

INTRODUÇÃO À MODELAGEM 3D COM BLENDER: UM ESTUDO DE CASO APLICADO PARA A FACILITAÇÃO DO APRENDIZADO DE CRIAÇÃO DE OBJETOS 3D, VOLTADO PARA OS ALUNOS DE GRADUAÇÃO.

Beatriz Pinheiro Correa¹

Prof. Dr. Thiago Antônio Sidônio Coqueiro²

¹Engenharia de Computação – Universidade Federal do Pará
(UFPA) – Campus Castanhal

²Orientador – Universidade Federal do Pará
(UFPA) – Campus Castanhal

beatriz.p.correa01@gmail.com, tcoqueiro@ufpa.br

Resumo.

A modelagem 3D é uma área de grande expansão dentro de diversas profissões, pode auxiliar na visualização e entendimento de um projeto. Nesse contexto, este trabalho apresenta um relato de experiência à aplicação do minicurso inicial para facilitação do aprendizado de modelagem 3D, para alunos de graduação de diferentes áreas do conhecimento. A proposta foi embasada em pesquisas bibliográficas e experimentação utilizando o software open-source Blender, para identificação e validação de ferramentas iniciais de modelagem 3D. A metodologia deste trabalho apresentou uma revisão bibliográfica para identificação e validação das ferramentas utilizadas, a aplicação de formulário, para identificação de perfil e das áreas do conhecimento dos participantes, por fim a aplicação do minicurso com a proposta de criação de um objeto tridimensional.

Palavra-chave: Modelagem 3D, Blender, Áreas do Conhecimento, Técnicas, Ferramentas.

Abstract.

3D modeling is an area of great expansion within different professions, it can help in visualizing and understanding a project. In this context, this work presents an experience report on the application of the initial mini-course to facilitate the learning of 3D modeling, for undergraduate students from different areas of knowledge. The proposal was based on bibliographic research and experimentation using the open-source software Blender, to identify and validate initial 3D modeling tools. The methodology of this work presented a bibliographical review to identify and validate the tools used, the application of a form to identify the profile and areas of knowledge of the participants, and finally the application of the mini-course with the proposal to create a three-dimensional object.

Keywords: 3D Modeling, Blender, Areas of Knowledge, Techniques, Tools.

1. INTRODUÇÃO

À medida que a tecnologia avança, cada vez mais são introduzidas ferramentas digitais nas profissões. A área de computação gráfica é uma das mais relevantes no mercado, sendo responsável pela manipulação de informações visuais. Isso permitiu a criação de animações, gráficos, modelos 3D, entre outras aplicações. (Coutinho, 2021)

A grande parte dos procedimentos de criação consistia apenas em imagens em 2D que, apesar de serem explicativas, não forneciam uma visão completa do produto (Educamundo, 2019). Outro ponto eram os testes e simulações no desenvolvimento do projeto, que tinham que ser feitos através da criação de maquetes e confecção de objetos para verificação de erros (DAMASCENO, 2020).

A modelagem 3D é um ramo da computação gráfica que tem sido utilizada no mercado como uma ferramenta de aprimoramento que permite a criação de cenários e simulações capazes de antecipar uma ideia ou projeto antes de sua realização, visando aproximá-lo da realidade. (EDUCA MUNDO, 2019).

Neste contexto, destaca-se a grande expansão do campo 3D nas mais diversas profissões. Hoje é uma área que se tornou indispensável para o desenvolvimento de projetos arquitetônicos, industriais e para a criação de produtos (CIMATEC JR, s.d).

Portanto, o objetivo geral deste trabalho é apresentar um relato de experiência à aplicação do minicurso inicial para facilitação do aprendizado de modelagem 3D por meio do software open-source Blender, para alunos de graduação de diferentes áreas do conhecimento.

Em relação aos objetivos específicos; foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre os tipos de modelagem, técnicas utilizadas e as ferramentas 3D, para aplicação em várias profissões; a aplicação do minicurso e do formulário para identificar o perfil dos participantes conforme a área e seu nível de conhecimento sobre modelagem 3D; uma comparação dos resultados obtidos a partir das figuras elaborados pelos participantes com o tema utilizado durante o minicurso e determinar se houve dificuldades; por fim, a validação das ferramentas utilizadas no minicurso, na criação de objetos 3D a partir do resultado do formulário sobre o nível de conhecimento, maior ou menor, de modelagem.

O artigo foi estruturado com base nas seguintes seções: a seção 2 justificativa do trabalho; seção 3 fundamentação teórica, com as pesquisas realizadas; seção 4 utilização do software blender para proposta; seção 5 proposta do minicurso, um breve relato; seção

6 apresenta a metodologia aplicada às ferramentas e o minicurso; seção 7 apresentação e confirmação dos resultados obtidos; seção 7 conclusão e trabalhos futuros.

2. JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

No processo de desenvolvimento de um projeto de arquitetura, a construção de uma peça industrial, muitas vezes precisam ser realizados testes e simulações que apresentem uma pré-visualização das propostas, antes de serem construídas. Por muito tempo, as representações de criação de imagens, eram somente em perspectiva única, o 2D, mas o avanço da tecnologia deu a oportunidade de visualização de projetos em três dimensões.

A modelagem 3D tem muitas aplicabilidades, em diversas as áreas, as principais são na área da engenharia, arquitetura, medicina, biologia, artes e cinema. Devido a essa diversidade, existem vários softwares para modelagem 3D que facilitam o desenvolvimento dos projetos de cada área.

No artigo de (XAVIER et al, 2019) é desenvolvida uma metodologia de ensino para os alunos de arquitetura, ressaltando a importância da inclusão da área 3D no desenvolvimento e simulação dos projetos de arquitetura.

O aprendizado do 3D pode ser tanto um instrumento para o auxílio no desenvolvimento de profissões como, uma forma de facilitar o estudo em outras áreas. Para (YAHIRO et al, 2023), a utilização da modelagem 3D pode auxiliar aos alunos de medicina no aprendizado de embriologia, haja vista que ferramenta pode oferecer uma visão mais realista da matéria.

Nesse sentido, a ideia deste trabalho surgiu através da percepção da expansão da modelagem 3D em diversas áreas, que vão desde o setor industrial até sua atuação na área da medicina, contribuindo tanto para o desenvolvimento, na questão visualização do projeto e simulações para prevenções de erros, quanto uma ferramenta de ensino que auxiliar o melhor entendimento disciplina.

Sendo uma área de muitas possibilidades no mercado atual, faz-se necessário despertar o interesse nesse seguimento. A tecnologia é sempre um aliado da inovação, e estar atualizado traz um diferencial para ao crescimento profissional.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRIA

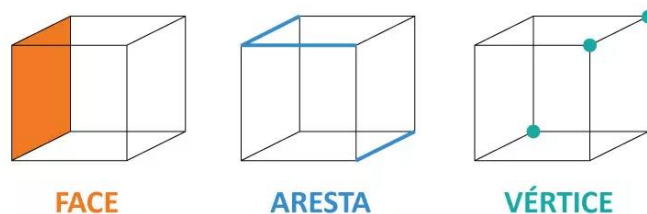
A seguir, será apresentado as pesquisa bibliográfica e justificativa da proposta feita a respeito dos tipos de modelagem e ferramentas.

3.1 FIGURAS GEOMÉTRICAS

Na utilização de qualquer software de modelagem 3D, é muito importante entender alguns conceitos de computação gráfica (OLIVEIRA et al, 2013). Esses termos referem-se ao espaço plano tridimensional e à geometria dos objetos.

Nesta perspectiva, para que se possa iniciar a modelagem 3D, faz-se necessário conceituar o que são vértices, arestas e faces. Segundo CAIUSCA (2018) “Vértices são os pontos de encontro das arestas. Arestas correspondem às linhas resultantes do encontro de duas faces. Faces são as superfícies planas que constituem o sólido.” A partir desses conceitos é possível entender como é modificado o objeto. Tudo que é composto de vertice, arestas e faces numa figura poligonal é chamado de malha. A figura 1 a seguir, demonstra visualmente o que são vertices, arestas e faces.

Figura 1 – Elementos do cubo.



Fonte: CAIUSCA,2018

3.2 TIPOS DE MODELAGEM

Como existem muitas áreas possíveis para a criação de objetos 3D, a distribuição na modelagem foi determinada pela usabilidade do objeto a ser criado. Nas últimas pesquisas da área, há certa diferença em relação aos tipos de modelagem. Com o crescimento da área 3D, o desenvolvimento de técnicas se expandiu, o que possibilitou tipos de modelagem para diferentes áreas (CIMATECjr, s.d).

Por exemplo, o tipo de modelagem para área de cartográfica e geologia, é utilizado para modelar formas de relevos, fossas oceânicas, além de fazer simulações de terremotos e outros fenômenos geográficos. (Coutinho. 2021)

Outro o tipo, seria a modelagem para roupas, utilizada há muito tempo na indústria, porém, ainda é pouco conhecida. Tem o objeto que criar modelos de roupas com um ajuste perfeito no corpo. (CIMATECjr, s.d).

Vaughan (2012) descreve que de forma base há dois campos na modelagem 3D, a partir deles são definidos os tipos de modelagem. Um objeto estático seria considerado uma modelagem de superfície dura (Hard Surface), é um objeto onde a malha se deforma (por exemplo, personagem que vão ser animados) são chamados de modelagem orgânica.

3.2.1 HARD SURFACE

Para o tipo de hard surface, que significa superfícies duras, a modelagem é usada principalmente para criar objetos técnicos, como projetos arquitetônicos, obras de engenharia, modelagem de automóveis e peças mecânicas.

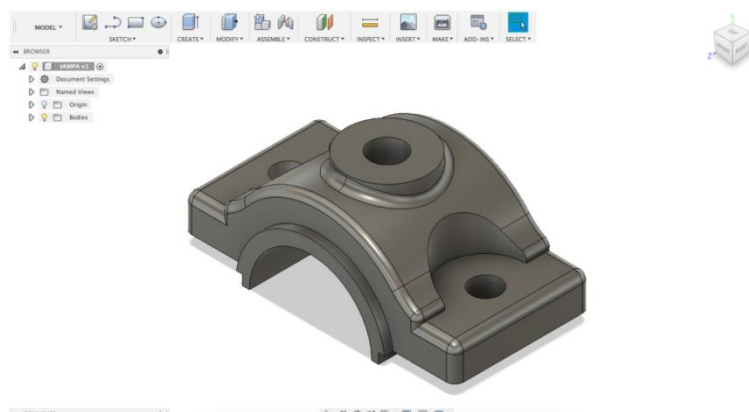
A seguir serão apresentados alguns tipos de modelagem no campo de superfícies duras.

a) Peças e produtos (Exatas e Engenharia)

O desenvolvimento de peça e produto é baseado a partir de uma necessidade do mercado ou de uma forma de facilitar um processo. “À medida que a inovação industrial avança, a manufatura aditiva se torna uma alternativa mais eficiente para superar os desafios da produção de peças e produtos.”(EMBRAPPII. 2023).

Nesse tipo de modelagem é possível o desenvolvimento de peças customizadas de acordo com necessidades específicas, aliada à impressão 3D, permite menores custos no produto final. A figura 2 a seguir, mostra visualmente a modelagem de uma peça industrial.

Figura 2 – modelagem de peça para impressão (Fusion 360 - AutoCAD)



b) Arquitetura (Humanas e Engenharias)

Os projetos de engenharia e arquitetura procuram identificar a melhor maneira de construir e organizar um espaço, seja ele um prédio, uma residência ou um edifício. O desenvolvimento de projetos é importante para garantir segurança, conforto e estruturação adequada na construção. (SOLIDUS. 2021)

Dessa forma, a modelagem 3D é na criação de projetos arquitetônicos, além de criar uma prévia do resultado do projeto, podem ser feitas simulações que ajudam a evitar erros na execução. Na figura 3 a seguir, demonstra a modelagem 3D de um projeto arquitetônico de casa residencial.

Figura 3 – modelagem arquitetônica de uma casa (Sketchup)



Fonte: Cia de Arquitetura, 2012

3.2.2 ORGANIC

A modelagem orgânica visa à criação essencialmente de moldes inspirados na vida humana, na natureza, nos animais, no solo e também em personagens.

a) Cenários e personagens (Artes / Letras)

A indústria de produção de animações e jogos são uma das mais rentáveis do mercado atual. Buscando sempre, por inovações e aperfeiçoamento na área do entretenimento, cada vez mais estão gerando produções mais realistas, proporcionando ao telespectador uma sensação de representativa e emoção.

Para a modelagem personagens e cenários, é necessário conhecimento da anatomia humana e da composição da vegetação e do solo, pois é um método de modelagem bio inspirado, ter somente o conhecimento das técnicas da modelagem 3D torna dificultosa a criação do objeto. A figura 4 a seguir, demonstra a modelagem de uma paisagem e

composição de cena no blender.

Figura 4 – modelagem orgânica paisagem (Blender e Unreal Engine 5)



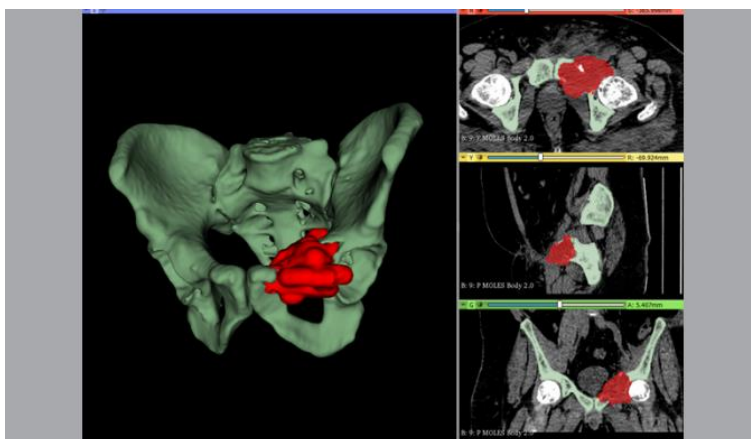
Fonte: SkillShare, (s.a)

b) Criação de próteses e modelagem de estruturas orgânicas para ensino (Ciências Biológicas)

O uso da modelagem 3D tem crescido muito nos últimos anos, a exemplo, a MedRoom uma Edtech criada em 2016, voltada para simulações com realidade virtual na área da saúde, está investindo na modelagem 3D com o objeto de evitar erros medico (INSTITUTO CALDEIRA, 2021).

A modelagem 3D na área da biologia tem sua contribuição em vários setores dessa área. Por exemplo, há artigos sobre modelo 3D na área da ortopedia, na criação de modelos embrionários, no auxílio de anatomia veterinária, assim como ferramenta de ensino para o estudo de melhor visualização de doenças. A figura 5 a seguir, mostra a modelagem de uma parte do corpo humano a partir de imagens medicas.

Figura 5 – modelagem para ciências biológicas



Fonte: LEVINSKI, 2020

3.3 TÉCNICAS DE MODELAGEM

Destacado por Cristiano e Vera (apud Huan & Chuan, 2017) “as técnicas de modelagem 3D surgiram como competências essenciais e as inovações desenvolvidas através da aplicação generalizada de tecnologias 3D conduziram a avanços na medicina e no maquinário industrial”.

O mercado 3D possui diversas técnicas para modelagem de um objeto, que dentre o tipo de modelagem escolhida, pode facilitar o desenvolvimento de um projeto. É importante escolher a técnica certa para o produto desenvolvido atinga de forma mais eficaz o seu resultado.

Por exemplo, para criar uma peça industrial, a técnica de modelagem poligonal é mais adequada do que a técnica de escultura digital, justamente porque o desenvolvimento desta área exige trabalhar com medidas precisas e com a dureza dos detalhes.

A seguir será apresentado 3 tipos de técnicas como sua principal aplicabilidade, mais utilizadas e populares na indústria.

3.3.1 TÉCNICA DE ESCULTURA DIGITAL

A técnica de escultura digital é muito usada na indústria animação e jogos, sua modelagem se assemelha a modelagem tradicional com argila ou massa de modelar. Muito usada na criação de personagem para animação. Na figura 6 a seguir, é demonstrado a escultura digital de um rosto feminino.

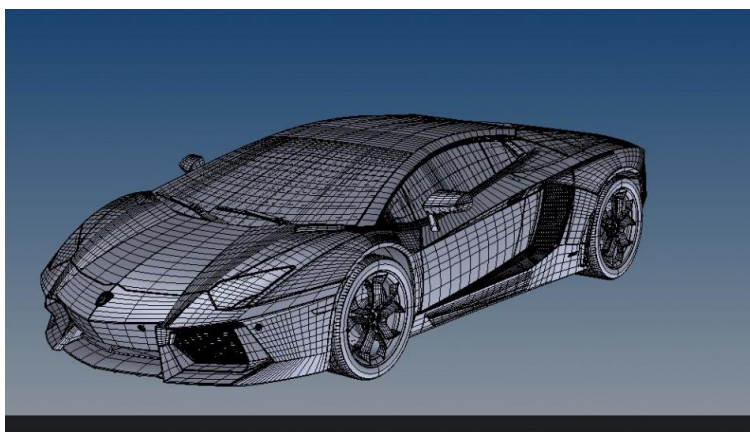
Figura 6 – exemplo de escultura digital



3.3.2 TÉCNICA CURVAS NURBS

A técnica NURBS, é uma tecnica de curvas que usa a função matemática de interpolação de pontos para gerar superfícies interpretadas, é comumente utilizada na indústria automobilística e na modelagem de terrenos. A figura 7 a seguir, demonstra a utilização da tecnica de nurbs na modelagem de um carro.

Figura 7 – exemplo de curvas nurbs



Fonte: CONFUSO, 2018

3.3.3 MOLDAGEM POLIGONAL

Dentre as técnicas existentes, a modelagem poligonal é uma das mais antigas e clássicas, possui uma grande possibilidade de criação de objetos. É feita a partir da modelagem formas geométricas, modificando a malha a partir de objeto primitivo, cubo ou cone, seja 3D ou 2D.

Na obra de MEDEIROS et al (s.d), sobre a introdução a computação gráfica, é descrito que a partir das transformações geométricas elementares é possível ser criadas cenas complexas. Evidenciando que a técnica poligonal pode ser utilizada em diversos tipos de modelagem, sendo muito versátil na sua aplicabilidade. A figura 8 a seguir, mostra um exemplo de modelagem poligonal no jogo do super mario 64 lançado em 1996.

Figura 8 – exemplo de modelagem poligonal (Super Mario 64)



Fonte: It Ign. Giovedì. 2017

Como a proposta tem como objetivo propor uma introdução da modelagem 3D, a técnica poligonal foi à escolhida na abordagem das ferramentas iniciais utilizadas. Em vista disso, o minicurso foi elaborado utilizando essa técnica, pois emprega uma modelagem com base em formas geométricas.

3.4 CONCEITO DE FERRAMENTAS

O termo ferramenta refere-se a um comando que executa uma ação. Em outras palavras, as ferramentas de modelagem 3D são instrumentos que manipulam a forma de um objeto. Elas ainda podem ser combinadas para a criação de figuras mais complexas (VECTORWORKS, 2020).

Por exemplo, uma ferramenta de muita importancia na modelagem é a extrusão, essa ferramente duplica os vertices do objeto, e combinando com a ferramenta de movimentação é possível expandir esses pontos para a criação de uma nova forma geometrica. (DOCS BLENDER ORG. [s.d]).

4. UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE BLENDER PARA PROPOSTA

Dependendo da profissão que utiliza a modelagem 3D, existem softwares específicos em cada área, bem como ferramentas e técnicas projetadas para criar objetos sob medida para cada indústria. Por exemplo, na área de arquitetura, tem os softwares AutoCAD, Sketchup e Revit. Para a indústria de cinema e jogos tem o próprio software Blender, assim como, o 3Ds MAX e Zbrush.

Existe uma grande variedade de software para modelagem 3D, porém, em sua maioria são softwares pagos e com um grau de complexidade um pouco grande para um iniciante. Dessa forma, a plataforma escolhida foi o Blender, que é um o software 3D

gratuito e *open-source*, desenvolvido pela empresa holandesa *Blender Foundation*.

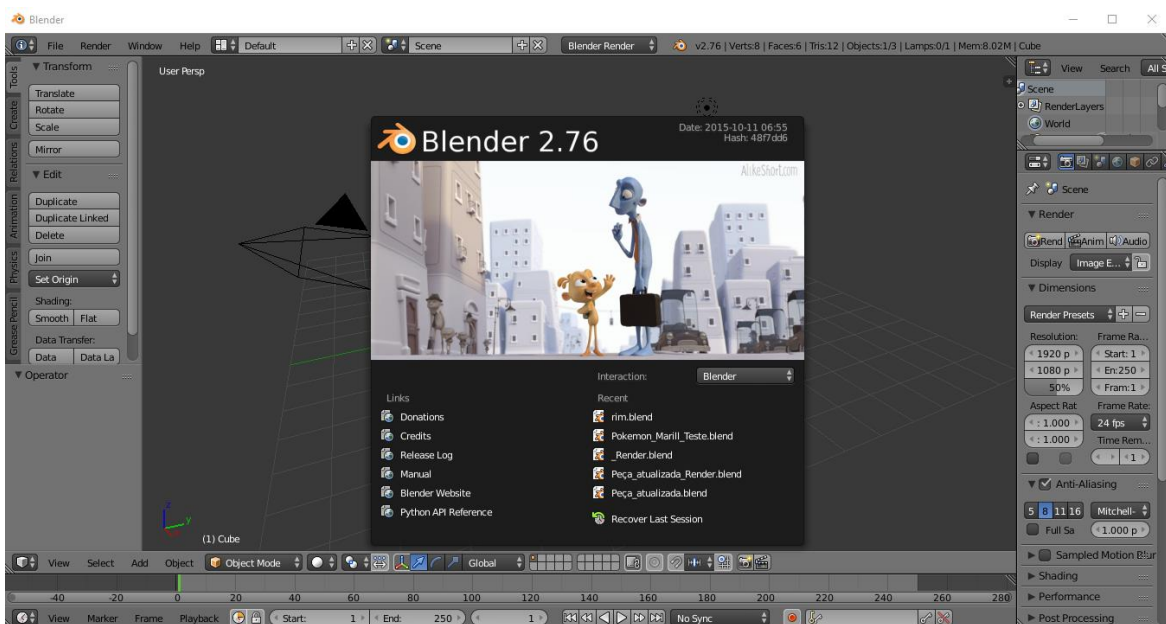
Descrito por PEREIRA et al (2017), o Blender possui uma gama de recursos bem completa para a criação de objetos, além de ser multiplataforma, tendo um bom desempenho e compatibilidade em vários sistemas operacionais.

Permite criar personagens básicos e também projetos mais complexos como a criação de personagens, cenários e peças para impressão 3D. Além de modelar, é possível renderizar, criar animações de objetos, editar vídeos e até criar jogos no Blender. (PEREIRA et al, 2017).

Para OLIVEIRA et al, 2013. Os mesmos descrevem, que usuário que aprende a trabalhar com o Blender 3D não terá dificuldade em trabalhar com mais nenhuma outra ferramenta que possibilite fazer as mesmas tarefas.

A figura 9 a seguir, mostra a tela inicial do software Blender na versão 2.76.

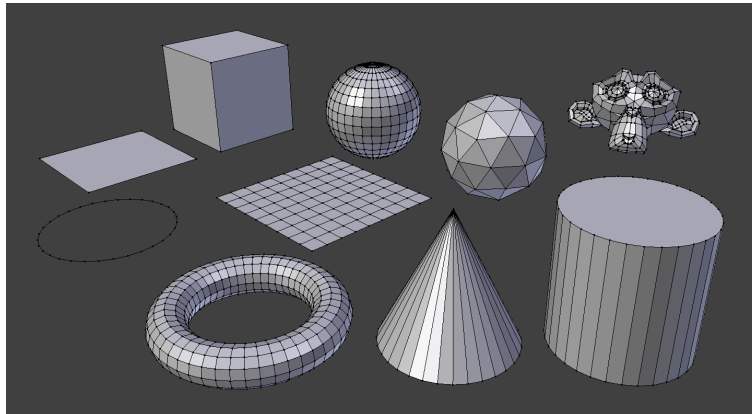
Figura 9 – tela do Blender



Fonte: Acerto da autora.

O software Blender conta com uma variedade de formas geométricas primitivas que podem ser utilizadas como objeto inicial para modelagem. As primitivas na geometria não possuem uma definição, são utilizadas para criação de outras formas geométricas. A figura 10 a seguir, demonstra todos os objetos primitivos do Blender para criação e modificação do objeto.

Figura 10 – Objetos primitivos



Fonte: DOCS BLENDER, s.d

4.1 FERRAMENTAS DO BLENDER

“O Blender fornece uma diversidade de ferramentas para a edição de malhas. Estas são ferramentas usadas para adicionar, duplicar, mover e apagar elementos.” (DOCS BLENDER ORG. s.d)

Para a navegação do objeto com Blender tem a rotação da vista sobre o campo 3D, permitindo a visualização completa da figura. Também é possível ter essa visualização no campo 2D, tendo uma vista frontal, lateral e superior. Para transformar um objeto em espaço 3D, o Blender utiliza ferramentas de rotação, translação e escala, são muito importantes na hora de posicionar um objeto.

- Rotação - A rotação pode ser tanto em relação ao plano como no próprio eixo.
- Translação – Faz a movimentação do objeto pelo plano 3D
- Escala – Faz o aumento ou a diminuição da figura.

Na figura 11 a seguir, é demonstrada a utilização das ferramentas descrita anteriormente, translação, rotação e escala.

Figura 11 – Manipuladores



Fonte: DOCS BLENDER, s.d

Quanto à edição do objeto, as ferramentas, comumente usadas na modelagem, é a extrusão que duplica os vértices, soldagem de vértices, faz uma união dos pontos, separar e juntar objeto diferente da soldagem de vértices, juntar o objeto todo, cópia do objeto e a seleção de objetos.

A figura 12 a seguir, é demonstrada visualmente o uso da ferramenta extrusão, muito utilização na criação de novas formas.

Figura 12 – Duplicadores



Fonte: DOCS BLENDER, s.d

5. PROPOSTA DO MINICURSO

Em breve relato sobre o surgimento do minicurso. A disciplina de computação gráfica faz parte da grade curricular do curso de engenharia e um dos trabalhos proposto durante a matéria, foi o ensino da modelagem 3D no software Blender. A partir do que foi apresentado durante o trabalho, surgiu à ideia da aplicação de um minicurso para iniciantes.

Seu objetivo foi mostrar a capacidade da modelagem 3D em várias profissões, incentivando os participantes a se interessar pela área. Como não foi possível pré-determinar a área do conhecimento dos participantes antes da aplicação, todos os passos desenvolvidos foram organizados para serem executados de forma simples, mas que conseguisse passar os conceitos e ferramentas iniciais da modelagem.

A duração do minicurso foi de 4 horas, e de forma prática, foi auxiliado aos participantes desde abrir o software blender, como o posicionamento da figura de apoio e a utilização das ferramentas iniciais.

6. METODOLOGIA

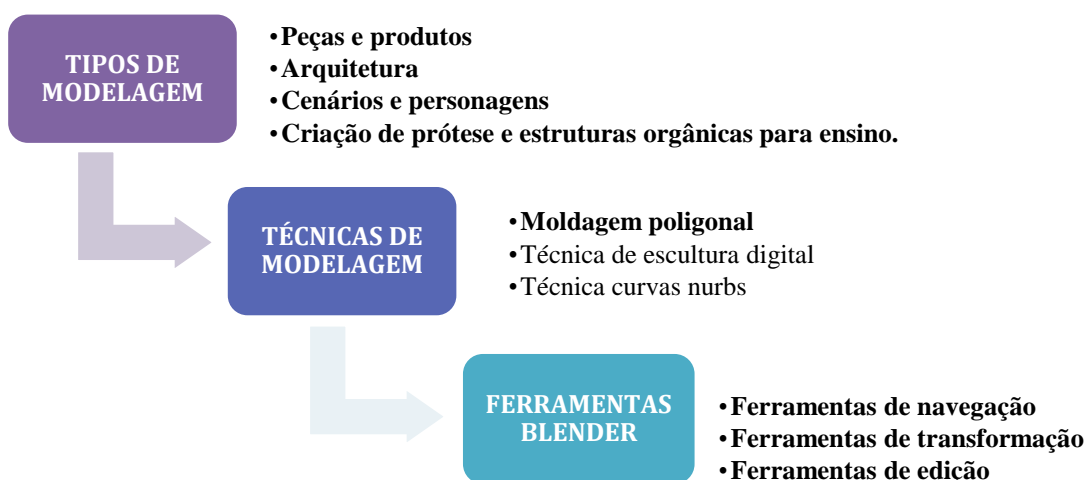
Nessa seção será apresentada a metodologia a cerca da identificação e validação das ferramentas escolhidas; a aplicação do formulário inicial para identificação das áreas

dos participantes do minicurso e seu nível de conhecimento quanto modelagem 3D; a aplicação do minicurso; assim como, a utilização do formulário final para análise do nível de satisfação de cada participante após a execução do minicurso.

6.1 IDENTIFICAÇÃO DAS FERRAMENTAS

A partir das pesquisas bibliográficas feitas sobre os tipos e técnicas de modelagem, foram selecionadas as ferramentas para a criação da figura proposta no minicurso, assim como, para modelagem de objetos de diferentes áreas do conhecimento. O esquema da figura 13 a baixo, mostra o fluxo que determinou a escolha das ferramentas.

Figura 13 – Critério de seleção das ferramentas



Fonte: Elaboração própria.

Como pode ser observado, primeiro foi realizada a pesquisa acerca dos tipos de modelagem a partir das áreas do conhecimento; segundo, foi feito um levantamento das técnicas mais utilizadas para modelagem 3D; e terceiro, a partir da técnica escolhida foram selecionadas as ferramentas iniciais do software Blender.

Descrito na tabela 1 abaixo, são as ferramentas usuais do Blender, utilizadas para a criação da figura proposta no minicurso, assim como, para modelagem de objetos de diferentes áreas do conhecimento, como engenharias, exatas, humanas, biológicas, artes e letras.

Tabela 1 – descrição das ferramentas utilizadas

FERRAMENTAS	FUNÇÃO DAS FERRAMENTAS
Ferramentas de navegação	Rotação da vista 3D, visão frontal, visão lateral, visão superior;
Ferramentas de transformação	Movimentação (Translação), rotação, escalonamento.
Ferramentas de edição	Seleção, seleção em grupo, extrusão, soldagem de vértices, separar e juntar objeto, cópia.

Fonte: Elaboração própria.

6.2 APLICAÇÃO DO MINICURSO

O minicurso com o título ROCKET: Introdução à modelagem 3D com o Blender foi aplicada durante o evento SIEPEX ao final do ano de 2022, na UPFA campus castanhal. Na figura 14 é mostrada a tela inicial da apresentação do minicurso.

Foi desenvolvido com o tipo de modelagem de superfícies duras e a técnica de modelagem poligonal. Foi proposta a criação da figura de um foguete low poly (baixos polígonos) a partir da manipulação do objeto primitivo cilindro.

Inicialmente foi feita uma breve apresentação do tema modelagem 3D, assim como do software Blender, onde foi mostrado um pouco de suas aplicações e criações no mercado atualmente.

Figura 14 – Minicurso aplicado no evento SIEPEX (2022)



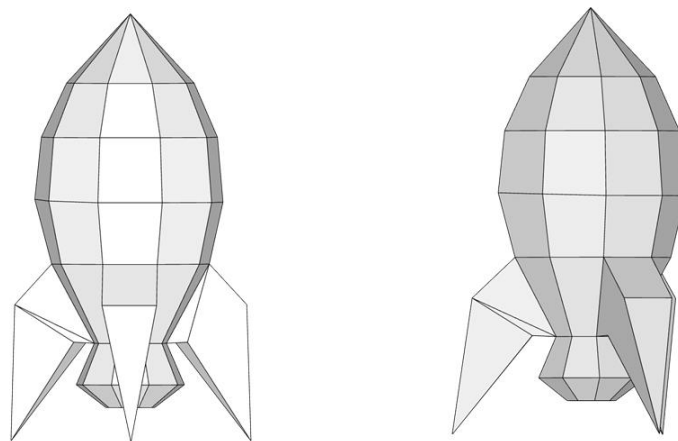
Fonte: Acervo da autora.

Durante o minicurso foi entregue aos participantes um material didático básico, anexado ao apêndice A, desenvolvido para informar às ferramentas que seriam utilizadas no software Blender. Para auxiliar os participantes no posicionamento e criação do objeto,

foi compartilhada nos computadores dos participantes uma ficha modelo para o estudo do objeto, como o objetivo de padronizar a aparência do objeto.

A Figura 15 a seguir demonstra o modelo do desenho proposto para auxiliar os participantes na modelagem do objeto.

Figura 15 – model sheet para modelagem do foguete (representação no modo de edição, objeto sólido)



Fonte: acervo da autora.

Essa figura foi posicionada nos eixos X e Y, que representam o objeto de frente e de lado respectivamente, a partir desse posicionamento, com a figura de frente, foi criado um cilindro de 9 vértices. No modo de edição do programa, foi utilizada a ferramenta escala, apenas na seleção dos vértices na parte superior do objeto, afunilando a ponta do foguete.

Continuando, com a ferramenta extrusão seguida da ferramenta escala, foi feito o corpo do foguete. Por fim, as pontas foram feitas a partir da extrusão das faces laterais do objeto e com a ferramenta de movimentação puxada para baixo, da mesma forma do topo, as pontas foram afuniladas com a ferramenta escala e depois soldado os vértices finais.

6.3 APLICAÇÃO DO FORMULÁRIO

A avaliação das oficinas foi feita por meio de um formulário entregue aos participantes no início do minicurso, o formulário foi dividido em duas partes, antes da oficina e depois da oficina;

Primeira parte, onde o objetivo na primeira parte (antes da oficina) identificar os participantes que já tinham ouvido falar ou já tiveram contato com a modelagem 3D e ainda se já conheciam o software Blender. Segunda parte consistiu em identificar se houve

dificuldade em modelar a figura e se o que foi aplicado teve um bom nível de satisfação dos participantes.

6.4 VALIDAÇÃO DAS FERRAMENTAS

Para este tópico foram modeladas algumas figuras de diferentes áreas do conhecimento, baseado no resultado do questionário acerca do contato com a modelagem 3D, a área de maior conhecimento e área que nunca teve contato. Os objetos que foram criados utilizaram apenas as ferramentas utilizadas no minicurso.

7. RESULTADOS

Nessa seção será mostrado o resultado do formulário para identificação de perfil dos participantes; validação do minicurso; dificuldades encontradas; validação das ferramentas; o nível de satisfação dos participantes e por fim, a conclusão.

7.1 RESULTADO DA IDENTIFICAÇÃO DE PERFIL

Quanto aos resultados utilizados para análise do minicurso, a figura 16 seguir, descreve as principais perguntas para identificação do perfil dos participantes; pergunta 1, se o mesmo já teve contato com a modelagem 3D; pergunta 2, se já tinha alguma referência sobre o Blender; pergunta 3, se após a aplicação, se sentiu dificuldade; e pergunta 4 qual o nível de satisfação do minicurso aplicado.

Figura 16 – perguntas selecionadas do formulário

Pergunta 1

- Já teve algum contato com modelagem 3D (Criação de figuras tridimensionais)?

Pergunta 2

- Já ouviu falar ou já utilizou a plataforma Blender?

Pergunta 3

- Sentiu alguma dificuldade? Se sim, em qual área?

Pergunta 4

- Em uma escala de 1 a 5, onde 1 – insatisfeito e 5 – extremamente satisfeito, como você classificaria essa oficina?

Fonte: Elaboração própria.

Organizando os dados, tem-se a tabela 2, que contém os resultados obtidos das perguntas descritas na figura 16. O minicurso teve o total de 13 participantes na qual foram organizados a partir de suas áreas do conhecimento, onde foi possível determinar

por área, o grau de conhecimento e afinidade com a modelagem 3D. Assim como associar a dificuldade e o nível de satisfação no final do curso.

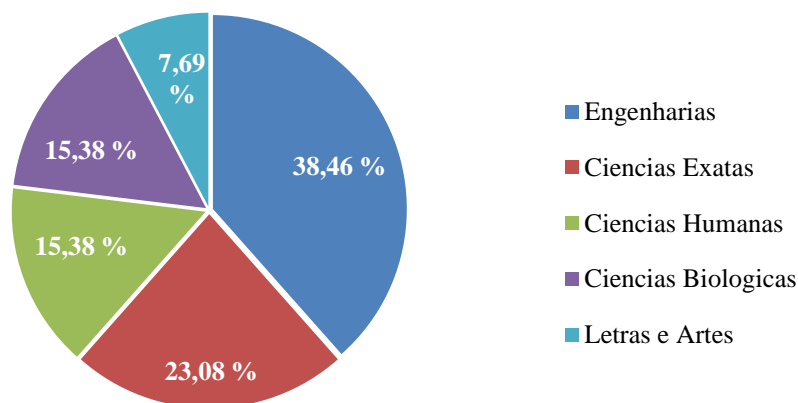
Tabela 2: Resultados obtidos e analisados.

Pesquisa para a avaliação da oficina “Rocket: Introdução A Modelagem 3D Com Blender”				
Área do Conhecimento	Pergunta um	Pergunta dois	Pergunta três	Pergunta quatro
Engenharias	Não	Sim	Modelagem	5 = Sim
Engenharias	Sim	Sim	Modelagem	4 = Sim
Engenharias	Não	Não	Modelagem	5 = Sim
Engenharias	Sim	Sim	Sem dificuldade	5 = Sim
Engenharias	Sim	Sim	Sem dificuldade	4 = Sim
Ciências Exatas	Sim	Sim	Modelagem	4 = Sim
Ciências Exatas	Não	Não	Renderização	5 = Sim
Ciências Exatas	Sim	Sim	Modelagem	4 = Sim
Ciências Humanas	Não	Não	Modelagem	4 = Sim
Ciências Humanas	Não	Não	Sem dificuldade	3 = Não
Ciências Biológicas	Não	Sim	Modelagem	4 = Sim
Ciências Biológicas	Não	Não	Modelagem	4 = Sim
Letras e Artes	Não	Não	Modelagem	5 = Sim

Fonte: Elaboração própria.

As respostas obtidas traçaram um perfil de participantes, onde 38,46% dos participantes eram da área de engenharia, 23,08% eram da área de ciências exatas, 15,38% eram de ciências humanas, 15,38% de ciências biológicas e apenas 7,69 % do curso de Letras ou Artes. O gráfico 1 ilustra essa descrição percentual por área do conhecimento.

Gráfico 1 – descrição percentual dos participantes por área do conhecimento.



Fonte: Elaboração própria.

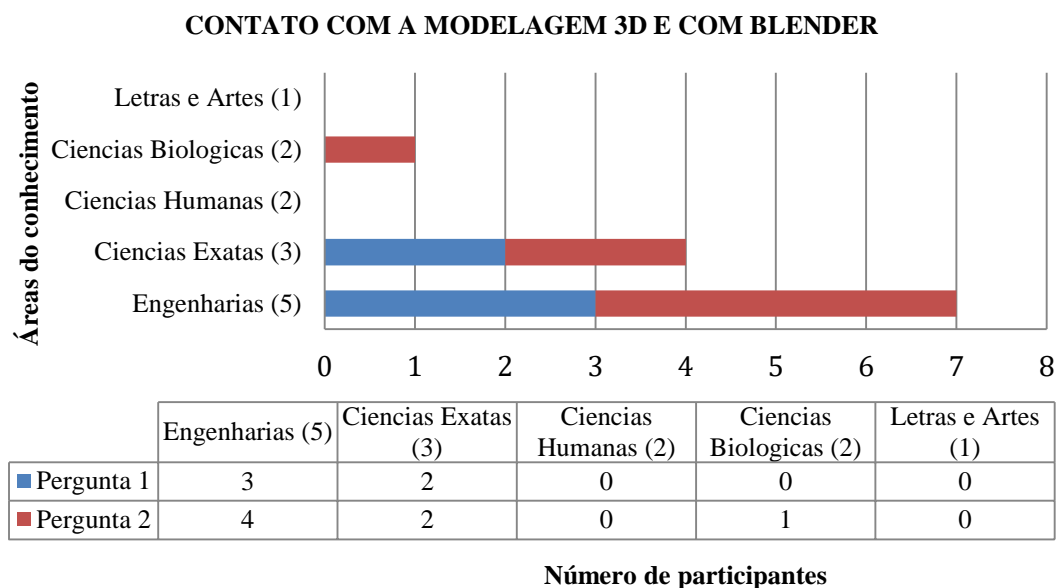
Após a análise do formulário aplicado, observa-se que os participantes do

minicurso eram em sua maioria do curso de engenharia e exatas. Dentre aqueles que não são de engenharia ou ciências exatas, nenhum tiveram contato com a modelagem 3D antes.

Ressaltando que, a proposta da oficina, foi ensinar de forma simples, os conceitos e ferramentas da modelagem 3D, de modo que independente da área da sua afinidade e conhecimento, fosse possível ter êxito na construção da figura proposta.

O gráfico 2 a seguir, a partir das áreas de conhecimento, correlaciona duas perguntas, a primeira o contato com modelagem 3D e a segunda se conheciam ou se tinham utilizado o software Blender. Os participantes que já tiveram contato com a modelagem 3D, em sua maioria, também já utilizaram o Blender. A numeração descrita ao lado das áreas do conhecimento nos gráficos é referente a quantidade de participantes de cada área.

Gráfico 2 – distribuição dos participantes por área do conhecimento.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 17 – perguntas 1 e 2 selecionadas do formulário

Pergunta 1

- Já teve algum contato com modelagem 3D (Criação de figuras tridimensionais)?

Pergunta 2

- Já ouviu falar ou já utilizou a plataforma Blender?

Fonte: Elaboração própria.

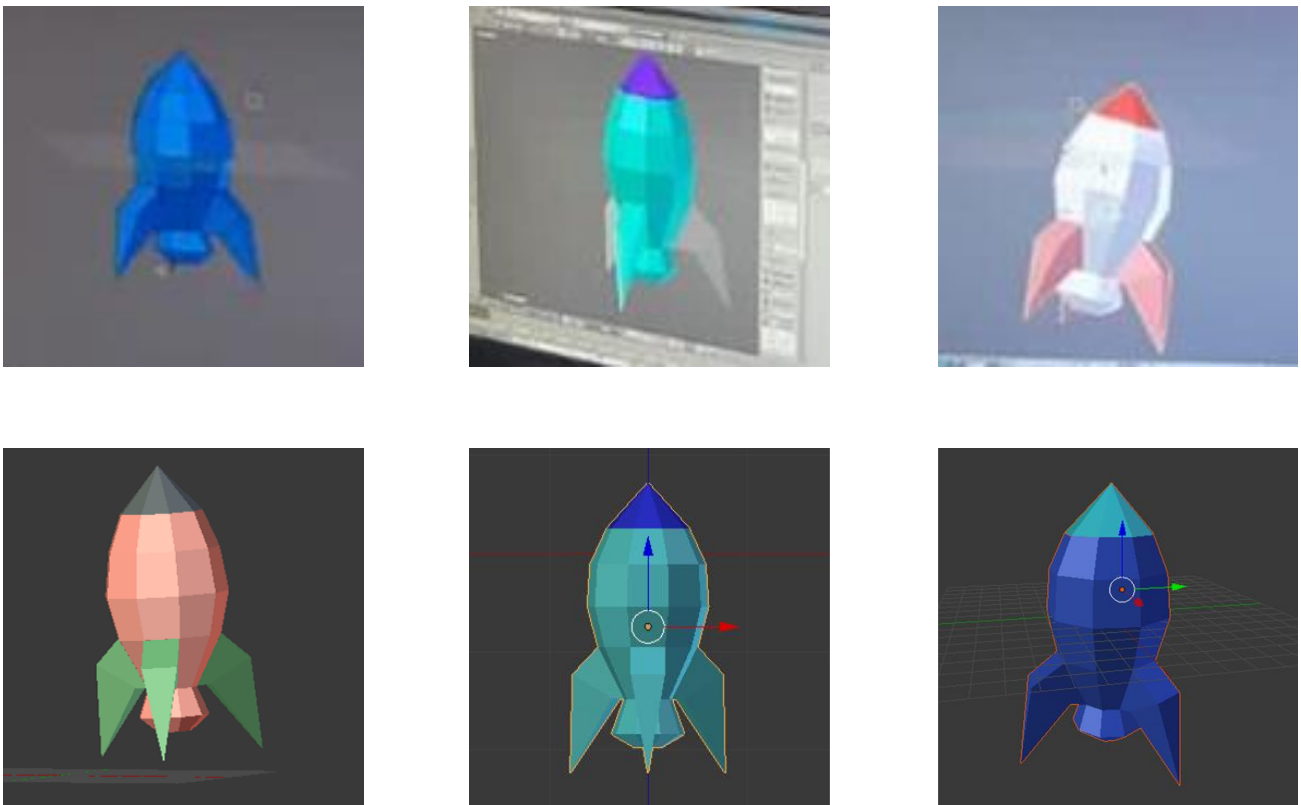
Daqueles que não tiveram contato com a modelagem 3D, dois já ouviu falar ou já

utilizaram a plataforma Blender, que são da área de engenharia e biologia. Apenas os participantes de ciências humanas e letras e artes, nunca tiveram contato com o 3D com o software.

7.2 VALIDAÇÃO DO MINICURSO

Como podem ser observados, através das figuras, os participantes tiveram êxito na modelagem do foguete, apenas algumas dificuldades foram evidentes. Primeiro, tiveram algumas separações das figuras criadas, pelo seu posicionamento no espaço 3D, porém, foi resolvido. Segundo, no deslocamento e rotação do objeto, tiveram algumas distorções e inclinações, mas nada que comprometesse do restante do desenvolvimento da figura.

Figuras 18, 19, 20, 21, 22 e 23 – imagens das figuras produzidas pelos participantes durante a aplicação do minicurso:



Fonte: Registros da aplicação, 2022.

Reafirmando, tudo o que foi dito acerca dos objetivos dessa pesquisa e dos resultados da aplicação da oficina, segue abaixo algumas figuras criadas pelo autor, evidenciando que a metodologia criada para ensinar de informa inicial (introdutória) sobre a modelagem 3D, pode ser aplicada para qualquer área que busque a inserção de objeto tridimensional em seu trabalho, em especial as áreas do conhecimento dos participantes.

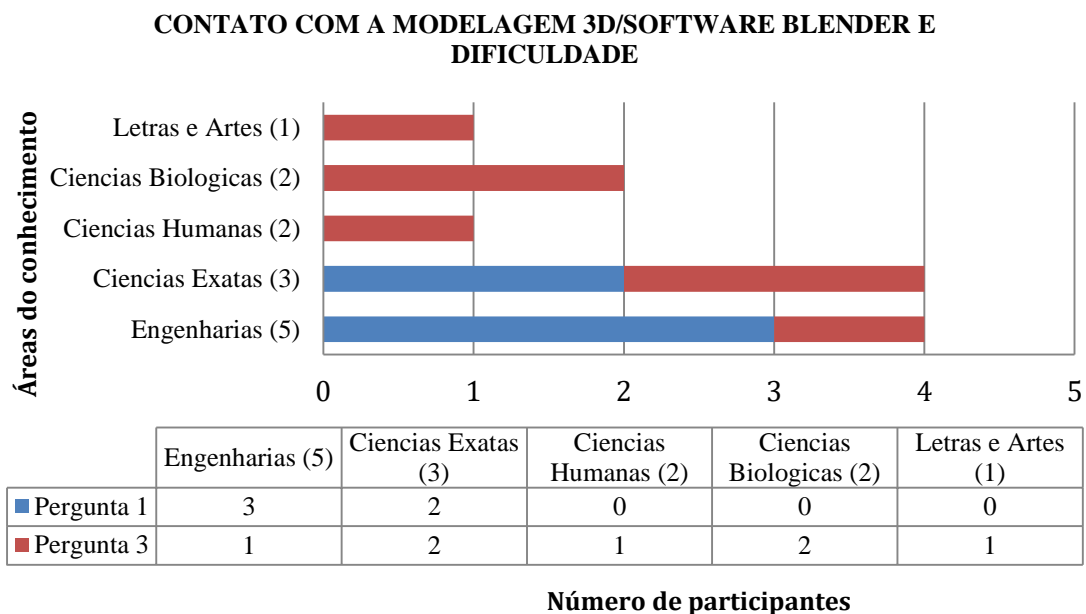
Vale ressaltar, que as técnicas e ferramentas apresentadas são para iniciantes a

modelagem 3D. Para cada área de seguimento do 3D têm-se diversas outras técnicas e ferramentas, assim softwares específicos para o desenvolvimento de objetos em cada área, para a criação de peças e projetos de arquitetura, por exemplo, respectivamente os programas, fusion 360 do AutoCad e o SketchUp.

7.3 DIFICULDADES ENCONTRADAS

O gráfico 3 a seguir, faz uma relação dos participantes que já tiveram contato com 3D e sentiram dificuldade em modelagem.

Gráfico 3 – contato com o 3D e o software Blender com as dificuldades por área do conhecimento.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 24 – perguntas 1 e 3 selecionadas do formulário

Pergunta 1 - Resposta do gráfico 2

- Já teve algum contato com modelagem 3D (Criação de figuras tridimensionais)?
- Já ouviu falar ou já utilizou a plataforma Blender?

Pergunta 3

- Sentiu alguma dificuldade? Se sim, em qual área?

Fonte: Elaboração própria.

Ainda no gráfico 3 acima é possível identificar que os participantes de engenharia possuem maior afinidade com a área 3D e dentre eles apenas um demonstrou dificuldade com a modelagem. Diferente dos participantes de ciências exatas que ainda sentiram

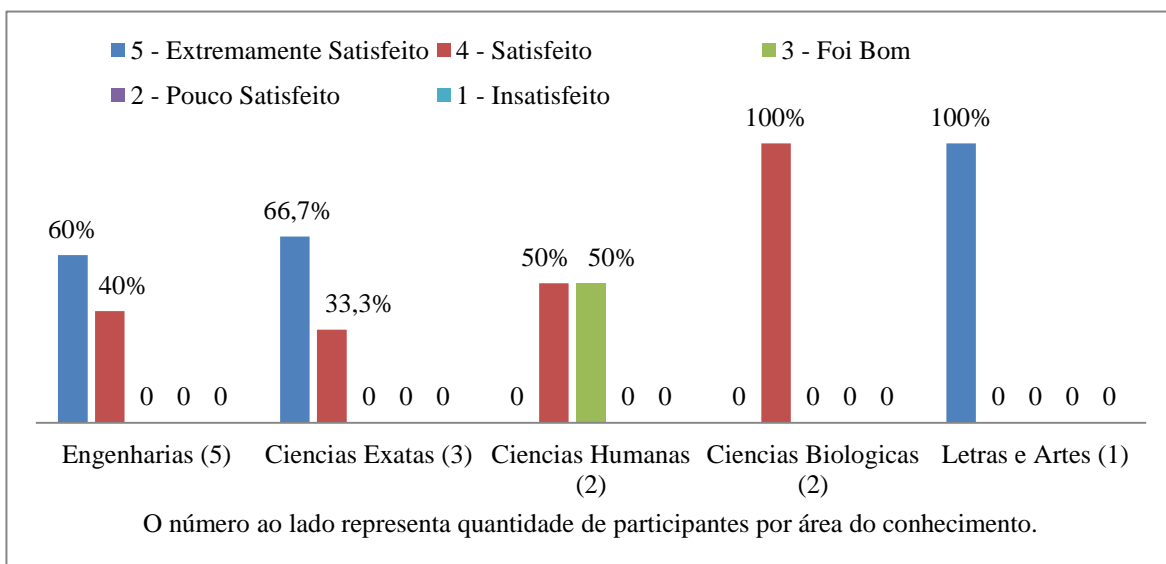
dificuldade, das três áreas a seguir, ciências humanas, ciências biológicas e letras e artes, que nunca tiveram o contato com o 3D, destaca-se um participante de humanas que apesar não ter conhecimento na área, relatou não ter sentido dificuldade na execução da criação do objeto proposto.

A grande dificuldade observada durante a aplicação do minicurso foi à cerca da parte inicial da modelagem, com a criação do objeto 3D e como manipulá-lo no espaço tridimensional. Porém, de modo geral, o resultado do minicurso foi bem-sucedido, todos conseguiram, mesmo que com algumas dificuldades ao realizar a tarefa da criação do objeto proposto, que foi um foguete básico low poly.

7.4 NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS PARTICIPANTES

A seguir se apresentado um gráfico do nível de satisfação dos participantes, por suas respectivas áreas do conhecimento, sobre os assuntos e as práticas aplicadas durante o minicurso:

Gráfico 4 – descrição do nível de satisfação dos participantes por área do conhecimento.



Fonte: Elaboração própria, 2023.

Figura 25 – pergunta 4 selecionadas do formulário

Pergunta 4

- Em uma escala de 1 a 5, onde 1 – insatisfeito e 5 – extremamente satisfeito, como você classificaria essa oficina?

Fonte: Elaboração própria, 2023

O gráfico 4 acima, demonstra em porcentagem, o nível de satisfação dos participantes, pode ser observar que a maioria dos participantes ficou satisfeito com o mini

curso, dos que já tiveram contato com a modelagem 3D, a área de engenharia com 60% e exatas 66,7%, declararam extremamente satisfeito com o conteúdo aplicado.

O participante da área de artes e letras, que nunca teve contato com a modelagem 3D e nem com o software Blender, demonstrou ficar extremamente satisfeito com o minicurso e destacou como sugestão futura a inclusão da modelagem para jogos.

Quanto aos participantes das áreas de ciências humanas e ciências biológicas, obtivemos 100% de satisfação dos participantes da área biológica, que informaram nunca tiveram contato com a modelagem 3D. Os participantes de humanas tiveram a porcentagem dividida em 50% satisfeitos e 50% foi bom.

O participante que classificou com Foi Bom, relatou que nunca teve contato com a modelagem, nem com o Blender, também informou não ter tido dificuldade com a modelagem do objeto, porém, informou que seu interesse em participar do minicurso foi para a modelagem do próprio personagem.

7.5 RESULTADO DA VALIDAÇÃO DE FERRAMENTAS

Quanto a validação das ferramentas, a partir dos resultados obtidos com base no formulário acerca do nível de contato dos participantes com a modelagem 3D, foi evidenciando a área de maior contato e a área de menor contato, descrito no gráfico 2. Dessa forma, foram escolhidos três áreas em função dos resultados dos níveis de conhecimento; Engenharia que apresentaram o maior nível de conhecimento; Ciências Humanas e Artes e Letras que apresentaram o menor nível de conhecimento.

Foram modeladas três figuras: o primeiro relacionado à área de engenharia e exatas, por meio de uma modelagem de peças, com a criação uma peça de suporte cilíndrico; a segunda, representando a área de ciências humanas, a representação 3D de uma planta baixa de um projeto de arquitetura; e por último, na área de artes e letras, através da criação de um personagem configurando a indústria de cinema e jogos.

a) Peça Suporte Cilíndrico (Engenharia)

Representando a área de maior contato com a modelagem 3D, a engenharia apresentou o maior nível de conhecimento, além de ser a área que mais teve participantes.

Essa representação foi criada a partir de dois objetos primitivos, um cubo e um cilindro. Utilizando a ferramenta de translação (movimentação) no eixo Z e Y, o cubo é achatado e transformado num retângulo, adicionando o objeto cilíndrico, com a ferramenta

escala, foi dimensionado o objeto a base retangular, com a ferramenta escala e extrusão, por fim é moldado o furo do cilindro.

A figura 26 e 27 a baixo, e apresentado respectivamente um objeto real de um suporte cilíndrico e sua modelagem 3D utilizando apenas as ferramentas usadas no minicurso.

Figura 26 e 27 - Objeto Real e Resultado da Modelagem respectivamente



Fonte: Aliexpress, s.d

Fonte: Elaboração própria.

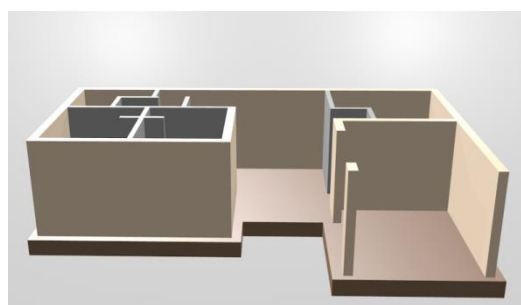
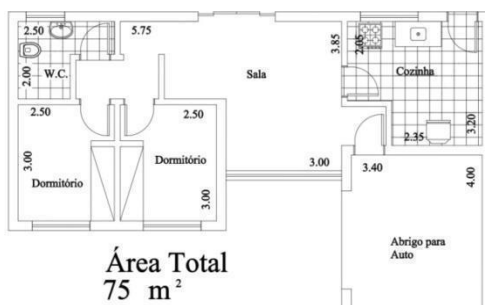
A seguir, representando as áreas de menor contato com a modelagem 3D, ciencias humanas e letras / artes, onde foi relatado nunca terem tido contato com o 3D.

b) Planta baixa de uma casa – Resultado da Modelagem (Humanas)

Essa modelagem, a partir de uma planta baixa, apenas utilizou o objeto cubo e através das ferramentas de extrusão, translação e escala foi se ajustando ao desenho técnico da casa.

A figura 28 e 29 a baixo, e apresentado à modelagem de uma casa residencial a partir de uma planta baixa em 2D.

Figura 28 e 29 – Planta baixa - Resultado da Modelagem respectivamente



Fonte: CEZAR, 2019.

Fonte: Elaboração própria, 2023.

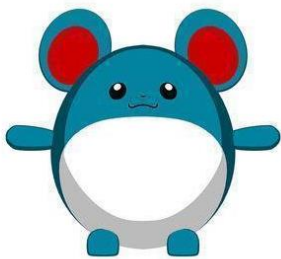
c) Modelagem de personagem (Pokémon Marill) Resultado da Modelagem

(Letras e Artes)

Esse personagem foi feito a partir de três objetos, um plano, um cilindro e uma circunferência, foi um pouco mais complicado de os demais, mas ainda foi possível modelar, as ferramentas utilizadas foram rotações, translação, escalas, extrusão, duplicata e separação de objeto.

Na figura 30 e 31 a baixo, foi feito a modelagem 3D de um personagem a partir de uma imagem modelo de um desenho 2D.

Figura 30 e 31 – Personagem 2D - Resultado da Modelagem respectivamente



Fonte: Forums Serebii, 2021

Fonte: Elaboração própria, 2023.

Como foi demonstrado, as técnicas e ferramentas apresentadas neste artigo são capazes de forma inicial se aplicada em várias áreas. Para um resultado mais detalhado e com uma finalização profissional é necessário o aprofundamento das técnicas e ferramentas, assim como escolher um software que atenda da melhor forma o projeto que pretende desenvolver.

8. CONCLUSÃO

A partir do que foi relatado nesse artigo, assim como, dos resultados obtidos, é possível concluir que as ferramentas e técnicas aplicadas podem ser usadas para a introdução do estudo 3D aos alunos de graduação, resultando a importância desse aprendizado para o auxílio e desenvolvimento em suas áreas de graduação. Espera-se que o que foi apresentado na leitura desse artigo, mostra como essa área pode ser ampla e que o seu ensino não precisar ser difícil ou complicado, com apenas algumas ferramentas básicas, é possível a criação de um objeto 3D. Assim como, utilizar a plataforma Blender como o software para aprendizado da área, sendo ele um programa que tem compatibilidade com quase todos os sistemas operacionais, além de não ser preciso instalar, qualquer versão do Blender oferece um download compactado para ser executado.

Finalizando, este trabalho possibilita como trabalho futuro, a aplicação de um curso mais aprofundado em técnicas e ferramentas, propondo aos participantes, desenvolver a criação de um objeto 3D dentro de sua área de estudo. Apresentando uma visão mais real da área 3D dentro da sua futura profissão.

9. REFERÊNCIAS

- 3 - Tipos de Modelagem 3D. (s.d). Material public. Deisponivel em: <<https://materialpublic.imd.ufrn.br/curso/disciplina/5/65/8/5>> Acesso em dez de 2023.
- C. Corrêa Ferreira, V. L. Duarte Ferreira, “Desenvolvimento de Técnicas de Visualização e Modelagem do Desenho 3D para Estudantes do Ensino Médio da Cidade de Bagé – RS: um Estudo de Caso,” Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, no. 23, pp. 43-51, 2019
- CAIUSCA, Alana. Cubos. Educa Mais Brasil, (2018). Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/matematica/cubo>>. Acesso em dez 2023.
- CONFUSO. Nurbs aventador lp700-4 Modello 3D. It 3dexport. 2018. Disponível em: <<https://it.3dexport.com/3dmodel-nurbs-aventador-lp700-4-222505.htm>> Acesso em dez de 2023.
- CEZAR, Augusto. Como modelar uma casa no Blender | 2º workshop Blender p/ arquitetura e interiores. Youtube. 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=moE3NiDHbTg>> Acesso em dez de 2023.
- DAMASCENO, Pedro. Modelagem 3D como ela pode te beneficiar. Ejemackenzie, (2020) Disponível em: <<https://www.ejemackenzie.com.br/modelagem-3d-como-ela-pode-te-beneficiar/>> Acesso em dez 2023.
- Ejnisman L, Helito CP, Camargo AFF, Rocha BA, Baptista AM, Camargo OP. Three-dimensional printing in Orthopedics: where we stand and where we are heading. Acta Ortop Bras. [online]. 2021;29(4):223-227. Available from URL: scielo.br/aob.
- Extrude. Docs Blender. (s.d). Disponível em: <<https://docs.blender.org/manual/pt/2.80/modeling/meshes/editing/duplicating/extrude.html>> Acesso em dez de 2023.
- Estudo Preliminar|Casa Copaibeiras. Cia de Arquitetura. 2011. Disponível em: <<https://ciadearquitetura.wordpress.com/tag/sketchup/>> Acesso em nov de 2023.
- GIOVEDÌ. Super Mario 64: 9 mosse incredibili usate dagli speedrunner. It Ign. 2017. Disponível em: <<https://it.ign.com/super-mario-64/132286/feature/super-mario-64-9-mosse-incredibili-usate-dagli-speedrunner>> Acesso em dez de 2023.
- GOUVEIA, Rosimar. Polígonos. Toda Matéria, (s.d.). Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/poligonos/>>. Acesso em dez 2023.
- Impressão 3D: como a manufatura aditiva pode transformar a indústria. (2023). Embrapii.

Disponível em: <<https://embrapii.org.br/impresao-3d-como-a-manufatura-aditiva-pode-transformar-a-industria/>> Acesso em dez de 2023.

Introduction. Docs Blender. s.d. Disponível em:<https://docs.blender.org/manual/pt/2.79/getting_started/about/introduction.html> Acesso em out de 2023.

IMPACTA, Redação. (2019). A importância da modelagem 3D no mercado de jogos. Disponível em:<<https://www.impacta.com.br/blog/entenda-a-importancia-da-modelagem-3d-para-o-mercado-de-jogos/>> Acesso em dez de 2023.

LEVINSKI, Renan. (2020).O que é modelagem 3D. Disponível em:<<https://revospace.com.br/artigo/o-que-e-modelagem-3d/>>

LOPES, Michele. (2023). EBAConline. Disponível em:<<https://ebaconline.com.br/blog/modelagem-3d-o-que-e-e-como-funciona>>

Masterização da arte da modelagem 3D: do Blender ao Unreal Engine 5. skillshare. (s.d). Disponível em: <<https://www.skillshare.com/pt/classes/Masterizacao-da-arte-da-modelagem-3D-do-Blender-ao-Unreal-Engine-5/1541664032>> Acesso em nov de 2023.

MATOS,Sidnei. Art work. Artstation. 2017. Disponível em: <https://www.artstation.com/artwork/JLba0>> Acesso em dez de 2023.

Manipulators. Docs Blender. (s.d). Disponível em:<<https://docs.blender.org/manual/pt/2.79/editors/3dview/object/editing/transform/control/manipulators.html>> Acesso em dez de 2023.

OLIVEIRA, Thiago et al. Introdução a Modelagem 3D com Blender 3D. 2012. Silo. Disponível em: <<https://silo.tips/download/introducao-a-modelagem-3d-com-blender-3d>>

O que é modelagem 3D? Confira seus principais processos (s.d). Plmx. Disponível em: <<https://plmx.com.br/modelagem-3d/>> Acesso em nov de 2023.

O que é Computação Gráfica? (s.d). Voitto. Disponível em:<<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-computacao-grafica>>Acesso em nov de 2023.

PEREIRA, et al (2017). Conceitos Iniciais sobre a Ferramenta Computacional Blender. 2018.IFSP. Disponível em: <<https://periodicos.unisanta.br/index.php/sat>> Acesso em dez de 2023.

Primitives. Docs Blender. (s.d). Disponível em:<<https://docs.blender.org/manual/pt/dev/modeling/meshes/primitives.html>> Acesso

em dez de 2023.

Pés de alumínio ajustáveis, Pés de mesa, Fim do armário do banheiro, Sofá e pernas de suporte TV, Pés de cama. Aliexpress. s.d. Disponível em: <<https://pt.aliexpress.com/i/1005004991414175.html>> Acesso em dez de 2023.

Pokémon Model Sheets. Forums Serebii .2021. Disponível em: <<https://forums.serebii.net/threads/pok%C3%A9mon-model-sheets.681691/>> Acesso em out de 2023.

Quais são os 5 tipos de modelagem 3D (s.d). Cimatecjr .Disponível em: <<https://www.cimatecjr.com.br/quais-sao-os-5-tipos-de-modelagem-3d>> Acesso em nov de 2023.

Qual a importância do Projeto Arquitetônico? (2021). Solidus. Disponível em:<<https://solidus.cc/qual-a-importancia-do-projeto-arquitetonico/>> Acesso em dez de 2023.

SCHNEIDER, Silverio. Uso de programas 3D na Educação. Artigo UFSM. 2020. Disponível em:https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/24250/Schneider_Silverio.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SILVA, Luiz.(s/a). Mundo e Educação. Disponível em:<<https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/nocoas-primitivas-geometria-ponto-reta-plano-espaco.htm>> Acesso em dez de 2023.

Seu projeto na 3ª dimensão você imagina, nós materializamos!.Soares3dprojects. (s.d). Disponível em: <<https://soares3dprojects.com.br>> Acesso em dez de 2023.

Tipos de modelagem 3D. Escolare Volution. (s.d). Disponível em: <<https://escolarevolution.com.br/quais-sao-os-tipos-de-modelagem-3d/>> Acesso em dez de 2023.

Técnicas de modelagem 3d. Plusfx Elements. (s.d) Disponível em:<<https://plusfxelements.wordpress.com/2016/02/15/tecnicas-de-modelagem-3d/>> Acesso em dez de 2023.

Técnicas mais usadas em modelagem 3D para filmes e jogos. Tonka 3D. Disponível em: <https://www.tonka3d.com.br/blog/tecnicas-mais-usadas-em-modelagem-3d/>> Acesso em dez de 2023.

XAVIER, L.G. A modelagem 3d para arquitetura: um estudo aplicado ao ensino de projeto. Perspectivas Online: Humanas & Sociais Aplicadas, v.9, n.26, p.163-170, 2019.

YAHIRO, Davi et al (2023). Criação de Modelos Embrionários Cardíacos para Impres-

ção 3D para Ensino de Anatomia e Embriologia. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/abc/a/sXQpKypZtGbyL7g7CFJVw9S/?lang=pt>

APÊNDICE A – FORMULÁRIO MATERIAL DIDÁTICO

PRINCIPAIS ATALHOS QUE IREMOS UTILIZAR NESSA OFICINA:

S = Escalonar

G = Movimentar / Translação

R = Rotacionar

E = Extrusão

A = Seleciona/Remove toda seleção

B = Seleção em janela

Z = Alterna do Solid para o Wireframe

TAB = Alterna do modo objeto para o modo de edição

SHIFT+SCROLL MOUSE = Movimenta a vista para cima e para baixo

CTRL+SCROLL MOUSE = Movimenta a vista para os lados

MEIO MOUSE = Rotaciona vista

SCROLL MOUSE = Zoom

P = Separa Seleção do objeto

CTRL+J = Junta objetos

ALT+M = Soldagem de vértices

SHIFT + D = Duplicar

X/DELETE = Deleta Objetos

TECLADO NUMÉRICO:

1 = Visão Frontal

3 = Visão Lateral

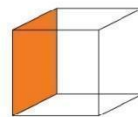
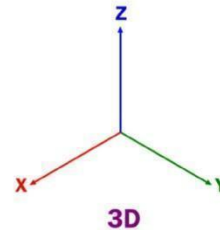
7 = Visão Superior

0 = Visão De Câmera

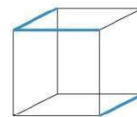
F12 = Render

F11 = Mostrar Render

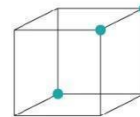
F3 = Salva Render



FACE



ARESTA



VÉRTICE

APÊNDICE B – FORMULÁRIO

V SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Pesquisa para avaliação da oficina “*Rocket: introdução a modelagem 3D com o Blender*”

Participante: _____

Idade: _____

Antes da oficina:

1. Já teve algum contato com modelagem 3D (Criação de figuras tridimensionais)?
 Sim Não
2. Já ouviu falar ou já utilizou a plataforma Blender?
 Sim Não
3. Você já fez ou faz algum curso que envolva computação / designer gráfico?
 Sim Não
4. O que te chamou atenção ao se inscrever nessa oficina?

5. Qual área do conhecimento você tem mais afinidade?
 Ciências Exatas. Letras e Artes.
 Ciências Biológicas. Ciências Humanas.
 Engenharias.

Depois da oficina:

6. Sentiu alguma dificuldade?
 Sim Não
 - 6.1. Se **sim**, em qual área?
 Modelagem Animação Renderização
Outros: _____
 7. Em uma escala de 1 a 5, onde 1 – insatisfeito e 5 – extremamente satisfeito, como você classificaria essa oficina?
 1 2 3 4 5
 8. Se essa oficina fosse oferecida novamente, o que você gostaria de ver de diferente?

 9. Você recomendaria essa oficina aos seus amigos?
 Sim Não
 10. Você tem alguma sugestão ou comentário para nos ajudar a melhorar o programa?

-