Aptidão Profissional

---

# Modelação

## 3D

---

Curso Profissional Técnico de Multimédia  
2018/2021

Co-financiado por:



Aluno:  
Gabriel  
Santos Alves

Número:  
A6791

Curso:  
Técnico de  
Multimédia

# Agrupamento de Escolas de Pinhel

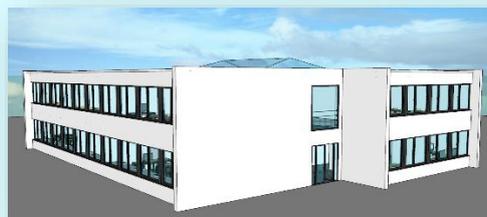
## Prova de Aptidão Profissional

---

# Modelação

## 3D

---



Curso Profissional Técnico de Multimédia  
2018/2021

Cofinanciado por:



Aluno:  
Gabriel  
Santos Alves

Número:  
A6791

Curso:  
Técnico de  
Multimédia

Diretor de Turma: António Marques  
Coordenadora do Curso: Ana Lourenço

## **Resumo**

A modelação 3D está em forte expansão, tendo como principal vantagem o facto de permitir a realização de imagens virtuais, a partir de um modelo tridimensional, de acordo com um projeto de arquitetura ou de uma ideia pré-concebida.

Uma vez que a nossa escola, foi intervencionada com obras, decidi fazer o projeto 3D do Bloco 2, uma vez que este ainda não estava modelado.

Este trabalho foi elaborado à escala com base nas plantas do projeto disponibilizadas pela Direção do Agrupamento que abraçou esta ideia.

O projeto foi concebido através da ferramenta de modelação 3D, SketchUp. Para isso o Agrupamento de Escolas de Pinhel disponibilizou as licenças necessárias.

Este projeto foi uma mais-valia para a minha aprendizagem, pois foi através dele que consegui crescer e pôr em prática algumas ferramentas aprendidas ao longo do curso.

## **Palavras-chave**

Modelação 3D; Programas 3D; SketchUp; Bloco 2.

## Índice

Capítulo I – Introdução .....	- 1 -
1.1. Introdução .....	- 2 -
1.2. Escolha do projeto .....	- 3 -
Capítulo II – Ambientes 3D.....	- 4 -
2.1. O que é o 3D.....	- 5 -
2.2. História da impressão 3D .....	- 6 -
2.3. Utilização do 3D.....	- 7 -
2.3.1. Filmes .....	- 7 -
2.3.2. Filmes de animações.....	- 8 -
2.3.3. Impressão 3D.....	- 9 -
2.3.4. Modelação 3D .....	- 11 -
Capítulo III – Programas 3D .....	- 13 -
3.1. 3D Slash.....	- 14 -
3.2. SculptGL.....	- 15 -
3.3. TinkerCAD .....	- 16 -
3.4. Wings 3D.....	- 17 -
3.5. Clara.io .....	- 18 -
3.6. Daz Studio .....	- 19 -
3.7. MagicaVoxel .....	- 20 -
3.8. MakeHuman .....	- 21 -
3.9. Sculptris.....	- 22 -
3.10. Vectary.....	- 23 -
3.11. DesignSpark Mechanical.....	- 24 -
3.12. FreeCAD.....	- 25 -

3.13. OpenSCAD .....	- 26 -
3.14. Bforartists .....	- 27 -
3.15. Terragen.....	- 28 -
3.16. Blender .....	- 29 -
3.17. Fusion 360 .....	- 30 -
3.18. Houdini Apprentice .....	- 31 -
3.19. Onshape .....	- 32 -
Capítulo IV – Explicação do Software .....	- 33 -
4.1. Software utilizado e justificação da escolha.....	- 34 -
4.1.1. Descrição geral .....	- 34 -
4.1.2. Ambiente de Trabalho .....	- 35 -
4.1.3. Menus .....	- 35 -
4.1.4. Barras de ferramentas .....	- 38 -
4.1.5. Ferramentas mais utilizadas.....	- 39 -
Capítulo V – Implementação prática .....	- 40 -
5.1. Descrição geral .....	- 41 -
5.2. Imagens das plantas fornecidas .....	- 43 -
5.3. Resultados obtidos.....	- 44 -
5.4. Apresentação/Divulgação.....	- 47 -
Capítulo VI – Conclusões.....	- 49 -
6.1. Análise crítica .....	- 50 -
6.2. Autoavaliação .....	- 51 -
6.2. Conclusão .....	- 52 -
Webgrafia .....	- 53 -

## Índice de figuras

Imagem 1- símbolo 3D .....	- 5 -
Imagem 2 - imagem ilustrativa .....	- 6 -
Imagem 3 - Filme 3D .....	- 7 -
Imagem 4 - Animação 3D .....	- 8 -
Imagem 5 - ambiente de trabalho Maya .....	- 8 -
Imagem 6 - Impressão 3D .....	- 9 -
Imagem 7 - impressão 3D na construção.....	- 9 -
Imagem 8 - impressão 3D na moda .....	- 10 -
Imagem 9 - Impressão 3D na gastronomia.....	- 10 -
Imagem 10 - modelação 3D.....	- 11 -
Imagem 11- Logotipo 3D Slash .....	- 14 -
Imagem 12 - Ambiente de Trabalho 3D Slash .....	- 14 -
Imagem 13 - Logotipo SculptGL.....	- 15 -
Imagem 14 - Ambiente de Trabalho SculptGL .....	- 15 -
Imagem 15 - Logotipo TinkerCAD .....	- 16 -
Imagem 16 - Ambiente de Trabalho TinkerCAD.....	- 16 -
Imagem 17 - Logotipo Wings 3D.....	- 17 -
Imagem 18 - Ambiente de Trabalho Wings 3D .....	- 17 -
Imagem 19 - Logotipo Clara.io .....	- 18 -
Imagem 20 - Ambiente de Trabalho Clara.io .....	- 18 -
Imagem 21 - Logotipo Daz Studio .....	- 19 -
Imagem 22 - Ambiente de Trabalho Daz Studio .....	- 19 -
Imagem 23 - Logotipo MagicaVoxel .....	- 20 -
Imagem 24 - Ambiente de Trabalho MagicaVoxel .....	- 20 -
Imagem 25 - Logotipo MakeHuman .....	- 21 -
Imagem 26 – Ambiente de Trabalho MakeHuman .....	- 21 -
Imagem 27 - Logotipo Sculptris.....	- 22 -
Imagem 28 - Ambiente de Trabalho Sculptris.....	- 22 -
Imagem 29 - Logotipo Vectary .....	- 23 -
Imagem 30 - Ambiente de Trabalho Vectary .....	- 23 -

Imagem 31 – Logotipo DesignSpark Mechanical .....	- 24 -
Imagem 32 - Ambiente de Trabalho DesignSpark Mechanical .....	- 24 -
Imagem 33 - Logotipo FreeCAD .....	- 25 -
Imagem 34 - Ambiente de Trabalho de FreeCAD .....	- 25 -
Imagem 35 - Logotipo OpenSCAD.....	- 26 -
Imagem 36 - Ambiente de Trabalho OpenSCAD .....	- 26 -
Imagem 37 - Logotipo Bforartists .....	- 27 -
Imagem 38 - Ambiente de Trabalho Bforartists.....	- 27 -
Imagem 39 - Logotipo Terragen.....	- 28 -
Imagem 40 - Ambiente de Trabalho terragen.....	- 28 -
Imagem 41 - Logotipo Blender .....	- 29 -
Imagem 42 - Ambiente de Trabalho Blender .....	- 29 -
Imagem 43 - Logotipo Fusion 360 .....	- 30 -
Imagem 44 - Ambiente de Trabalho Fusion 360.....	- 30 -
Imagem 45 - Logotipo Houdini Apprentice .....	- 31 -
Imagem 46 - Ambiente de Trabalho Houdini Apprentice.....	- 31 -
Imagem 47 - Logotipo Onshape .....	- 32 -
Imagem 48 - Ambiente de Trabalho Onshape.....	- 32 -
Imagem 49 - Logotipo SketchUp .....	- 34 -
Imagem 50 - Ambiente de Trabalho SketchUp Pro .....	- 35 -
Imagem 51 - Menus.....	- 35 -
Imagem 52 - Menu Arquivo .....	- 35 -
Imagem 53 - Menu Editar.....	- 36 -
Imagem 54 - Menu Visualizar .....	- 36 -
Imagem 55 - Menu Câmara .....	- 37 -
Imagem 56 - Menu Desenho .....	- 37 -
Imagem 57 - Menu Ferramenta .....	- 37 -
Imagem 58 - Menu Janela .....	- 38 -
Imagem 59 - Menu Ajuda.....	- 38 -
Imagem 60 - Ferramentas .....	- 39 -
Imagem 61 - Planta Primeiro Andar.....	- 43 -
Imagem 62 - Planta Segundo Andar.....	- 43 -

---

Imagem 63 - Pavilhão de frente.....	- 44 -
Imagem 64 - Pavilhão do lado direito .....	- 44 -
Imagem 65 - Pavilhão de trás .....	- 45 -
Imagem 66 - Pavilhão de lado esquerdo.....	- 45 -
Imagem 67 - Interior do Pavilhão.....	- 46 -

## Capítulo I – Introdução

## 1.1. Introdução

O presente relatório surge no âmbito da realização da Prova de Aptidão Profissional (PAP), que faz parte do plano curricular do 3.º ano do curso profissional de Técnico de Multimédia. A PAP consiste no desenvolvimento de um projeto pessoal onde os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos durante o período de três anos em que decorre o curso.

A minha PAP consiste em criar um projeto de modelação 3D. O 3D é um desenho tridimensional (três dimensões) através de um Software 3D, que utiliza formulas matemáticas de representação. Existem diversas formas de se aplicar a modelação 3D, desde peças pequenas, como brinquedos, como por exemplo casas/apartamentos.

Os objetivos desta PAP são mostrar mais sobre o mundo do 3D e modelar em 3D o Bloco 2 do Agrupamento de Escolas de Pinhel. Também tem como objetivo a realização de um vídeo no Adobe Premiere Pro para posteriormente apresentar/divulgar o meu projeto.

Este relatório é um resumo de toda a informação que abrange o 3D, desde a história até à apresentação de algumas aplicações para modelar em 3D. Explicar detalhadamente a aplicação usada para fazer o projeto, e também mostrar de forma detalhada o resultado obtido.

O resultado da modelação 3D do Bloco 3 no software utilizado está fiel às plantas disponibilizadas pelo Agrupamento.

## 1.2. Escolha do projeto

Neste curso ensinaram-me a usar muitas aplicações/ferramentas das várias áreas da multimédia, mas uma suscitou mais o meu interesse do que as outras ferramentas, foi a Modelação 3D.

A vontade de explorar este tipo de ferramenta foi crescendo, querendo adquirir mais conhecimentos nesta área, uma vez que se encontra em grande crescimento e cada vez mais presente nesta sociedade tecnológica.

Desde o início sabia que este projeto não seria fácil tanto na prática como na realização do relatório, por isso escolhi uma ferramenta que me desse mais interesse para explorar, para juntar o útil ao agradável, e no meu caso foi a modelação 3D. Também sabia à partida que teria a ajuda e apoio dos meus professores para qualquer dúvida que surgisse.

## Capítulo II – Ambientes 3D

## 2.1. O que é o 3D

3D é uma sigla que significa tridimensional, ou seja, a característica do que possui três dimensões geométricas: altura, profundidade e largura.



Imagem 1- símbolo 3D

Como destacado no início do texto, vivemos num mundo 3D (o telemóvel, computador ou tablet onde se lê este texto agora, por exemplo, tem três dimensões, assim como os demais objetos à sua volta).

Portanto, é redundante usar o termo para definir o que nos cerca.

Assim, fala-se muito em 3D na computação gráfica para se referir a imagens e animações que, apesar de estarem projetadas numa tela plana, dão a impressão de profundidade, ou seja, de tridimensionalidade.

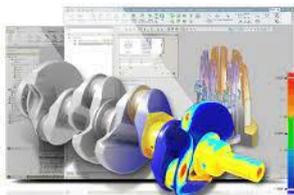
Nos últimos anos, a tecnologia 3D tem-se difundido, aumentando o leque de aplicações práticas, inclusive com a impressão 3D – a possibilidade de, facilmente, dar materialidade a objetos tridimensionais projetados no computador.

O significado de 3D em inglês é o mesmo: *three-dimensional*, ou tridimensional. Portanto, se virmos o termo num texto em inglês, sabemos que se trata da mesma definição.

A primeira produção 3D exibida no cinema, para a sua provável surpresa, data de 1922.

## 2.2. História da impressão 3D

Quem criou a impressão 3D foi o engenheiro Charles Hull, nos Estados Unidos. Conhecido como o “pai da impressão 3D”, Chuck inventou a primeira impressora 3D em 1984.



*Imagem 2 - imagem ilustrativa*

O engenheiro trabalhava numa fábrica de móveis e tentava acelerar o processo de secagem da pintura em resina com a cura por luz UV, e foi quando teve a brilhante ideia de desenvolver uma máquina capaz de produzir peças curando resina líquida camada por camada, com feixes de luz laser UV.

Essa técnica precursora de impressão 3D foi batizada como estere litografia (SLA).

Ainda nos anos 80, Carl Deckard e Scott Crump (fundadores da empresa Stratasys), patentearam mais duas tecnologias de impressão 3D, a SLS e FDM, consagrando a tecnologia como ferramenta de ponta para departamentos de produção e design.

Nesta época, as impressoras 3D eram grandes, complexas e extremamente caras.

Apenas poucas e grandes indústrias tinham acesso à tecnologia, pois uma impressora 3D chegava a custar milhões de dólares.

Passados os anos, e com a quebra da vigência de algumas destas patentes, surgiu em 2004 na Inglaterra o projeto RepRap, que visava desenvolver impressoras 3D mais baratas e acessíveis.

De olho nessa ideia, os americanos Adam Mayer, Zach Smith e Bre Pettis, fundaram a Makerbot em 2009 e lançaram a primeira impressora 3D desktop que era acessível, e já vinha montada e calibrada para uso.

Esse foi um grande marco da tecnologia de impressão 3D, e que ajudou a popularizar mundialmente a máquina de impressão 3D.

## 2.3. Utilização do 3D

O 3D abrange vários campos desde filmes de animação, à impressão 3D e à modelação 3D.

### 2.3.1. Filmes

Um 3D ou 3-D (três dimensões) ou S3D (3D estereoscópico) é um filme que reforça a ilusão



*Imagem 3 - Filme 3D*

de percepção de profundidade. A abordagem mais comum para a produção de filmes em 3D é derivada da fotografia estereoscópica. Nele, um sistema de câmara de cinema regular é usado para gravar as

imagens como pode ser visto sob duas perspetivas (ou imagens geradas por computador com as duas perspetivas em pós-produção), e hardware de projeção especial e/ou óculos são usados para fornecer a ilusão de profundidade durante a exibição do filme. Alguns métodos de produção de filmes 3D não requerem o uso de duas imagens. O vídeo de alta definição em 2D e a holografia também consegue mostrar percepção de profundidade.

Filmes em 3D não estão limitados a apresentam lançamentos nos cinemas; Filmes lançados em direto em vídeo ou na televisão também incorporaram métodos semelhantes, especialmente desde o advento da televisão 3D e Blu-ray 3D.

Filmes em 3D têm existido de alguma forma desde 1915, mas tinham sido em grande parte relegado a um nicho na indústria do cinema por causa do hardware e processos necessários para produzir e exibir um filme no formato que era caro, além da falta de um formato padronizado para todos os segmentos do negócio do entretenimento. No entanto, os filmes 3D foram um destaque especial na década de 1950 no cinema americano, e mais tarde experimentou um ressurgimento mundial em 1980 e 1990 impulsionado pelo IMAX high-end e locais temáticos da Disney.

### 2.3.2. Filmes de animações

A Animação 3D (tridimensional) é o tipo de animação que utiliza imagens geradas por computador para criar sequências animadas.



**Imagem 4 - Animação 3D**

A animação 3D é gerada totalmente em computador. Este tipo de animação permite o controlo total da cena, personagens e objetos em todas as perspetivas a 360° num espaço virtual. Ao contrário da animação 2D onde cada perspetiva é desenhada frame a frame, na animação 3D existe controlo sobre uma ou várias câmaras que permitem escolher o ângulo em que a imagem vai ser captada sobre os elementos que compõem a cena.

Este tipo de animação permite criar objetos realistas com recurso a iluminação e texturas. O método de animação começa com uma imagem, chamada de frame, seguida por outra frame com ligeiras alterações. Após a conclusão da cena a passagem das várias imagens em rápida sucessão criam a ilusão de movimento. Ao contrário da animação 2D este método é facilitado pelo cálculo automático de movimento auxiliado pelo software de animação tridimensional



**Imagem 5 - ambiente de trabalho Maya**

que torna este tipo de animação mais rápida e consequentemente mais acessível de produzir.

A animação 3D difere da modelação 3D embora estejam diretamente ligados entre si a maioria dos animadores não produz os modelos que vai animar. A animação 3D está presente maioritariamente em filmes e séries de animação, videojogos e produção multimédia. Os softwares utilizados mais conhecidos são o *Maya*, *3D Studio Max* e *Blender*.

### 2.3.3. Impressão 3D



*Imagem 6 - Impressão 3D*

A Impressão 3D, também conhecida como prototipagem rápida, é uma forma de tecnologia de fabricação aditiva onde um modelo tridimensional é criado por sucessivas camadas de material.

Por não necessitar do uso de moldes e permitir produzir formas que não são viáveis em outros métodos de produção, tem algumas vantagens em relação a outras tecnologias de fabricação mecânica, como por exemplo a injeção de plástico, sendo mais rápida e mais barata para fabricação de pequenas tiragens.

Oferecem aos desenvolvedores de produtos a habilidade de num simples processo imprimirem partes de alguns materiais com diferentes propriedades físicas e mecânicas.

Alguns modelos de impressoras industriais podem utilizar uma boa variedade de materiais e milhares de cores, permitindo criar protótipos com boa precisão, aparência e funcionalidades dos produtos.

#### **Uso na construção**

Desde 2016 que os materiais e impressoras 3D são testados inteiramente no setor de construção/arquitetura. Digno de nota são as experiências do italiano Enrico Dini e da sua empresa D-Shape, que conseguiram imprimir a pedra. A WASP, outra empresa italiana, conseguiu imprimir objetos de argila.



*Imagem 7 - impressão 3D na construção*

Notáveis desenvolvimentos podem ser observados, sobretudo no desenvolvimento de materiais à base de cimento: na China, conseguiram imprimir dez casas de concreto em 24 horas; enquanto no sul da Califórnia, graças ao projeto "Contour Crafting" (Construção por contornos), foi projetada uma impressora que poderia construir uma casa de 100 m<sup>2</sup>, com paredes e lajes.

## Uso na educação

A impressão pode auxiliar na educação em relação à ampliação da criatividade e melhorias na compreensão das matérias, em física, por exemplo.

A tecnologia pode imprimir peças específicas para interação direta com os alunos ao invés de visualização das imagens dos materiais escolares.

## Uso na moda

A impressão 3D entrou no mundo das roupas, com designers de moda experimentando



*Imagem 8 - impressão 3D na moda*

biquínis, sapatos e vestidos impressos em 3D. Na produção comercial, a Nike, Inc. usou a impressão 3D para protótipo e fabrico. O Nike flyprint que foi utilizado por Eliud Kipchoge na Maratona de Londres, e a New Balance fabrica sapatos de ajuste personalizado para atletas em 3D. A impressão 3D chegou ao ponto em que as empresas imprimem óculos de grau de consumidor com

ajuste e estilo personalizados sob pedido (embora não possam imprimir as lentes). A personalização sob pedido de óculos é possível com prototipagem rápida.

## Uso na gastronomia

A fabricação aditiva de alimentos está sendo desenvolvida espremendo alimentos, camada por camada, em objetos tridimensionais. Uma grande variedade de alimentos são candidatos



*Imagem 9 - Impressão 3D na gastronomia*

apropriados, tais como o chocolate, doces, bolachas, massas e pizza. A NASA está a desenvolver a tecnologia para criar alimentos impressos em 3D para limitar o desperdício alimentar e produzir alimentos para atender às necessidades alimentares de um astronauta.

## Uso no espaço

Em 2013, nasceu o projeto AMAZE (fabricação de aditivos voltada para o desperdício zero e produção eficiente de produtos metálicos de alta tecnologia, o que significa: produção eficiente de produtos metálicos de alta tecnologia com fabricação aditiva por meio do "lixo zero"), um consórcio de 28 empresas para levar a impressão 3D para o espaço e podendo imprimir independentemente peças de metal, reduzindo custos e minimizando o desperdício.

Atualmente, ainda existem alguns problemas técnicos que podem levar à produção de metais de qualidade industrial.

A Agência Espacial Europeia (ESA) está atualmente a testar a construção de componentes de satélite para uso espacial, usando a tecnologia de impressão 3D. Em particular, estão a ser realizadas verificações em antenas de rádio 3D para uso de satélite. A pesquisa é realizada nas instalações de teste de antena compacta.

### 2.3.4. Modelação 3D

Em Ciências da computação, modelação tridimensional (ou 3D) é o processo de desenvolvimento de uma representação matemática de qualquer superfície tridimensional de um objeto (seja inanimado ou vivo), através de Software especializado.



*Imagem 10 - modelação 3D*

O produto é chamado de modelo tridimensional.

É basicamente a criação de formas, objetos, personagens e cenários. Para a sua elaboração são utilizadas ferramentas computacionais avançadas e direcionadas para este tipo de tarefa. Existem diversos profissionais habilitados na área.

Atualmente os programas mais utilizados são: Blender, Autodesk Maya, 3ds Max, Cinema 4D, ZBrush, SketchUp, entre outros.

A modelação em três dimensões conta com uma enorme variedade de ferramentas genéricas, permitindo uma comunicação mais fácil entre dois programas diferentes e utilizadores iguais, são as mais conhecidas: técnica por polígonos, técnica por vértices e técnica por bordas.

Todas elas são realizadas através da criação de uma malha complexa de segmentos que dão forma ao objeto.

Há muito tempo começaram a surgir cinemas em 3D, que usando óculos especiais, permitia que o público visse filmes inteiros com imagens que praticamente saiam da tela do cinema.

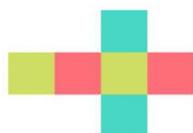
Hoje em dia o espetáculo é mais moderno, e mais seguro. Pois antigamente, os filmes em 3D podiam provocar dor de cabeça e outros sintomas, que fizeram o 3D parar por alguns anos. Hoje, a onda 3D em filmes, voltou com tudo, com desenhos e outros filmes, que há muito tempo não voltavam para as telas do cinema.

A arte 3D é feita assim: é produzida a figura e, logo depois, é criada uma cópia avermelhada que, colocando uns óculos especial, é possível ver a figura em 3D.

O tridimensionalismo é usado também para criar livros, como no caso do Guinness Book 2009, o livro dos recordes, que vinha acompanhado de uns óculos especiais, para ver algumas figuras do livro com o efeito tridimensional, que aparece no cinema. Nos livros, pode não ser tão perfeito como nos cinemas, mas também é bastante real.

## Capítulo III – Programas 3D

### 3.1. 3D Slash



**3DSLASH**

*Imagem 11-  
Logotipo 3D  
Slash*

Elaborado para ser de uso fácil, o 3D Slash dirige-se a completos inexperientes no mundo do Software 3D. Este programa de modelação 3D gratuito foi criado a partir de um conceito de blocos de construção na composição de formas, tal qual o famoso jogo Minecraft.

O 3D Slash é um parque de diversões inteligentemente elaborado para utilizadores pouco experientes. No entanto, para usar alguns recursos ou guardar o trabalho, é necessário pagar.



*Imagem 12 - Ambiente de Trabalho 3D  
Slash*

Os cubos podem ser individualmente trabalhados, subtraídos e recombinados com recurso a diversas ferramentas que podem ser encontradas habitualmente numa oficina – por exemplo, martelo (hammer), espátula (trowel), formão (chisel), madeira para trituração (pulpwood) e broca (drill). Uma vez que a modelação 3D

normalmente trabalha com entidades bastante abstratas como vértices ou splines, a abordagem do 3D Slash à modelação 3D é um sopro de ar fresco nesta área.

Os principiantes têm a possibilidade de criar impressionantes malhas 3D para impressão com pouco tempo de uso. Os profissionais da modelação 3D poderão também desfrutar deste programa pela abordagem lúdica e prática.

A maior desvantagem é a de que não se pode guardar ou exportar os trabalhos na versão gratuita. O trabalho também fica limitado a uma baixa resolução e sem a possibilidade de trabalhar colaborativamente num projeto.

Apesar da sua aparência simples, a equipa que trabalha no 3D Slash continua a realizar atualizações e a melhorar este programa 3D gratuito, adicionando funcionalidades como o suporte para o Google Drive e novos formatos de arquivo de exportação, incluindo o gltf adequado ao Facebook além de formatos de recursos 3D como FBX e Collada.

## 3.2. SculptGL



SculptGL

**Imagem 13 - Logotipo SculptGL**

O Sculpttris é um software gratuito para desenho de esculturas em 3 dimensões.

Este software tem como objetivo modelar formas 3D. A sua interface apresenta a representação de uma massa de modelar em forma esférica, onde é possível a criação de vários objetos e formas.

Este software foi desenvolvido inicialmente como um hobby do seu projetista, Tomas Pettersson que se juntou no final de julho de 2010 à Pixologic, empresa que atualmente detém o domínio do Sculpttris.



**Imagem 14 - Ambiente de Trabalho SculptGL**

O SculptGL é a ferramenta certa para criar personagens 3D realistas que podem ser usados na animação 3D ou no desenvolvimento de jogos. Existem algumas ferramentas em falta, mas, de um modo geral, trata-se de um impressionante programa de modelação 3D.

Embora o SculpttrisGL seja um Software de modelação 3D gratuito, ele oferece um fantástico conjunto de recursos e ferramentas como ampliar, torcer, apertar, vinco, pincel. Aplicando modificadores de topologia dinâmica, é possível subdividir um modelo 3D para criar detalhes mais complexos. Normalmente, começa-se por bloquear recursos maiores (braços, cabelos, membros) e desce a escala para obter detalhes progressivamente mais finos (cicatrizes, rugas). Pode ser útil importar uma malha de base de modo a economizar tempo.

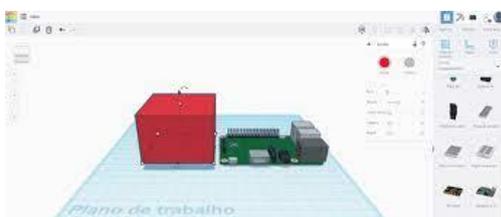
### 3.3. TinkerCAD



**Imagem 15 - Logotipo  
TinkerCAD**

O TinkerCAD é uma ferramenta fácil de operar na área de CAD e com bons resultados. Contém designs rápidos e simples e de fácil familiarização com os conceitos básicos da modelação CAD 3D.

Faltam alguns recursos pro, mas, de um modo geral, é um excelente Software. TinkerCAD usa um método simplificado de geometria sólida construtiva para construir modelos.



**Imagem 16 - Ambiente de Trabalho  
TinkerCAD**

Começa com uma seleção de primitivas (formas básicas), e arrasta-as para o plano de trabalho. Lá, pode-se modificar o tamanho e a posição deles, usando os controles de arrasto ou a introdução de texto, além de adicionar ou subtrair utilizando operações booleanas para construir objetos maiores e mais complexos.

Graças a esses geradores de formas, com este programa 3D gratuito pode-se criar designs sofisticados sem muito esforço. Estes são basicamente macros que especificam as propriedades de muitas peças, tais como engrenagens ou escadas. Uma vez que não possui complexas operações booleanas e similares, essa característica é também adequada a utilizadores principiantes.

A equipa do TinkerCAD adicionou recentemente a capacidade de desenhar objetos utilizando o Codeblocks, que permite uma modelação paramétrica mais técnica, no lugar da modelação 3D que depende do bom manuseamento do rato e do teclado.

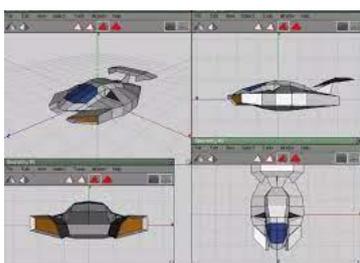
### 3.4. Wings 3D



**Imagem 17 - Logotipo Wings 3D**

O Wings 3D é um modelador 3D para todos os fins ou talvez mais adequado à animação e a designs que possam ser impressos em 3D.

O Wings 3D é um projeto desenvolvido por uma comunidade e iniciado em 2001. Ele consegue um equilíbrio entre oferecer uma vasta gama de ferramentas úteis sem sobrecarregar utilizadores principiantes. À parte da interface de utilizador, o ponto mais forte deste Software de modelação 3D são as suas capacidades avançadas de subdivisão e recurso AutoUV, que permite que se exporte uma imagem desdobrada da superfície do seu design para a pintura e texturização num programa de edição de imagens, um rico recurso na modelação 3D gratuita.



**Imagem 18 - Ambiente de Trabalho Wings 3D**

O Wings tem uma interface simples. Os menus do botão direito fornecem acesso fácil aos comandos comuns. Esses menus são sensíveis ao contexto, portanto, dependendo da sua seleção, um menu diferente aparecerá.

Passar o rato sobre qualquer item de menu exibirá uma breve descrição do comando na Linha de Informações na parte inferior da janela principal.

As variações dos comandos estão listadas na linha de informações. Muitos comandos permitem que se escolha um vetor ou ponto extra sobre o qual o comando deve operar. As variações de comando são iniciadas selecionando o comando usando os diferentes botões do rato. Na Info Line, os botões do rato são abreviados para L, M e R.

### 3.5. Clara.io



*Imagem 19 - Logotipo  
Clara.io*

O Clara.io é um Software gratuito de modelação 3D que pode ser executado na maioria dos navegadores de internet modernos.

Uma vez que o Clara.io é executado a partir da nuvem, ele é uma ferramenta perfeita para colaboração em projetos de animação 3D complexos. Com funcionalidades básicas de animação em keyframe (quadros-chave), ele se apresenta como a opção ideal para a criação de filmes de animação.



*Imagem 20 - Ambiente de Trabalho  
Clara.io*

Funcionando sob um modelo Freemium, o Clara.io conta com uma atrativa versão gratuita, apelando com benefícios para quem paga. O nível gratuito deste software de modelação 3D conta com 2 GB de armazenamento na nuvem. Como o esperado, a versão paga oferece mais espaço para armazenar e outras vantagens, tais como cenas privadas e tempos de renderização ilimitados.

Ele conta com todas as ferramentas de modelação necessárias em situações de criação 3D mais comuns: extrusão, relevo em chanfro (beveling), fatiamento, cutting (corte) e looping. Considerando que as suas propriedades de renderização são fornecidas pelo V-Ray (um motor de renderização de porte para desktop), este programa 3D gratuito excede todas as expectativas para uma ferramenta baseada num navegador de internet.

Usando o WebGL padrão, o Clara.io permite incorporar os modelos 3D em sites.

Essa funcionalidade inclui a possibilidade de que os visitantes desses sites possam manipular propriedades predefinidas do modelo 3D, tal como modificar a sua escala ou espessura.

### 3.6. Daz Studio



**Daz3D**

*Imagem 21 - Logotipo  
Daz Studio*

O Daz3D é uma ferramenta para criar modelos 3D realistas de personagens humanos ou humanoides. As poderosas ferramentas de animação 3D que ajudam a estabelecer e animar as suas criações, sejam elas imagens fixas ou trabalhos de animação.

O Daz3D conta com um pacote de ferramentas de modelação 3D voltadas principalmente a artistas e entusiastas à procura de renderização de fotos e animações de modelos de personagens. De modo a ajudar os novos utilizadores, o Daz3D oferece uma deslumbrante variedade de modelos predefinidos que pode utilizar como um ponto de partida.



*Imagem 22 - Ambiente de Trabalho  
Daz Studio*

O marketplace on-line oferece ainda outros modelos premium para importar para o trabalho. Cabe destacar que o Daz3D conta também com um marketplace onde pode vender os seus modelos.

O melhor de tudo deste Software de modelação 3D é que se pode descarregar gratuitamente. Contando com uma interface de utilizador simples e organizada, ele também conta com uma série de ferramentas para ajustar aspetos como a constituição, tamanho e longitude dos membros.

Depois de completar o modelo 3D, pode-se exportar novamente para o Daz Studio para estilizar e vestir a criação, configurando cenas complexas com elementos de uma grande biblioteca de acessórios que cobrem muitos géneros.

Além disso, a edição de dados de captura de movimento é mais uma das muitas vantagens que este programa 3D gratuito tem a oferecer. A ferramenta puppeteer trabalha com nodes que representam diversas posições e podem animar o modelo quando se arrasta o rato entre cada um desses núcleos. Pode-se também atribuir diferentes poses ao modelo na sequência de uma linha do tempo e, então, o programa 3D irá gerar os movimentos intermédios, entre uma cena e outra, automaticamente.

### 3.7. MagicaVoxel

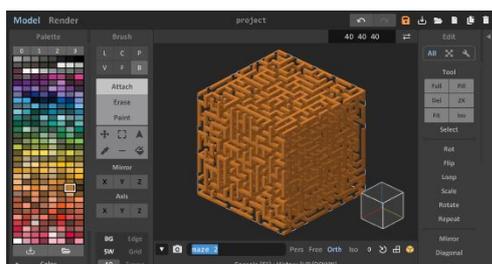


**Imagem 23 - Logotipo MagicaVoxel**

Com este software gratuito de modelação 3D, pode-se juntar e recombinaer pequenos cubos (também conhecidos como voxels), de modo a criar modelos 3D pixelados.

Os modelos construídos no MagicaVoxel são grandes recursos 3D para jogos ou arte para design gráfico e animação 3D que precisem de um toque pixelado.

Entretanto, os principiantes precisarão de algum tempo até se acostumarem com as ferramentas bastante poucas ortodoxas do MagicaVoxel.



**Imagem 24 - Ambiente de Trabalho MagicaVoxel**

Os utilizadores podem explorar uma grande paleta de cores (personalizada ou predefinida) e a modelação real é feita com o auxílio de uma grande variedade de pincéis e padrões 3D. Outra diferença importante deste programa 3D gratuito é o renderizador.

Com este software gratuito de modelação 3D pode-se escolher entre os modos que só afetam a superfície de uma malha, os que penetram no seu volume e os que manipulam apenas camadas selecionadas de uma malha.

Equipados com essas ferramentas, utilizadores experientes podem trabalhar num ritmo que está quase a par dos tradicionais programas 3D gratuitos. A vantagem desta técnica é de que não será preciso criar designs complexos juntando voxel por voxel. Em vez disso, poderá rascunhá-los de forma rápida e eficiente.

### 3.8. MakeHuman



Imagem 25 - Logotipo MakeHuman

O MakeHuman é uma ferramenta gratuita de criação de personagens que surgiu a partir de um plugin do Blender.

Os modelos 3D criados no MakeHuman são uma excelente base de malhas que pode ser apurada em ferramentas de escultura 3D como o Sculpttris. Outras aplicações possíveis são o desenvolvimento de jogos e animações em 3D.



Imagem 26 – Ambiente de Trabalho MakeHuman

Os utilizadores podem criar modelos 3D realistas de personagens humanas usando barras deslizantes que controlam desde propriedades gerais, como idade, género e peso, até características mais específicas, como o formato da face e a extensão dos membros. Essencialmente, este programa gratuito de modelação 3D permite que literalmente se personalize o personagem até às pontas do cabelo.

Este programa de modelação 3D conta ainda com um menu de animação esquelética (rigging), facilitando a adaptação das suas criações a uma variedade de aplicações. Em alternativa, uma série de arquivos de captura de movimento permite que se pré-visualize o modelo 3D em ação.

### 3.9. Sculptris



**Imagem 27 - Logotipo Sculptris**



**Imagem 28 - Ambiente de Trabalho Sculptris**

O Sculptris é um software de escultura 3D disponibilizado gratuitamente pelo mesmo editor da opção comercial ZBrush.

O Sculptris é a ferramenta certa para a criação de personagens 3D realistas que podem ser usados na animação 3D ou como recurso 3D no desenvolvimento de jogos.

Tal como em programas similares, a ideia básica é trabalhar uma base de malha usando um conjunto de pincéis que simulam o efeito de ferramentas de escultura reais. Além disso, pode-se usar este programa 3D gratuito para pintar texturas diretamente na malha.

É fácil captar as técnicas básicas do Sculptris. Não se deve tentar criar um modelo de alta resolução logo desde o início. Em vez disso, começa-se por definir a silhueta (braços, cabeças, membros) com pincéis muito

largos. A partir daí, poderá mudar para pincéis menores e acrescentar mais detalhes passo a passo. Inicialmente, definem-se os detalhes de nível médio, tais como músculos mais pronunciados, dedos, etc. Posteriormente, trabalham-se os detalhes mais específicos, tais como rugas ou cicatrizes, usando pincéis mais finos. Cuidado para não se exagerar.

### 3.10. Vectary



**Imagem 29 -  
Logotipo Vectary**

O Vectary é uma ferramenta de modelação 3D online que permite criar, partilhar e customizar designs 3D. Essencialmente, o Vectary é uma combinação de modelação de malha padrão, modelação de subdivisão e plugins paramétricos. Ele foi criado desde o princípio para tornar a modelação 3D mais acessível a utilizadores principiantes e também útil para profissionais.

O Vectary é um excelente Software 3D para elaborar rapidamente modelos 3D sofisticados.

Este software de modelação 3D é baseado na internet, de modo que não é necessário fazer qualquer *download* ou instalação. Tudo começa com um tutorial simples, e a seguir já se pode começar a projetar e modelar em 3D. A interface é limpa e intuitiva. Enquanto se projeta neste software gratuito de modelação 3D, pode sempre mudar de um modelo Low Poly (baixa poligonização) para um modelo de superfície lisa. Os modelos são salvos automaticamente na nuvem e podem ser partilhados com amigos e colegas.



**Imagem 30 - Ambiente de Trabalho Vectary**

Também pode personalizar milhares de modelos 3D disponíveis no site do Vectary. A versão gratuita oferece todas as funcionalidades da ferramenta de desenho e permite criar até três projetos pessoais.

Além disso, os utilizadores podem incorporar os seus projetos 3D gratuitamente nos seus blogs, sites ou apresentações para clientes.

No entanto, a exportação de projetos é limitada à Versão Lite ou ao pacote Educacional para estudantes e professores.

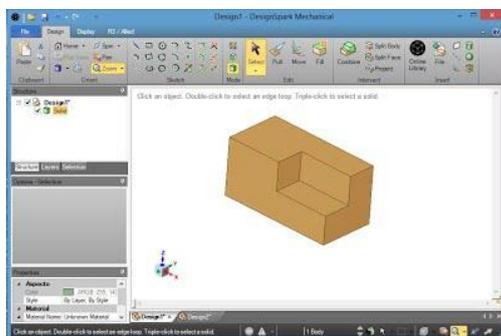
### 3.11. DesignSpark Mechanical



O DesignSpark conta apenas com modelação direta, o que pode ser visto como uma libertação das restrições da modelação paramétrica, já que não é preciso configurar as relações dos servidores de parâmetros.

O DesignSpark é o seu canivete suíço dos softwares de modelação 3D. Ele pode ser usado na engenharia, no design de circuitos impressos e até na arquitetura. No entanto, ele é igualmente potente no design de modelos para a impressão 3D.

A sua abordagem baseia-se em gestos que permitem que até inexperientes possam criar geometrias complexas. Este programa gratuito de modelação 3D é particularmente adequado ao design de dispositivos eletrónicos. A ferramenta de importação PCB permite que os utilizadores do DesignSpark possam construir invólucros ao redor de representações precisas de placas de circuito.



**Imagem 32 - Ambiente de Trabalho DesignSpark Mechanical**

Igualmente útil é a biblioteca integrada de peças do DesignSpark, que foi criada a partir de um vasto inventário das empresas que desenvolveram o DesignSpark — a RS Components e a Allied Electronics and Automation. Essa biblioteca poupa a necessidade de desenhar itens básicos e permite que se crie uma lista de materiais que pode ser cotada sem perder nenhum item. As mais de 75.000 peças

incluídas cobrem a maioria das aplicações e permitem que se possa inclusive encomendar peças utilizadas no design de forma rápida e cómoda.

Este software de modelação 3D oferece uma versão gratuita. No entanto, os utilizadores podem comprar complementos para ampliar a sua funcionalidade. Por exemplo, é necessário um addon para desenhar em 2D, assim como para ter compatibilidade com arquivos iges e step.

### 3.12. FreeCAD



*Imagem 33 - Logotipo FreeCAD*

O FreeCAD é um software gratuito de modelação paramétrica altamente customizável, programável e extensível. A propriedade paramétrica significa que se definam as restrições e os parâmetros do seu design e pode voltar ao seu historial de edição e modificar o design alterando os valores.



*Imagem 34 - Ambiente de Trabalho de FreeCAD*

Dada a sua vasta gama de funcionalidades, o FreeCAD pode ser usado em muitos processos de trabalho na engenharia e na arquitetura. Além disso, ele é a solução perfeita all-in-one para a impressão 3D, já que pode gerar, mostrar e editar arquivos G-code.

O FreeCAD pode ser expandido para fazer uma determinada tarefa graças à sua arquitetura modular. Basta encontrar os plugins necessários. Com este programa 3D podem-se realizar operações sofisticadas, tais como a análise de peso próprio, a simulação de movimentos robóticos e muito mais.

### 3.13. OpenSCAD



#### OpenScad

Imagem 35 - Logotipo OpenSCAD

O OpenSCAD não é um software de modelação fluente ao uso, uma vez que a malha não é editada com a manipulação do rato.

Este Software 3D é uma excelente escolha para a realização de designs técnicos e modelação paramétrica. E, porque os fragmentos de código podem ser reutilizados em projetos futuros, o fluxo de trabalho pode ser acelerado logo que se consiga dominar o programa. É também fácil gerar objetos 3D similares com diferentes dimensões, uma vez que se poderá retroceder e alterar valores no código.

Em vez disso, é necessário definir, em código, as dimensões das formas primitivas. Então, terá que se unir essas formas usando operações booleanas de modo a formar um modelo 3D sólido. Essa abordagem à modelação 3D permite alcançar um degrau mais alto de precisão e previne muitos erros.

É certo que interiorizar esse conceito exige grande aprendizagem. No entanto, as vantagens

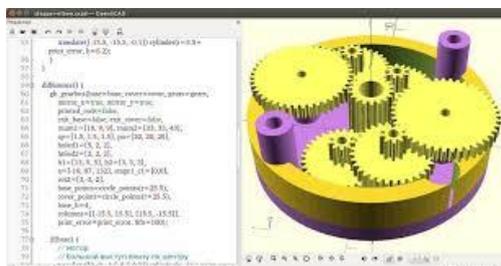


Imagem 36 - Ambiente de Trabalho OpenSCAD

que esse programa 3D oferece fazem valer a pena. Muitos outros programas gratuitos de design 3D podem ser limitados, já que não permitem que se desfçam as mudanças já realizadas na modelação 3D. O OpenSCAD não tem nenhum desses problemas – o design não se degrada com o tempo, uma vez que a malha é novamente gerada todas as

vezes que se compila o arquivo de código.

### 3.14. Bforartists



**Imagem 37 - Logotipo Bforartists**

O Bforartists é um sofisticado programa gratuito de modelação 3D orientado. Este programa 3D gratuito conta com o mesmo conjunto de funções do Blender, mas com um menu drasticamente redesenhado que coloca em relevo as ferramentas previamente ocultas e apresenta as funções de maneira clara, com dicas de ferramentas que acompanham. Sendo uma variante open-source do Blender, isso também significa que esse programa 3D lê e escreve de forma nativa os arquivos do Blender.



**Imagem 38 - Ambiente de Trabalho Bforartists**

A mudança mais significativa que o Bforartists introduz no Blender é uma volta de 180 graus na filosofia do fluxo de trabalho, que fará desse programa de modelação 3D mais acessível a entusiastas e profissionais até agora afastados do Blender.

Uma implicação dessa mudança de filosofia reflete-se na dificuldade de utilizar a grande quantidade de tutoriais disponíveis para o Blender, sendo preciso que se diferencie as duas versões do programa 3D à medida que se trabalha nos materiais. Felizmente, os programadores do Bforartists também trabalharam nessa questão e reescreveram, às vezes até melhorando, a documentação original do Blender.

Os utilizadores deste software 3D gratuito podem ir mais além e personalizar o programa de acordo com as suas necessidades. Os menus são configuráveis. As ferramentas são dispostas em ícones de modo a reduzir o tempo necessário para navegar pela interface. Mas, se preferir ler os nomes das ferramentas, basta ativá-los.

### 3.15. Terragen



TERRAGEN

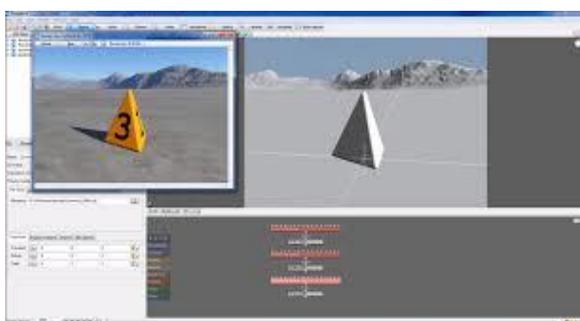
**Imagem 39 -  
Logotipo Terragen**

O Terragen é um programa dedicado ao desenho e renderização de paisagens foto realistas.

O Terragen é um recurso inestimável em projetos que necessitam de paisagens realistas. Ele é frequentemente usado em aplicações comerciais de alta qualidade, tais como visualização arquitetónica, animação 3D, efeitos visuais e desenvolvimento de jogos.

O terreno é gerado usando um poderoso sistema de sombreamento que permite uma sofisticada manipulação das texturas e superfícies. Usando um sistema de nodes (núcleos) terá tem-se controlo total sobre o trabalho a realizado, até a última pedrinha.

Este programa de modelação 3D gratuito permite que se preencha a cena com uma ampla gama de árvores predefinidas, rochas e outros acessórios que aumentam o realismo da composição.



**Imagem 40 - Ambiente de Trabalho Terragen**

Além do controle abrangente dos fenómenos atmosféricos, tais como nuvens volumétricas, neblina, céu, sol, e as estrelas, que farão que a paisagem ganhe vida. Podem-se construir planetas inteiros com este software de modelação 3D. É possível importar arquivos de modelo de elevação digital (DEM) de paisagens reais, o que pode ser útil quando se estão construindo visualizações.

A versão gratuita do Terragen é limitada em alguns aspetos. Conta com uma renderização de resolução menor, a falta de recursos de animação e um conjunto de outras ferramentas que podem ser encontradas em versões pagas. Além disso, a versão gratuita só poderá ser usada em usos não comerciais.

### 3.16. Blender



*Imagem 41 - Logotipo Blender*

O Blender é um programa 3D gratuito de nível profissional abrangente e, ao mesmo tempo, completamente open-source. Além das funcionalidades de modelação 3D que são as centrais, ele também conta com módulos destinados a tarefas altamente especializadas. Por exemplo, o Blender pode ser usado como um conjunto de aplicativos de escultura 3D comparável a outros programas de nível industrial como o Mudbox ou o Sculptris.

Devido às muitas aplicações do Blender, usado numa ampla gama de aplicações de animação 3D, tais como jogos, séries de TV e até longas-metragens.



*Imagem 42 - Ambiente de Trabalho Blender*

O Blender é também uma excelente ferramenta para a produção de efeitos visuais, com uma camera integrada de deteção de movimento, o que elimina a necessidade de ter que conjugar uma variedade de programas especializados — o Blender conta com essas especialidades todas. Apenas é necessário carregar as imagens a ser trabalhadas no programa e pode tratá-las tanto manualmente quanto automaticamente. Graças ao API Python do Blender, este programa 3D gratuito pode ser personalizado em função das necessidades do projeto.

No entanto, esta riqueza de recursos torna o Blender um dos mais desafiantes softwares gratuitos de modelação 3D. Quando se acha que o Blender é demasiado complexo, utiliza-se o Bforartists. Um auxiliar do Blender que tenta torná-lo um programa de modelação 3D mais acessível a utilizadores principiantes.

### 3.17. Fusion 360

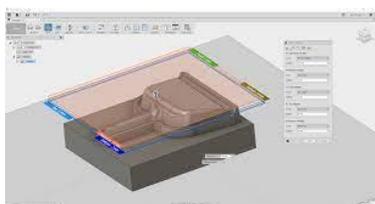


AUTODESK®  
FUSION 360™

**Imagem 43 -  
Logotipo Fusion  
360**

O Autodesk Fusion 360 junta os diferentes passos do processo de desenvolvimento de um produto em apenas um Software de modelação 3D.

O Autodesk Fusion 360 é uma excelente escolha para a realização de intrincados projetos de engenharia, com ferramentas avançadas de fabricação, tais como o design generativo e a simulação de stress, fornecidas como extras sofisticados pelos recursos de nuvem da Autodesk, que diferenciam este programa 3D como uma solução profissional, mas acessível.



**Imagem 44 - Ambiente de  
Trabalho Fusion 360**

Na modelação, tem à sua disposição ferramentas como a modelação de forma livre e a escultura, modelação sólida e modelação paramétrica. Para as suas necessidades de engenharia, pode tirar vantagem de simulações sofisticadas, tais como a análise de integridade ou a modelação de montagem.

Fantástica também é a habilidade que este programa 3D gratuito tem de fabricar peças usando ferramentas de CNC ou a impressão 3D, o que o torna um recurso bastante versátil no processo de produção.

Este programa gratuito de modelação 3D conta com uma vantagem adicional, que são os extensos recursos de colaboração que permitem que grandes equipas trabalhem simultaneamente em projetos e gerenciem as versões dos arquivos.

### 3.18. Houdini Apprentice

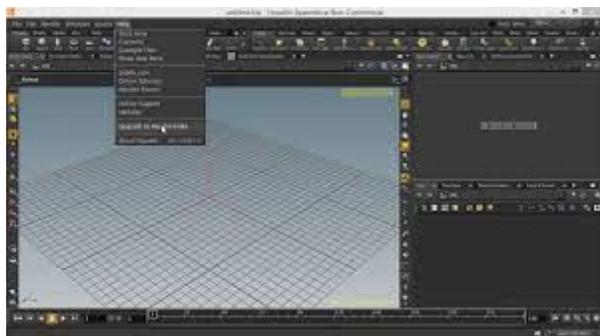


**Imagem 45 - Logotipo  
Houdini Apprentice**

O Houdini é um software gratuito de modelação 3D que conta com um fluxo de trabalho baseado em nodes (nodos).

A abordagem à modelação processual do Houdini permite que se criem formas complexas com nível de qualidade constante. Desde mapas de terreno modelados ao detalhe a variados corredores de naves espaciais – quase tudo pode ser criado com eficiência — muitas vantagens paramétricas que o torna um dos melhores softwares gratuitos de modelação 3D.

De modo semelhante à modelação paramétrica, esta técnica permite que se altere todo o modelo mudando parâmetros individuais (nodes). Essa funcionalidade permite igualmente que os utilizadores reutilizem objetos, o que é um recurso distintivo que faz este programa 3D gratuito se destacar em relação a competidores como o 3DS Max.



**Imagem 46 - Ambiente de Trabalho Houdini  
Apprentice**

Disponível na versão gratuita chamada Houdini Apprentice, ele conta com todo o conjunto de funcionalidades do Houdini, embora com algumas limitações. A mais notável delas é o uso de um formato de arquivo proprietário, que se deve usar para evitar a marca d'água nos trabalhos (pode-se exportar noutros formatos de arquivo, mas permanecerá a marca de que usou um

programa 3D gratuito para criá-los).

A interoperabilidade com a versão completa do Houdini faz do Apprentice um passo preparatório na aprendizagem do sistema (tal como o nome sugere).

### 3.19. Onshape

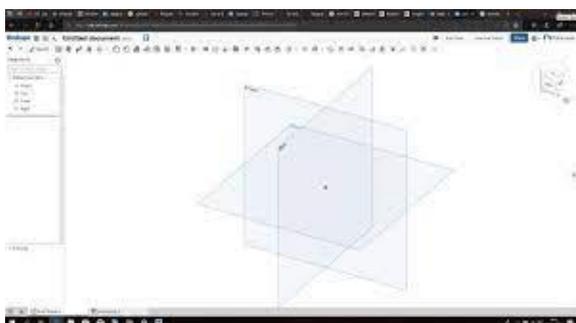


**Imagem 47 - Logotipo Onshape**

O Onshape é um software CAD de engenharia criado por antigos programadores da Solidworks. Gratuito para estudantes e professores, o Onshape é mais do que um software gratuito de modelação 3D. O Onshape é uma excelente solução para a engenharia.

De forma semelhante ao Fusion 360, ele procura integrar todo o processo de engenharia num único programa, desde o projeto inicial até aos testes. Em termos de funcionalidades CAD, terá à sua disposição todo o poder da modelação paramétrica.

Mais para o fim do fluxo de trabalho, este Software 3D gratuito apresenta conjuntos de testes de diversos projetos complexos de peças que podem ser explorados em detalhes usando animações.



**Imagem 48 - Ambiente de Trabalho Onshape**

Este recurso permite que se detetem problemas antes que as peças reais sejam de facto produzidas.

Outro ponto forte recai nos vastos recursos de colaboração do Onshape. O gerenciamento de utilizadores do projeto permite que se rastreiem as edições de cada membro da

equipa e se administre a equipa usando o controle de versões – tudo graças à conectividade em nuvem do OnShape. Uma ampla gama de aplicativos estende a usabilidade deste programa 3D gratuito com simulações, CAM (computer-aided manufacturing), renderizações e muito mais.

## Capítulo IV – Explicação do Software

## 4.1. Software utilizado e justificação da escolha



*Imagem 49 - Logotipo SketchUp*

O Software usado para a realização deste projeto foi o SketchUp Pro 2021.

Escolhi este Software por ter sido usado na sala de aula, já estar familiarizado com ele e poder ter ajuda de um(a) professor(a) se necessitasse.

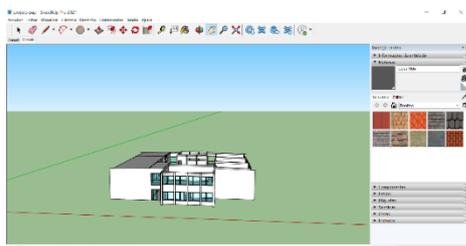
### 4.1.1. Descrição geral

O SketchUp Pro é um software próprio para a criação de modelos em 3D no computador. Foi originalmente desenvolvido pela At Last Software, uma empresa estadunidense com sede em Boulder, Colorado, a qual foi adquirida pela Google, como anunciado a 14 de março de 2006. Em 2012 Trimble Navigation adquiriu o programa. O SketchUp está disponível em duas versões: a versão profissional, Pro, e a versão gratuita, Sketcup free, (online para uso privado, não comercial). No site em inglês do SketchUp, encontra-se para download a versão 2021 em inglês do Software.

O programa está disponível nas plataformas Windows e Macintosh.

O programa foi feito especialmente para arquitetos, engenheiros civis, programadores de jogos, produtores de filmes e demais profissionais que trabalhem com esse ramo. Muito mais simples que similares consagrados no mercado, ele oferece uma alternativa para quem quer entregar um resultado de qualidade.

### 4.1.2. Ambiente de Trabalho

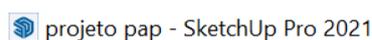


**Imagem 50 - Ambiente de Trabalho SketchUp Pro**

O SketchUp Pro tem um ambiente de trabalho inicial com algumas ferramentas mais simples.

Neste ambiente de trabalho tem-se de ter algum conhecimento para saber onde estão algumas ferramentas, porque o SketchUp oferece muitas ferramentas para se usar no 3D, e as suas funções, as ferramentas são representadas sempre por desenhos.

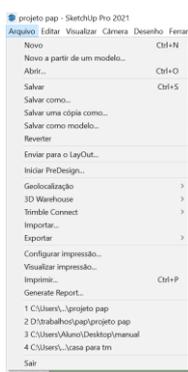
### 4.1.3. Menus



Arquivo Editar Visualizar Câmera Desenho Ferramentas Janela Ajuda

**Imagem 51 - Menus**

Nos menus temos muitas funcionalidades, como guardar e adicionar mais barras de ferramentas por exemplo.



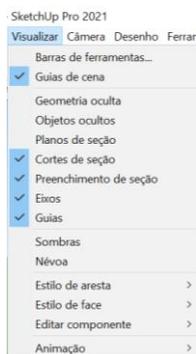
**Imagem 52 - Menu Arquivo**

O **arquivo** abrange as funcionalidades de criar um novo ou abrir um projeto, também podemos guardar/guardar como o projeto que estamos a usar e enviar para o LayOut (que vem com o SketchUp Pro instalado) entre outras funcionalidades mais avançadas.



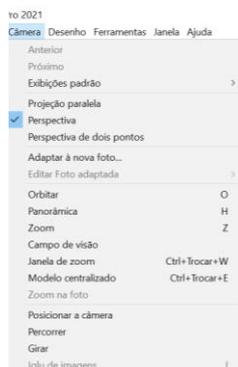
**Imagem 53 - Menu Editar**

No **editar** pode-se fazer algumas alterações no projeto que estamos a desenvolver, como desfazer alguma coisa que acabou de se apagar, recortar, copiar algo e depois colar no local, excluir linhas guias, selecionar o projeto todo, algumas das funcionalidades apresentadas no menu editar tem atalhos no teclado.



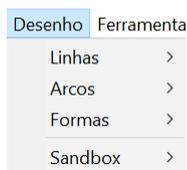
**Imagem 54 - Menu Visualizar**

No menu **visualizar** é onde dá para adicionar mais barras de ferramentas, formatar o estilo da aresta, da face e do componente, também é onde podemos adicionar sombras entre outras coisas.



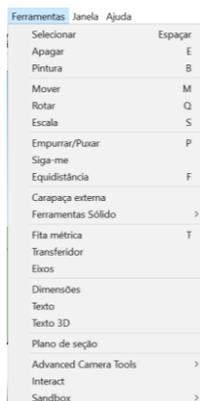
**Imagem 55 - Menu Câmara**

No menu **câmara** pode-se posicionar a câmara de maneira a ver o projeto e algumas ferramentas que dão para andar pelo projeto, como o orbitar.



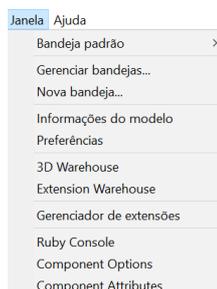
**Imagem 56 - Menu Desenho**

O menu **desenho** oferece as ferramentas para começar a desenvolver o projeto como linhas para fazer a base.



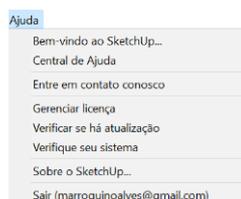
**Imagem 57 - Menu Ferramenta**

O menu **ferramentas** pode-se encontrar as ferramentas mais importantes para o começo de um projeto, mas algumas destas ferramentas já são apresentadas no ambiente de trabalho inicial.



**Imagem 58 - Menu Janela**

O menu **janela** é onde podemos adicionar mais coisas à bandeja, adiciona-la, gerir ou criar uma nova bandeja tendo uma já existente (este tipo de janela sempre aparece no lado direito do programa), entre outros.



**Imagem 59 - Menu Ajuda**

No menu **ajuda** dá suporte aos utilizadores que utilizam este software podendo levar-nos para o site oficial do SketchUp Pro e podermos entrar em contato com os programadores dos softwares se tiver algum problema com este.

#### **4.1.4. Barras de ferramentas**

O SketchUp Pro tem muitas barras de ferramentas, cada barra para alguma função específica, e cada barra de ferramenta abrange um grupo de ferramentas específicas dessa função.

No total existem 21 barras de ferramentas presentes neste software.

#### 4.1.5. Ferramentas mais utilizadas

Neste software há muitas ferramentas para determinadas utilizações, neste relatório vou apresentar só as ferramentas mais utilizadas na prática da minha PAP.



Imagem 60 - Ferramentas

-  **Ferramenta selecionar:** esta ferramenta é para selecionar superfícies ou objetos;
-  **Ferramenta apagar:** esta ferramenta apaga, atenua ou suaviza superfícies ou objetos;
-  **Ferramenta linhas:** esta ferramenta desenha arestas de qualquer comprimento e desenha qualquer base ou objeto pretendido;
-  **Ferramenta retângulo:** esta ferramenta desenha retângulos com o comprimento e largura que se pretende;
-  **Ferramenta empurrar/puxar:** esta ferramenta puxa/empurra as superfícies à medida da altura/profundidade pretendida;
-  **Ferramenta mover:** esta ferramenta move, prolonga e copia componentes/grupo de objetos selecionados;
-  **Ferramenta fita métrica:** esta ferramenta mede distâncias podendo criar linhas guias ou podendo ajustar a escala de um modelo inteiro;
-  **Ferramenta orbitar:** esta ferramenta é uma das ferramentas que se pode mover pelo projeto, que orbita a visão da câmara sobre o modelo/projeto;
-  **Ferramenta panorâmica:** esta ferramenta é usada para deslocar a câmara na vertical ou na horizontal.

## Capítulo V – Implementação prática

## 5.1. Descrição geral

A minha PAP prática consistiu em modelar em 3D o Bloco 2 do Agrupamento de Escolas de Pinhel.

Primeiro comecei pela base, o chão do pavilhão. Em seguida foi nessa base que desenhei a planta, que foi fornecida pela direção da Escola para me poder orientar a nível de medidas. Depois de fazer a planta do rés-do-chão do pavilhão elevei as paredes em questão, modeliei janelas e portas, fiz escadas para se aceder ao primeiro andar e as casas de banho dos alunos/professores.

De seguida, fiz a planta do primeiro andar, com respetivas janelas e portas.

Modeliei todo o mobiliário das salas de aula, converti-o em componentes, mobilei todo o edifício e apliquei os materiais adequados.

Depois de feito este andar comecei a fazer o telhado e acabei assim a modelação do Bloco 3.

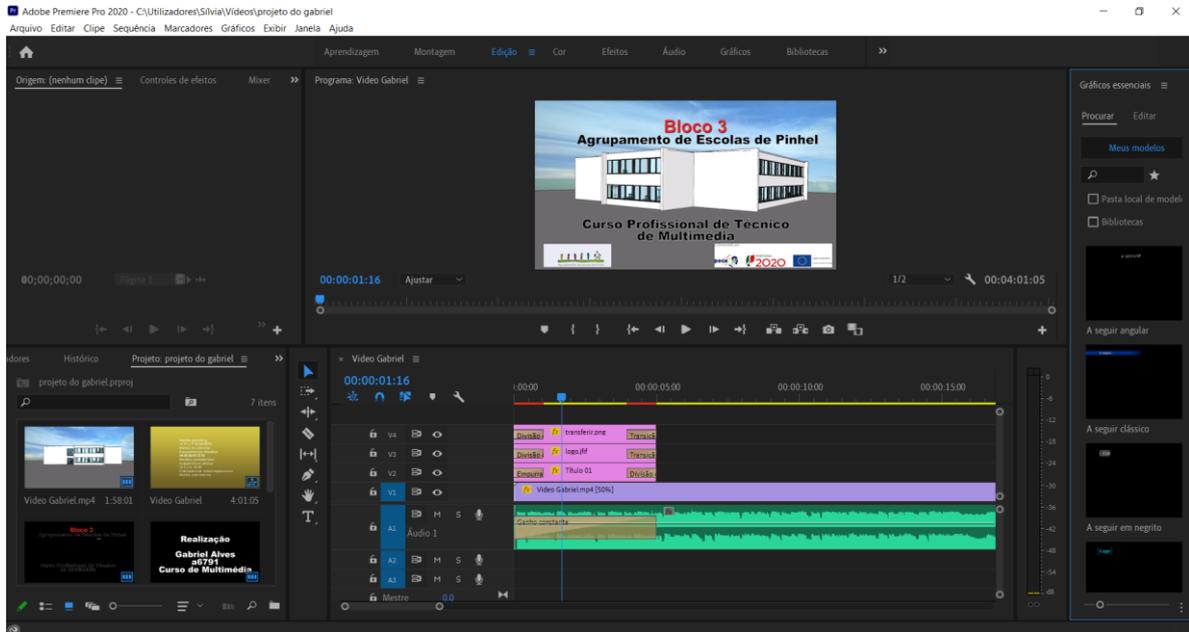
Por fim criei 62 cenas que permitiram a realização de uma animação.

No programa Adobe Premiere Pro editei um vídeo, onde se pode visualizar todo o projeto desenvolvido.

Nesta fase importei a animação criada no SketcUp e coloquei-a na time-line do Adobe Premiere. De seguida coloquei menos velocidade na animação e cortei as partes que não interessavam. Adicionei os títulos, imagens e créditos aplicando efeitos de transição para tornar o texto mais apelativo.

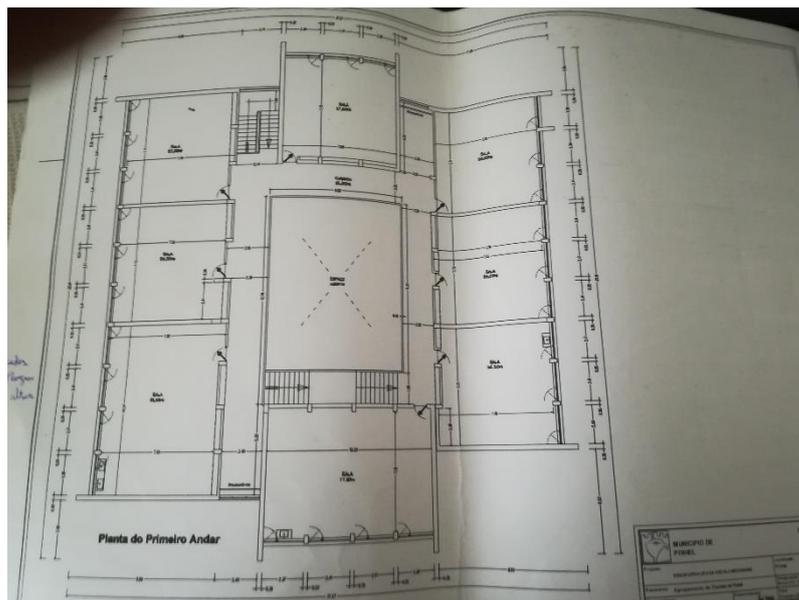
Inseri uma música de fundo, coloquei um fade in para suavizar a entrada da música e um fade out para suavizar o final da música. A música utilizada foi descarregada da biblioteca do Youtube, que contém músicas sem direitos de autor.

Por fim realizei a renderização do vídeo final e exportação para mp4.

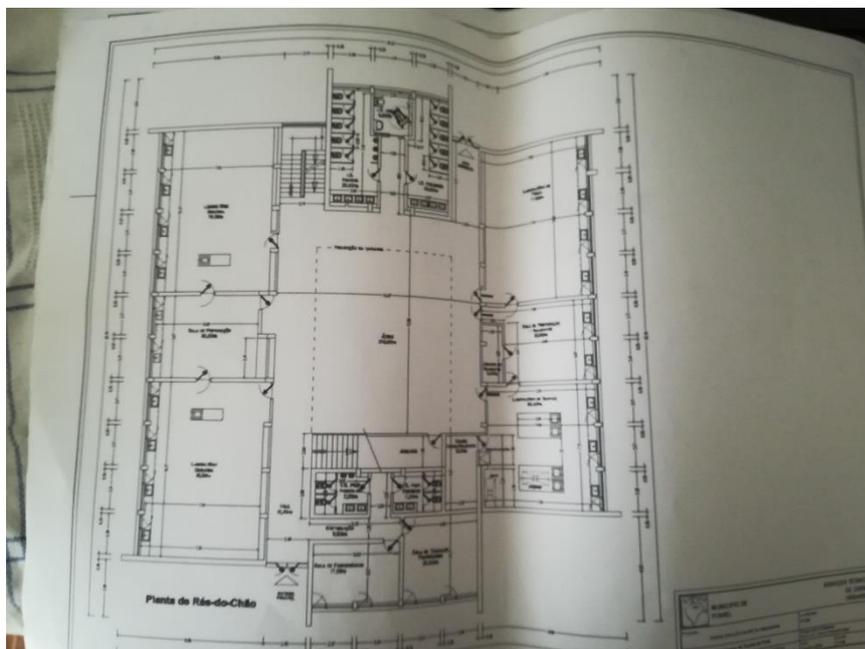


## 5.2. Imagens das plantas fornecidas

Aqui apresento as plantas fornecidas pela direção do Agrupamento de Escolas de Pinhel, para fazer o meu projeto de modelação 3D tendo em conta as medidas corretas.



**Imagem 61 - Planta Primeiro Andar**

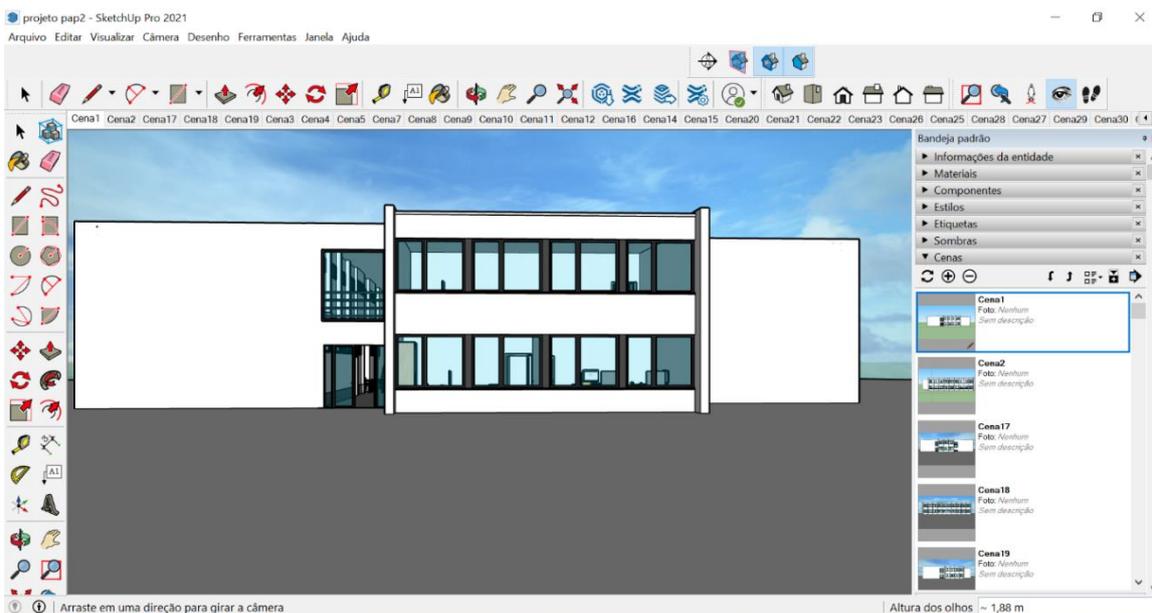


**Imagem 62 - Planta Segundo Andar**

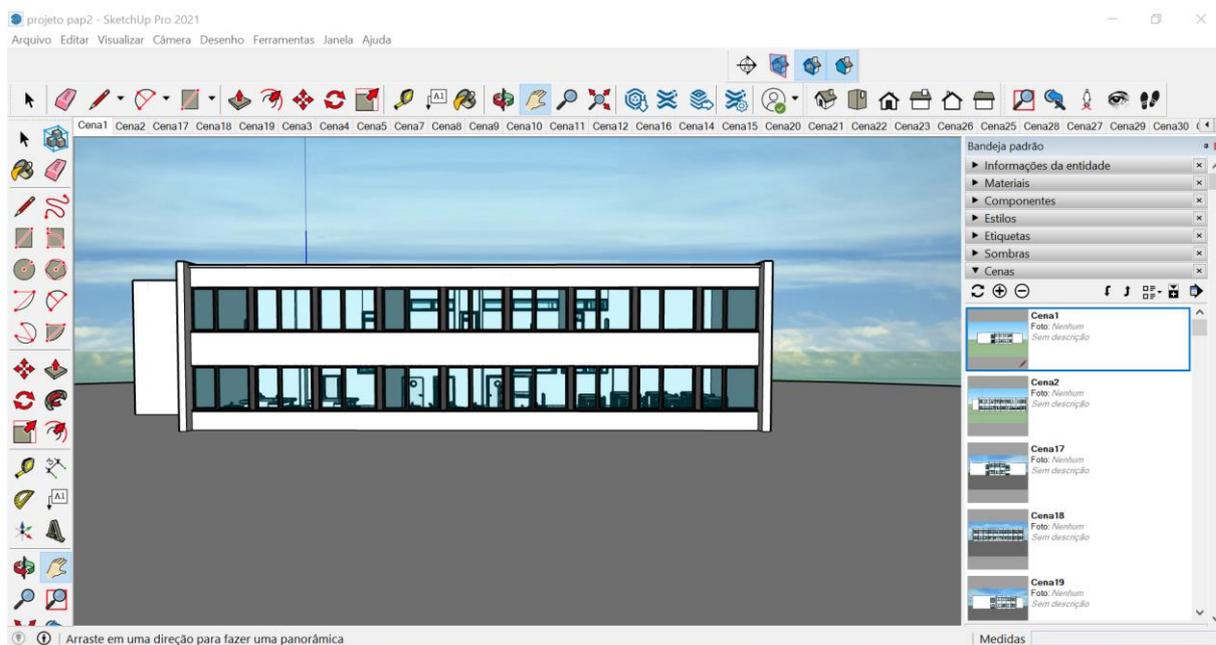
### 5.3. Resultados obtidos

Este foi um projeto em que me empenhei bastante, dediquei-lhe muitas horas mas tive muito gosto em desenvolvê-lo e considero que consegui um bom produto final.

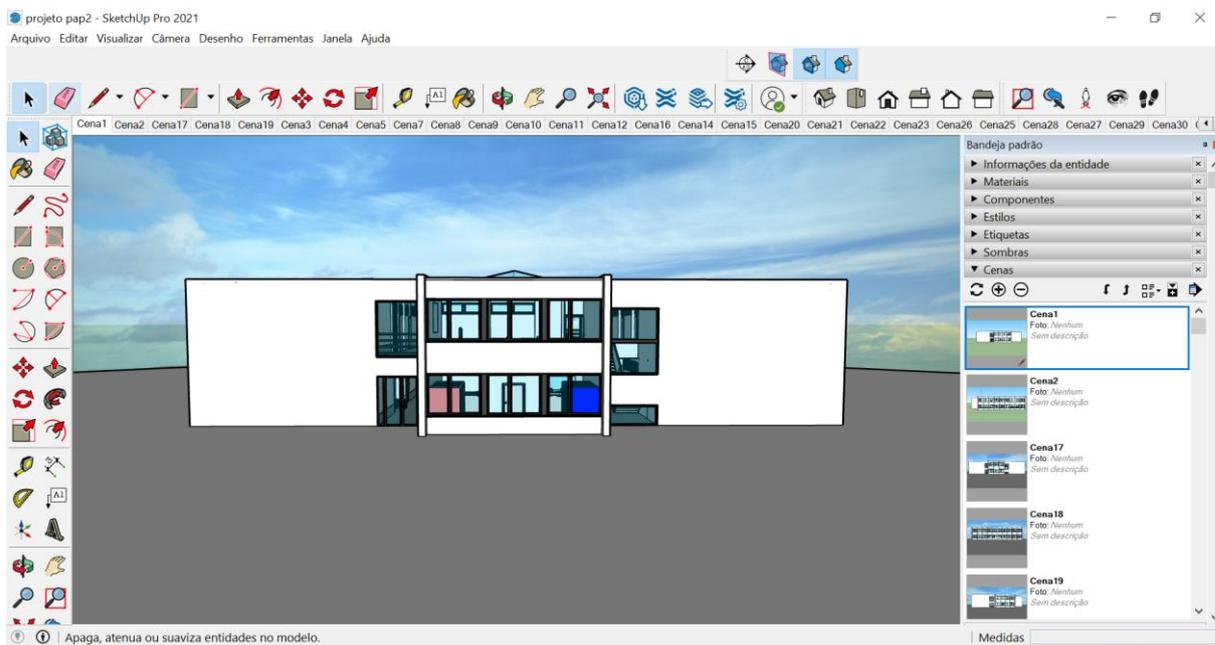
Apresento algumas imagens:



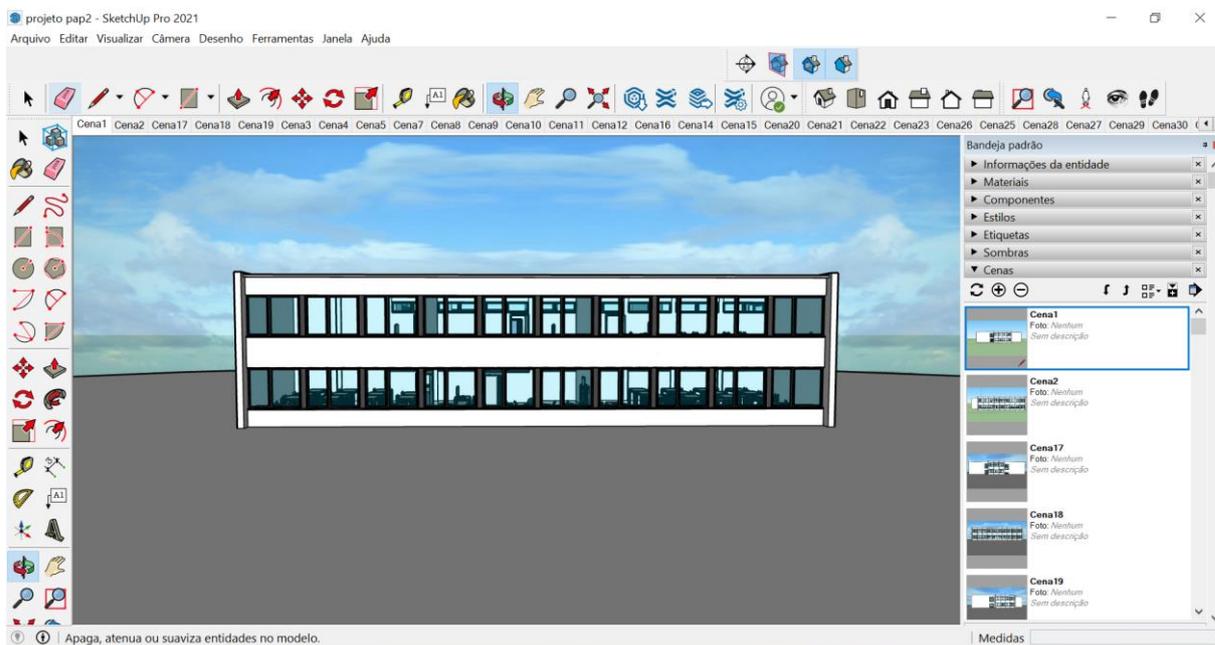
**Imagem 63 - Pavilhão de frente**



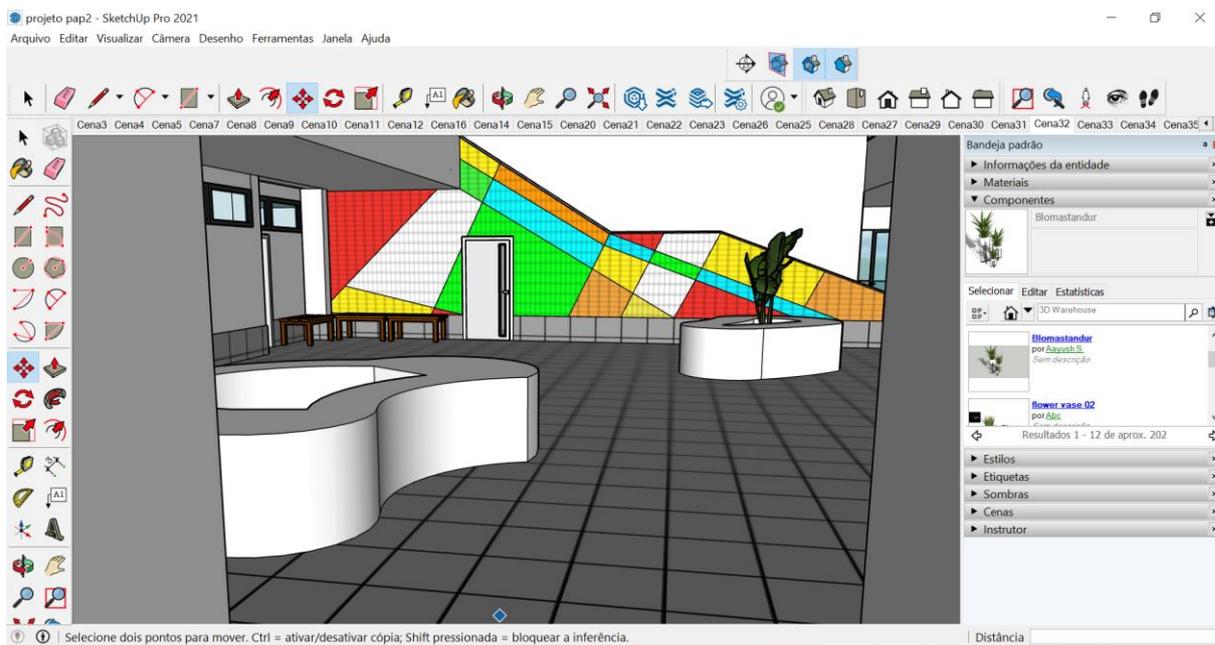
**Imagem 64 - Pavilhão do lado direito**



**Imagem 65 - Pavilhão de trás**



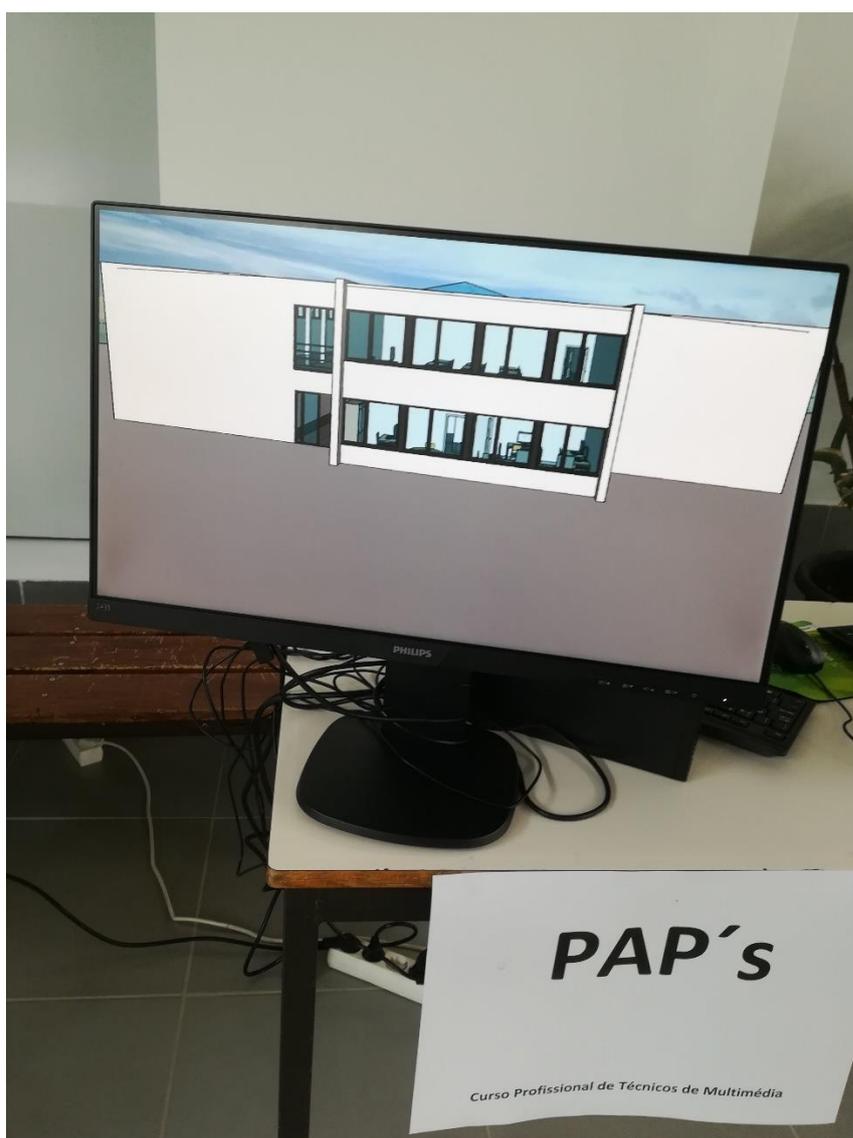
**Imagem 66 - Pavilhão do lado esquerdo**



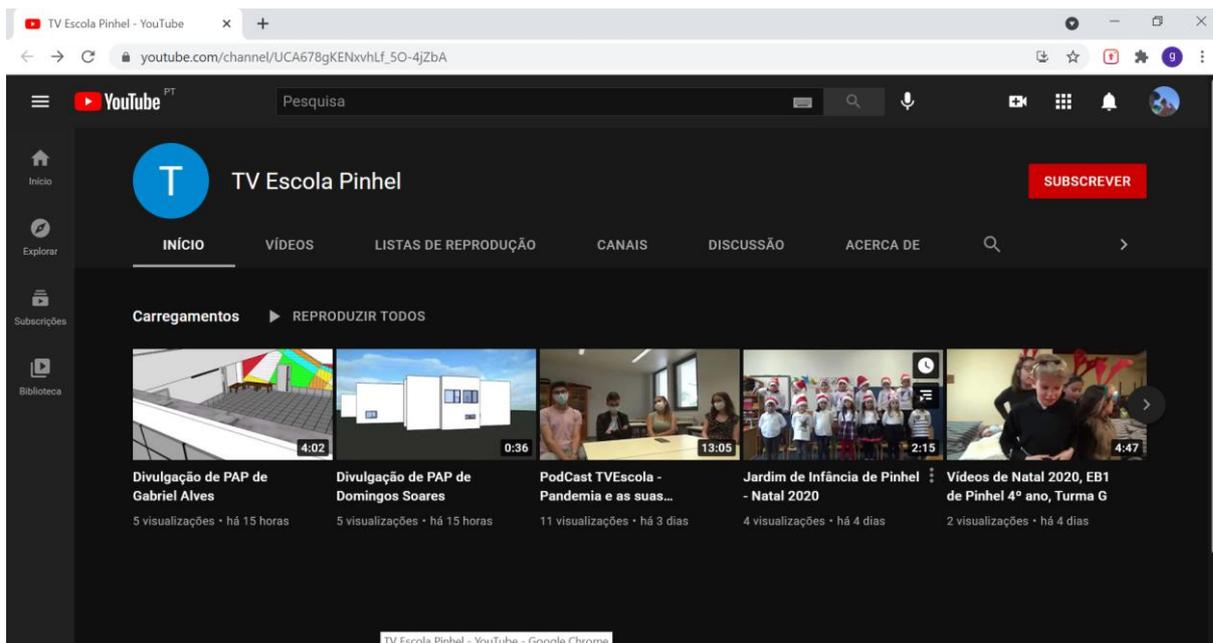
**Imagem 67 - Interior do Pavilhão**

## 5.4. Apresentação/Divulgação

No dia 17 de junho, realizou-se no Agrupamento de Escola de Pinhel o “Dia da Informática”, nesse dia tive a oportunidade de apresentar e divulgar a toda a comunidade educativa o meu projeto 3D em formato de vídeo.



A divulgação deste projeto também foi feita no youtube no canal “TV Escola Pinhel” no seguinte endereço: [https://www.youtube.com/channel/UCA678gKENxvhLf\\_5O-4jZbA](https://www.youtube.com/channel/UCA678gKENxvhLf_5O-4jZbA) como mostra a figura seguinte.



## Capítulo VI – Conclusões

## 6.1. Análise crítica

Eu sabia que este trabalho iria ser difícil, tanto na prática como na realização deste relatório, mas tinha de começar com algum lado. Quando entreguei a PAP completa senti uma satisfação por conseguir concluir um projeto de grande peso na minha carreira escolar, que me vai lançar para a carreira profissional não tarda.

Destaco que este trabalho foi demorado, foram necessárias muitas horas de trabalho para o concluir, tendo de trabalhar algumas horas a fio na realização tanto na prática como neste relatório.

## 6.2. Autoavaliação

A minha autoavaliação será uma avaliação positiva, pois passei imenso tempo a realizar este projeto, eu sei que não está perfeito, claro que tem coisas que podiam estar melhor, mas considero estar acima da média para as minhas expetativas.

## 6.2. Conclusão

A aquisição de novas competências ao longo destes 3 anos, culminou na elaboração desta PAP. Além de colocar em prática muitos conhecimentos abordados ao longo do curso, trouxe-me a possibilidade de adquirir novas competências na modelação 3D.

Como era esperado, surgiram diversas dificuldades ao longo do ano na concretização deste projeto, no entanto, nunca desisti e sempre me empenhei ao máximo para que pudesse atingir os objetivos estabelecidos inicialmente.

Trabalhei de forma autónoma e com muita resiliência, encarei o projeto como um desafio enorme onde iria testar não só as capacidades técnicas do software, mas também a nível de desenvolvimento pessoal onde foi necessário gerir o tempo e organizar todos os procedimentos que permitiram atingir os objetivos.

Pessoalmente gostei bastante de realizar este projeto de PAP porque adquiri uma melhor experiência na modelação 3D.

## Webgrafia

<https://www.wishbox.net.br/blog/o-que-e-3d/>, Definição de 3D, 30/10/2020

<https://all3dp.com/pt/1/programa-3d-gratuito-modelação-3d-Software-3d/#3d-slash>,  
Programas de Modelação 3D, 6/11/2020

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Modelação\\_tridimensional](https://pt.wikipedia.org/wiki/Modelação_tridimensional), Modelação tridimensional,  
6/11/2020

<https://www.wishbox.net.br/blog/impressao-3d/#btn-continuar-lendo>, Impressão 3D,  
8/11/2020

[https://pt.wikipedia.org/wiki/SketchUp#Ver\\_tamb%C3%A9m](https://pt.wikipedia.org/wiki/SketchUp#Ver_tamb%C3%A9m), O Software SketchUp,  
9/11/2020

<https://pt.slideshare.net/lucashadouken/sketchup-34929013>, Ferramentas do  
SketchUp, 9/11/2020

[http://www.wings3d.com/?page\\_id=22](http://www.wings3d.com/?page_id=22), Wings 3D, 9/11/2020

<https://www.slideshare.net/VickyTGAW/3d-modeling-tour-135634294>, 3D Modeling,  
9/11/2020

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Filme>, Filme 3D, 19/04/2021

<https://know.net/arteseletras/cinamateatro/animacao-3d/>, Animação 3D, 19/04/2021

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Impress%C3%A3o\\_3D#Aplica%C3%A7%C3%B5es\\_e\\_uso](https://pt.wikipedia.org/wiki/Impress%C3%A3o_3D#Aplica%C3%A7%C3%B5es_e_uso), Impressão 3D, 19/04/2021