



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ARTES E TECNOLOGIAS

Tiago Ramos Dos Santos

**REALIDADE VIRTUAL AUXILIANDO AS ARTES VISUAIS:
aplicação na obra O quarto em Arles**

Recife
2019

Tiago Ramos dos Santos

**REALIDADE VIRTUAL AUXILIANDO AS ARTES VISUAIS:
aplicação na obra O quarto em Arles.**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Artes e Tecnologias.

Orientador: Dra. Auta Luciana Laurentino

Coorientador: Dr. Rafael Suarez Ziegelmaier

Recife

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha mãe Ana Maria Ramos dos Santos por toda a dedicação.

Ao meu amigo Rafael Benevides que incentivou a fazer a especialização e a Jurardy Benevides, pelos conselhos dados durante a permanência do curso. A Davi Oliveira pela grande ajuda com equipamentos e pelos seus conhecimentos sobre os softwares aqui trabalhados. A Danilo Bonatto pelas conversas e boas palavras nos momentos certos.

Aos meus colegas de classe Ana Brito, Bruno Vinelli, Giselle Carvalho, Jesuila Mendes, Luciana Motoso e Priscylla Gomes, por transformar a estadia do curso em momentos mais leves, divertidos e simples.

A orientadora Profa. Dra. Auta Luciana Laurentino, pois atribuiu uma grande ajuda na pesquisa, com dicas de assuntos, acompanhamento semanal do que era produzido, pela paciência, respeito, por atribuir focos e metas, sempre com bom humor.

O coorientador Dr. Rafael Suarez Ziegelmaier pelo conhecimento sobre modelagem, renderização e matérias de estudos. E a professora Leticia Mendes que ofereceu conhecimentos iniciais ao mundo da renderização.

Ao departamento de Expressão Gráfica, que permitiu a utilização dos computadores do laboratório do Grupo de Experimentos em Artefatos 3D – GRE3D. Em geral, a todos vocês que de uma forma ou outra estiveram ao meu lado durante essa caminhada. Muito obrigado!

LISTA DE IMAGENS

Figura 01	Sonic Pavilhão, (pavilhão sónico) de Doug Aitken	12
Figura 02	Equipamentos de realidade virtual do Espaço Ciências	13
Figura 03	Fotografia de Van Gogh	16
Figura 04	A Vinha Encarnada, Vincent Van Gogh 1888. Museu Pushkin	18
Figura 05	Túmulo de Vincent Van Gogh e Theodore Van Gogh	21
Figura 06	Terraço do Café à Noite, Van Gogh, 1888	22
Figura 07	Releitura Terraço do Café à Noite Yulia Pidlubnyak. 2018	22
Figura 08	Seated woman, Pablo Picasso 1930	23
Figura 09	Releitura Seated woman Omar. Aqil, 2018	23
Figura 10	Quarto em Arles (1ª versão, 1888) Museu Van Gogh	24
Figura 11	Quarto em Arles (2ª versão, setembro 1889) Art. Institute of Chicago	24
Figura 12	Quarto em Arles (3ª versão) Final de setembro de 1889, Musée d'Orsay	24
Figura 13	Esboço enviado a seu irmão Théo, 1888	25
Figura 14	Interface do <i>SketchUp</i> 2017	26
Figura 15	Barra de menu do <i>SketchUp</i> 2017	27
Figura 16	Barras De ferramentas e extensões/Plugin opcionais	27
Figura 17	Grade de conjunto de ferramentas	28
Figura 18	Bandeja padrão	30
Figura 19	Modelagem e renderização de um ambiente	33
Figura 20	Quarto Nerd modelado e detalhado	34
Figura 21	Colocação da câmera no projeto	35
Figura 22	Projeto de quarto em 360°	36
Figura 23	GI (iluminação global) Uso correto da claridade	37
Figura 24	Pós-produção referente à figura 19	40
Figura 25	Igreja Matriz são Luís de Tolosa - São Luiz do Paraitinga, fotografia e render	42
Figura 26	Óculos de Realidade Virtual HTC Vive	44
Figura 27	Óculos de Realidade virtual VR BOX	44
Figura 28	Quarto Van Gogh, <i>Ruslan Sokolovsky</i>	46
Figura 29	Perspectiva do Modelo - Tiago Ramos	46
Figura 30	Modelagem do Quarto em Arles	47
Figura 31	Modelagem da parte oculta do Quarto em Arles	47

Figura 32	Mesa de Canto, totalmente detalhada	49
Figura 33	Teste de iluminação com o Materials overrede,	50
Figura 34	Resultado final da Renderização.	50
Figura 35	Pós-Produção, produto final	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Definição de escalas	32
Tabela 02	Medidas dos principais objetos	46
Tabela 03	Texturas aplicadas na modelagem	49

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S237r Santos, Tiago Ramos dos.
Realidade virtual auxiliando as artes visuais: aplicação na obra
O quarto em Arles / Tiago Ramos dos Santos. – Recife, 2019.
56 f.; il.

Orientador(a): Auta Luciana Laurentino.

Coorientador(a): Rafael Suarez Ziegelmaier.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Artes e
Tecnologias, Recife, BR-PE, 2019.

Inclui referências.

1. Artes visuais 2. Modelagem 3D 3. Realidade virtual 4. Recursos
audiovisuais I. Gogh, Vincent van, 1853-1890 II. Laurentino, Auta Luciana,
orient. III. Ziegelmaier, Rafael Suarez, coorient. IV. Título

CDD 370

RESUMO

O presente trabalho, apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso na Especialização em Artes e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), tem como objetivo discutir a utilização da Realidade Virtual em obras de arte. No caso em questão, obras de arte voltadas para vida e obra de Vincent Van Gogh, artista dos movimentos impressionista e pós-impressionista, que viveu entre os anos de 1853 a 1888 na cidade de Groot Zundert, na Holanda. Trata-se de uma pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa. E está dividida em três etapas. A primeira foi realizada a partir de uma pesquisa bibliográfica e audiovisual sobre o artista. Entre suas obras priorizamos a obra “O quarto em Arles” como material de estudo. Em seguida trouxemos informações sobre o uso e tipos de softwares de modelagem 3D, processos de renderização e pós-produção e definição e aplicação sobre a realidade virtual. E, por fim, trouxemos o registro e aplicação de todos processos e informação para criação do ambiente tridimensional em 360°, para ser aplicado em um ambiente virtual. Como resultado produzimos um modelo tridimensional do ambiente do “Quarto em Arles”, e conseqüentemente, uma imagem em 360°, que junto aos óculos VR BOX, simula ao usuário uma sensação de imersão a esse ambiente.

Palavras-chave: Artes Visuais; Vincent Van Gogh; Modelagem 3D; Realidade Virtual;

ABSTRACT

The objective of this work is to be presented as a conclusion work in the Specialization in Arts and Technology of Federal University of Pernambuco (UFRPE), aims to discuss the use of Virtual Reality in works of art. In this case around the life and work of Vincent Van Gogh, Impressionist and Post-impressionist artist, who lived between the years of 1853 to 1888 in the city of Groot Zundert, Holland. This is an exploratory research with a qualitative approach. And it is divided into three phases. The first stage was carried out from a bibliographical and audiovisual research about the artist. Among his work we prioritize the piece "The room in Arles" as source of study. Then we brought information about the use and types of 3D modeling software, rendering and post-production processes, and definition and application about virtual reality. And finally, we brought the registration and application of all processes and information to create the three-dimensional environment in 360°, in order to be applied in a virtual environment. As a result, we produced a three-dimensional model of the environment in the 'Room in Arles', and consequently, a 360° image, which combined with the VR BOX glasses, simulates the user's sensation of immersion to this environment.

Keywords: Visual Arts; Vincent Van Gogh; 3d modeling; Virtual reality;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos específicos	14
2 METODOLOGIA	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1 VINCENT VAN GOGH	16
3.1.2 Períodos Artísticos	18
3.1.2.1 <i>Impressionismo</i>	18
3.1.2.2 <i>Pós-impressionismo</i>	19
3.1.2.3 <i>Neoimpressionismo</i>	19
3.1.2.4 <i>Pontilhismo</i>	20
3.1.3 Falecimento	20
3.2 A ESCOLHA DA OBRA	21
3.3 QUARTO EM ARLES	24
3.4 MODELAGEM	25
3.4.1 SkechUp	25
3.4.1.1 <i>A Interface e Navegação</i>	26
3.4.1.2 <i>Barra de Menu</i>	27
3.4.1.3 <i>Barras De ferramentas e extensões/ Plugins opcionais.</i>	27
3.4.1.4 <i>Ferramentas Básicas</i>	28
3.4.1.5 <i>Bandeja padrão</i>	30
3.5 ESCALA	31
3.6 CORES	32
3.7 RENDER	33
3.8 PÓS-PRODUÇÃO	39
3.9 REALIDADE VIRTUAL CONCEITOS E APLICAÇÕES	41
3.9.1 Diferença entre a Realidade Virtual e Realidade aumentada	41

3.9.2 Realidade virtual	41
3.9.3 Óculos de realidade virtual	42
3.9.3.1 <i>Óculos VR BOX</i>	43
3.9.3.2 <i>Aplicativo de realidade virtual</i>	44
3.9.4 Áudio	44
4 DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO	46
4.1 APLICAÇÃO DE ESCALA	46
4.1.1 Lista dos objetos e suas medidas gerais	47
4.2 APLICAÇÃO MODELAGEM 3D	47
4.2.1 Detalhando a Modelagem	47
4.2.2 Aplicação de Texturas	48
4.2.3 Claridade Aplicada	49
4.3 APLICANDO A RENDERIZAÇÃO	50
4.4 APLICANDO PÓS-PRODUÇÃO	50
4.5 APLICAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL	51
4.5.1 Como funciona a simulação?	51
4.6 ETAPAS PARA APLICAÇÃO DO PRODUTO FINAL DA PESQUISA	51
5 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS	53
6 REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa intitulada “Realidade Virtual Auxiliando as Artes Visuais: aplicação na obra O quarto em Arles.”, apresentada como trabalho de conclusão de Curso na Especialização em Artes e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), tem como objetivo discutir a utilização da realidade virtual em obras de arte. No caso, obras de arte voltadas para vida e obra de Vincent Van Gogh, a que todos podem ser acesso em diversos espaços culturais, como museus, teatros, galerias, universidades, ateliês, residências e colégios através de aplicativos de simulação de realidade virtual.

A pintura “O quarto em Arles” foi escolhida como modelo para realização dessa pesquisa e experimento aplicado à realidade virtual. O desenvolvimento desse trabalho busca também estimular o acesso à obra de arte numa linguagem atual e tecnológica, com uso de aplicativos que auxiliem a divulgação de obras e museus.

Existe uma grande quantidade de museus espalhados pelo mundo que usam meios tecnológicos como um diferencial. Podemos citar como exemplo: *Computer History Museum*, *The Tech Museum of Innovation*, e *Intel Museum* (Califórnia, EUA), *Kennedy Space Center* (Ilha Merritt, EUA), *Deutsches Technikmuseum* (Museu Alemão de Tecnologia de Berlim), Museu do Amanhã (Rio de Janeiro, BR), Museu de Ciências e Tecnologia - PUCRS (Porto Alegre, BR), *Titanic Museum* (Museu do Titanic) (Nirl, Belfast, Irlanda do Norte) entre outros.

Hoje temos mais uma grande opção referente à arte e tecnologia que são visitas virtuais a diferentes museus de distintas nacionalidades através do acesso por computadores, tablets e smartphones, com auxílio da internet e além disso, interação in loco¹. Esse contexto possibilita ao usuário conhecer tais espaços culturais, até mesmo decidir visitar o museu presencialmente.

Nossa pesquisa refere-se ao artista Vincent Van Gogh, por isso não podemos deixar o exemplo do passeio virtual aplicado no seu próprio museu, construído em Amsterdam, Reino dos Países Baixos. Essa visita pode ser realizada através do link: <<https://artsandculture.google.com/partner/van-gogh-museum>>.

Trazendo para o contexto nacional, a seguir exemplos de espaços culturais vivenciados antes e durante a pesquisa e que tem relação com a arte e tecnologia. Parque de Inhotim, localizado em Brumadinho – MG, conta com grande quantidade de instalação de

¹ In loco é uma expressão em latim, que significa "no lugar" ou "no próprio local".

diferentes artistas de variadas nacionalidades. Na instalação *sonic pavilion*, (pavilhão sónico) de *Doug Aitken*² pudemos observar o uso da tecnologia, que consiste em uma construção arquitetônica acústica, no formato circular, com paredes de aço e vidro revestidas de película plástica, com instalações de microfones e equipamentos de amplificação sonora.

Essa estrutura impede que o visitante observe o ambiente em distintos pontos que o cercam, podendo apenas ser visualizado por completo no centro da instalação, onde tem um poço de 202 m de profundidade, cujo objetivo é o de produzir sons que vem da terra, motivo pelo qual também é conhecido como “conversando com a terra.”

Figura 01. Sonic Pavilion, (pavilhão sónico) de Doug Aitken



Fonte: Própria (2017)

Esse exemplo foi escolhido para mostrar que quando tratamos de tecnologia não estamos limitando o uso apenas de computadores e seus periféricos, mas também compreendemos como tecnologia a sua aplicação em estímulos visuais, como foi neste exempli específico, mas podendo contemplar também outros sentidos.

Outro exemplo é o Espaço Ciência, localizado no Complexo de Salgadinho, Olinda/Pernambuco. Ele oferece exposições e estimula a aprendizagem de várias ciências como: biológicas, física, matemática, química, robótica entre outras. Em relação à arte e tecnologia trazemos como exemplo a realidade virtual, utilizada no centro de robótica. A realidade virtual consiste na amostra e na interação dos usuários a equipamentos LEGO Educacional (Lego que permite a construção de equipamentos robóticos), jogos educativos do console XBOX com o uso de Kinect³ e por fim óculos de realidade virtual, do modelo que precisa ser acoplado a um aparelho celular, algo que melhor trabalharemos no decorrer do trabalho.

² Doug Aitken é um artista e cineasta americano. Desafiando definições de gênero, ele explora todos os meios, desde filmes e instalações até intervenções arquitetônicas.

³ É um sensor de movimentos desenvolvido para Xbox 360 e Xbox One.

Esses aparelhos possuem arquivos já pré-definidos pela parte pedagógica do espaço. Arquivos como imagem em 360° do próprio Espaço Ciência, vídeos que apresentam decidas em tobogã, planando por montanhas, corridas de fórmula 1, entre outros.

Figura 02. Equipamentos de realidade virtual do Espaço Ciência



Fonte: Própria (2019)

O tema foi pensado durante a vivência nas disciplinas de Arte contemporânea, Metodologia da pesquisa em artes, Arte e tecnologia mobile e material didático no ensino das artes, na qual usamos como material de estudo livros e vídeos como foco na arte contemporânea, ensino das artes e tecnologias. Outro fator importante que nos respalda para ampliação desse estudo diz respeito à formação anterior em Artes Visuais pelo IFPE, Design de Interiores pelo ETE, além da graduação em Expressão Gráfica, concluído na UFPE.

Assim, essa pesquisa constituirá em desenvolver um modelo tridimensional que referencia a obra “O Quarto em Arles”, de autoria de Vincent Van Gogh. Nela, trataremos sobre assuntos que exploram a noção de desenho de perspectiva, *layout* interno, representação gráfica de objetos e texturas, desenho arquitetônico, utilização de *softwares* computacionais, entre outros conhecimentos que serão empregados no artefato criado para uso e aplicação na realidade virtual.

Nesse sentido, e contribuindo com tal ideia, Archer (2001) afirma que “a pintura alcançou uma realização de suas qualidades e o próximo passo seria estender as pinturas para a terceira dimensão” (ARCHER, 2001, p.38). O modelo em terceira dimensão será visualizado por meio de um óculos VR BOX⁴ e desenvolvido através do *SkechUp*, *software* de modelagem 3D.

A seguir o arquivo gerado passará pelo processo denominado renderização através da extensão *V.ray*, e por último, já como produto final, aplicaremos pequenas correções relacionadas a características como cores, acabamentos, luz e sombra, resolução, entre outras

⁴ No mercado existem vários modelos de óculos virtuais. O óculos VR-Box foi escolhido pela facilidade de uso junto ao celular e seu baixo custo.

coisas. Esse procedimento é designado de pós-produção e o *software* mais conhecido e usado para essa etapa é o *Photoshop*⁵. Além do visual, pretendemos agregar a esse trabalho estímulos a outro sentido do corpo incluindo som, atendendo, assim, à audição.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Apresentar a Modelagem 3D e a realidade virtual como ferramentas para aplicação nas Artes Visuais, de maneira que estimule o acesso a obras específicas, nesse caso de estudo de uma obra de Vincent Van Gogh.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Pesquisar sobre a vida e a obra do artista Vincent Van Gogh, selecionando uma obra como objeto de estudo;
- Modelar os objetos e espaço físico da obra selecionada;
- Apresentar o caminho, passo a passo, para uso de softwares na aplicação em projeto de Realidade Virtual;
- Representar a obra escolhida no formato de realidade virtual;
- Descrever passo a passo todo o processo do uso de *software* 3D para aplicação em projetos que envolvam a Realidade Virtual.

⁵ *Photoscape, Lightroom, Pixlr, Inkscape e Gimp* são outros exemplos de editores de imagens.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa será dividida em diversas etapas em seu desenvolvimento. A primeira etapa será realizada a partir de uma pesquisa bibliográfica e audiovisual que trata da vida e obra do artista Vincent Van Gogh. Além desse apanhado sobre o artista, também iremos pesquisar fontes que tragam informações sobre o uso e tipos de *softwares* 3D aplicados à Realidade Virtual.

Na sequência faremos a definição e análise da obra do artista para realização de estudo e aplicação de parâmetros a serem utilizados na modelagem 3D e Realidade Virtual. Por fim, traremos o registro de toda a pesquisa e procedimentos em formato de Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Artes e Tecnologia.

Trata-se de uma pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa. A abordagem qualitativa, segundo Severino (2016) é o “modo de dizer que faz referência mais a seus fundamentos epistemológicos do que propriamente a especificidades metodológicas.” (SEVERINO, 2016, p. 125). Nessa perspectiva, o que importa nessa pesquisa é referente ao caráter subjetivo do objeto analisado, algo que permite ao indivíduo ou a determinados grupos explorarem, como por exemplos: política, religião, cultura entre outros.

A pesquisa também tem caráter exploratório conforme o mesmo autor ressalta, pois este classifica a pesquisa exploratória como aquela que “busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho mapeando as condições de manifestação do objeto” (SEVERINO, 2016, p. 132).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 VINCENT VAN GOGH

Nascido na cidade de Groot Zundert, na Holanda, em 30 de março de 1853, Vincent Van Gogh pertenceu a uma família tradicional que, segundo Yacubian (2010) e Ruprecht (2018) era particularmente voltada a duas áreas: a da religião, com o pai sendo pastor, e das artes, com o irmão Théo gerenciando a galeria de arte Goupil. Esta última especialidade comercial da sua família talvez tenha sido o motivo pelo qual Vincent tinha grande facilidade e interesse pela arte.

Figura 03. Fotografia de Vincent Van Gogh



Fonte: http://mundo-e-arte.blogspot.com/2014/08/pintura-vincent-van-gogh_18.html

Aos 33 anos, Vincent morou com seu irmão mais novo, Theodore Van Gogh, mais conhecido como Théo, em Paris, entre os anos de 1886 a 1888. Segundo Ruprecht (2018) “Théo acolheu o primogênito como uma criança”. Mesmo Théo sendo o irmão caçula do Vincent, fazia papel de um pai, cuidando, sustentando e incentivando o irmão.

Essa relação fica clara no livro publicado pela sua cunhada contendo as cartas de Vincent para Théo, que é um compilado das cartas trocadas pelos irmãos, sobre as quais Abreu comentou: “O irmão Théo sustentou Vincent financeiramente, na fase adulta a as muitas cartas escritas por eles mostram a codependência emocional de ambos. Elas contêm informações valiosas sobre as ideias, tristezas, decepções, depressões e rotina”. (ABREU, 2011, p.18)

Nas cartas escritas de Vincent para Théo estão registrados, entre vários fatores, principalmente o do apoio financeiro e mental. Tais fatores foram primordiais para a produção das obras que consagrou Vincent Van Gogh e a obra cinematográfica Vincent & Theo, que narra a vida do artista e a relação com seu irmão.

Théo, que segundo Yacubian (2010) e Ruprecht (2018), na época era “o gerente da galeria Goupil”, apresentou Vincent aos artistas impressionistas, entre os quais Camille Pizarro⁶, Paul Signac⁷, Edgar Degas⁸, Paul Gauguin⁹ e Henride Toulouse-Lautrec¹⁰”. Vincent acabou tornando-se parte desse grupo. Várias estratégias eram utilizadas por eles, com o intuito de economizar dinheiro e continuar aprimorando suas práticas, técnicas e estudos. Os artistas posavam uns para os outros, por exemplo, em vez de contratar outros modelos. A citação abaixo explica como tais artistas o influenciaram:

Van Gogh tornou-se, influenciado pela arte japonesa e começou a estudar filosofia oriental para aprimorar sua arte e vida. Ele sonhava em viajar para lá, mas Toulouse-Lautrec lhe disse que a luz na vila de Arles era como a luz no Japão. Isso fez com que em fevereiro de 1888 van Gogh embarcasse em um trem para o sul da França. (HISTORY, 2019)

Após a temporada em Paris, atraído pela cultura japonesa, Vincent percebe que sua passagem por Paris já não é mais produtiva, o que o levou a tomar uma grande decisão em sua vida. Com a cooperação de Toulouse-Lautrec, foi para a cidade de Arles na busca por mais luz e cores, cores mais brilhantes. Escolha importante para essa pesquisa, pois nessa cidade foi desenvolvida a obra que deu origem ao estudo deste trabalho.

A baixa venda dos seus quadros retrata a falta de reconhecimento dos seus conterrâneos, tanto sobre questões artísticas quanto sobre questões humanas. Pois, de todas as suas obras, o quadro “A Vinha Encarnada” (figura 04) foi a única tela vendida em vida pelo autor. Segundo Brito, a venda da obra lhe rendeu 400 francos CFP, (o equivalente a 800/850 € atuais). A tela foi comprada por Anna Boch¹¹ irmã de Eugene Boch¹² em uma exposição realizada em Bruxelas em 1890.

Anna Boch¹³ teve uma das coleções de pinturas impressionista mais importante do seu tempo. Ela promoveu jovens artistas como Vincent Van Gogh, com quem admirava por seu talento. Vincent era amigo de seu irmão Eugène Boch, ela teria comprado a pintura La vigne Rouge, (A Vinha Encarnada), a única obra que Vincent conseguiu vender em sua vida. (ACADEMIC, 2019). Tradução do Autor.

⁶ (1830-1903) – Pintor francês de origem judaica, mestre do impressionismo. Pintou paisagens e cenas rústicas.

⁷ (1863-1935) – Pintor impressionista francês.

⁸ (1834-1917) – Pintor, gravador e escultor francês. Mestre na obra de exprimir com poderosa simplificação as formas e o movimento.

⁹ (1848-1903) – Foi um dos precursores do impressionismo, ultrapassando este movimento para tornar-se juntamente com Cézanne e Van Gogh o que viria a se chamar de pós impressionistas.

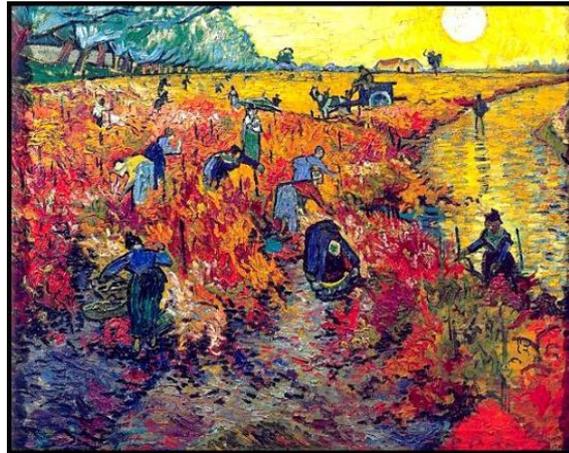
¹⁰ (1864-1901) – Célebre pintor dos cabarés parisienses, um dos maiores nomes da arte moderna.

¹¹ Anna Rosalie Boch pintora belga, nascida a 10 de fevereiro de 1848 em São Vaast, Hainaut e morreu a 25 de fevereiro de 1936 em Bruxelas. irmã de Eugene Boch

¹² Eugene Boch foi um pintor belga, nascido em Vaast, Hainaut na 5ª geração da família Boch que fabrica cerâmica desde 1748.

¹³ Anna Boch tenía una de las colecciones de pinturas impresionistas más importantes de su época. Ella promovió a jóvenes artistas como Vincent van Gogh, a quien ella admiraba por su talento. Vincent era amigo de su hermano Eugène Boch, (o), la única obra que Vincent logró vender en su vida.

Figura 04. A Vinha Encarnada, Vincent Van Gogh, 1888, Museu Pushkin



Fonte: <https://intratecal.wordpress.com/2013/11/10/vinhedo-vermelho-a-unica-obra-que-vincent-van-gogh-vendeu-em-vida/>

Outra questão na vida do artista que comumente é registrada em sua biografia é a sua relação com as pessoas que o cercavam. Registra-se que tinham certos desprezos e preconceitos pela sua pessoa. São vários registros que relatam surtos e brigas, mas o incidente que mais se destacou foi o que o levou a cortar sua própria orelha e entregar como presente a uma garota de programa, com quem, provavelmente, tinha relações.

Esse acontecimento causou uma certa euforia na população de Arles, que passou a chamar Vincent de louco e o artista passou a ser alvo de inúmeras chacotas. De acordo com Yacubian (2010), em relação a sua saúde, ele possuía distintos problemas. Estavam inclusos na sua lista um diagnóstico que incluía “epilepsia do lobo temporal, sífilis, intoxicação por digital ou chumbo, porfiria intermitente aguda, doença de Ménière, glaucoma, esquizofrenia e transtorno bipolar.” (YACUBIAN, 2010, p. 10).

A sua técnica característica era o uso de grossas camadas de tinta. Às vezes usava mesmo todo o conteúdo do tubo sobre a tela e então modelava com o pincel. No início usava traços de tintas, à maneira dos impressionistas e anos depois passou a usar as pinceladas em espiral e em círculos. (NATURELE, 2009, p. 37)

3.1.2 Períodos artísticos

O Vincent Van Gogh é contemporâneo de quatro períodos artísticos diferentes. Segundo Ribeiro (2000), os movimentos chamados de Impressionismo, Pós-impressionismo, Neoimpressionismo e Pontilhismo. Vamos destacar as principais características de cada um dos períodos mencionados.

3.1.2.1 Impressionismo

O movimento teve seu início no final do século XIX, na França. Segundo Ribeiro, (2000), o surgimento ocorreu devido ao desenvolvimento das ciências e transformações

sociais que acabaram refletindo nas artes. Esse movimento possui como característica artistas que tinham como preferência a representação da natureza, devido à possibilidade de um estudo aprofundado sobre a variação das cores de um ambiente em relação à luz apresentada.

Esses artistas estavam interessados em confinar com a tinta as impressões sensoriais de cor, luz, som e de movimento, por meio de cores claras e brilhantes bem como pinceladas mais livres e distintas. Assim como é do conhecimento de todos, as cores da natureza mudam conforme a luz incidente em determinado horário do dia, e eram essas impressões que os impressionistas queriam capturar. (CARVALHO, 2008)

Em relação às pinturas, os artistas desse movimento artístico buscavam a compreensão e os registros das perspectivas das cores, luminosidade e sombra sobretudo de paisagens. Segundo Ribeiro (2000) “Os artistas daquele momento questionavam-se sobre como deveriam pintar e qual a função social das suas obras. Desta forma, eles adotaram posturas inovadoras e uma nova concepção de arte.” (RIBEIRO, 2000, p.194).

3.1.2.2 Pós-impressionismo

O pós-impressionismo (1880-1900), foi a expressão utilizada para definir o período artístico posterior ao impressionismo. Seu auge foi por volta de 1888. Segundo Arte e História (2011), o movimento é apresentado por diversos artistas que seguiram as suas próprias tendências para descobrir novos caminhos para a pintura.

O pós-Impressionismo consistiu numa revisão do movimento anterior. Estava baseado na recuperação do desenho, na captação da expressividade dos objetos e das pessoas iluminadas. Vincent Van Gogh destacou-se neste movimento como um digno representante. Mas ele também pintava quadros no estilo Simbolista, corrente breve na pintura, em que os objetos e seus significados eram expressos. (Ribeiro, 2000, p.189).

3.1.2.3 Neoimpressionismo

O Neoimpressionismo, segundo a Enciclopédia Itaú Cultural (2007), foi um movimento que ao mesmo tempo era uma evolução do impressionismo e uma crítica a ele. Enquanto o impressionismo levava os artistas para fora dos ateliês, o neoimpressionismo levou os artistas de volta para eles, trabalhando de forma disciplinar, específica e racional, estruturando a formalidade das suas pinturas.

[...] o Neoimpressionismo, movimento que se interessava pelos problemas óticos, como a luz e a cor. Era criado um ambiente propício para a introdução de novos valores estéticos. A meta era chegar a uma arte construída, abrindo caminho para as correntes mais abstratas e científicas do século seguinte.

[...] Os artistas seguiam objetivos pessoais. O Vincent inaugurava uma nova relação entre o espectador e o mundo exterior, que tinha como mediador os seus quadros. (RIBEIRO, 200, p.195)

Um ponto importante para salientar é que para um artista fazer parte de período artístico, ele deve seguir regras, mas isso sempre foi um problema para o Vincent, pois ele sempre buscou diversos conhecimentos. Por esse motivo, ele perpassa diversos períodos artísticos e não detém-se em um único como a maioria dos artistas.

3.1.2.4 Pontilhismo.

O movimento do pontilhismo foi desenvolvido a partir do impressionismo. Segundo Diana (2017) era uma característica do pontilhismo a decomposição das cores e da luminosidade enquanto forma de criar dimensão e profundidade. No movimento também notamos a preferência por realizar as pinturas ao ar livre a fim de captar luz e cor, focando no recorte geométrico. Em relação às pinturas de Vincent, Ribeiro (2000) afirma que a partir do pontilhismo a paleta de cores passava a ter mais amarelo, vermelho, azul e suas cores complementares.

3.1.3 Falecimento

No dia 29 de julho de 1890, aos 37 anos, Vincent suicidou-se, devido às inúmeras crises de angústia, perseguições e medo. Suicídio que foi questionado claramente no filme “com Amor, Van Gogh”. Esse filme de 2017 acabou deixando uma dúvida se foi suicídio ou assassinato. Théo faleceu seis meses depois da morte de Vincent, devido a um problema com sífilis, agravado pela infelicidade relacionada à morte do seu irmão.

Théo foi sepultado em Utrecht, na Holanda. Mas em 1914 foi transferido por sua mulher para o cemitério Auvers, na França, onde foi enterrado ao lado do Vincent. Neste cemitério, que por esse motivo hoje é também um centro de atração e visitação turística, estão os seus túmulos que podem ser conferidos na figura 05, na página seguinte.

Figura 05. Tumulo de Vincent Van Gogh e Theodore Van Gogh



Fonte: https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g562716-d4340932-i119027581-Cemeterio_Auvers_su_Oise-Auvers_sur_Oise_Val_d_Oise_Ile_de_France.html

Após a morte de Théo, Johanna, sua ex-mulher, procurou recolher muitas das pinturas de Van Gogh. Infelizmente Johanna descobriu que muitas delas foram destruídas ou perdidas. Sendo a própria mãe de Van Gogh responsável por ter descartado vários caixotes cheios de obras. (HISTORY, 2019), A mãe de Vincent, a senhora Anna Carbentus, não imaginava o valor que as obras tinham, então, desfez-se de muitas das suas artes, mas viveu para ver os trabalhos de Vincent ganhar reconhecimento e valorização após serem expostos em Paris. Hoje, Van Gogh é considerado o maior pintor holandês depois de Rembrandt. Várias de suas pinturas estão entre as mais caras do mundo.

3.2 A ESCOLHA DA OBRA

Inicialmente vamos explicar o motivo da escolha da obra “O quarto em Arles”, de autoria de Vincent Van Gogh. Como a proposta da Especialização era de apresentar um trabalho de conclusão que incluísse as áreas de estudo das três ciências (Artes, tecnologia e educação), não foi difícil idealizar essa junção através do estudo da obra de um reconhecido pintor, nesse caso, Van Gogh.

A escolha veio, principalmente, devido à união da experiência acadêmica: a graduação em Licenciatura em Expressão Gráfica (UFPE) e o curso técnico profissionalizante em Design de Interiores (ETE). A trajetória acadêmica possibilitara o desenvolvimento da habilidade espacial¹⁴, aprendizagens em diferentes *softwares* incluindo o *SkechUp*, remetendo a área da tecnologia, além do interesse de pesquisa pela arte.

Trazendo para a área das Artes Visuais, também faz parte do currículo ter passado pelo curso técnico em Artes Visuais (IFPE). Durante o período desse curso, pude conhecer e aprofundar o conhecimento sobre a vida e obra de Vincent Van Gogh. A experiência traçada

¹⁴Habilidade espacial é um processo mental que ocorre quando o cérebro tenta interpretar determinados tipos de informações. Englobaria diferentes tipos de habilidades que procuram identificar a relação entre posição, direção, tamanho, forma e distância entre objetos. (MONTENEGRO, 2005, pág. 7).

pela formação nesses cursos, com enfoque na tecnologia e com enfoque nas artes visuais, também abraça a área da educação.

O trabalho de pesquisa explora a arte e a tecnologia no contexto educacional. Como exemplo dessa possibilidade, apresentamos os trabalhos de Yulia Pidlubnyak e Omar Aqil que são artistas digitais que usam os *softwares* 3D em suas obras. Yulia usa programas para criar os cenários de diversas pinturas com o intuito de fazer a imersão do usuário para obras. Dentre esses diversos artistas trabalhados, estão incluídos alguns de Vincent Van Gogh, como a tela “Terraço do Café à Noite”. Como podemos ver a imagem abaixo.

Como poderemos observar na figura 07, a releitura apresenta uma imagem com realidade em 3D da obra, praticamente uma foto do mesmo local, horário e ângulo retratado e visto por Van Gogh em 1888. No entanto, podemos perceber que a maior diferença entre essa versão e a obra original, é que a releitura não possui as representações dos personagens, das figuras humanas, apresentados na tela original. Isso ocorre em todo o acervo Re-ymagined disponível em: <http://ymageworks.com/art/>.

Figura 06: Terraço do Café à Noite, Van Gogh, 1888,
Figura 07. Modelagem Terraço do Café à Noite, Yulia Pidlubnyak, 2018



Fonte: <https://www.designerd.com.br/essa-artista-recria-em-3d-os-cenarios-de-pinturas-famosas/>

Todo artista cria seu próprio estilo para transmitir sua percepção da realidade. Eles filtram o mundo através do prisma de sua visão única. Mas o que eles realmente viram? Re-ymagined é um projeto de arte que processa digitalmente a realidade do ambiente dos artistas antes de começar a desenhar. Reinterpreta luz, texturas, traçados e padrões de obras de arte famosas. Essas renderizações foram modeladas no 3DS Max, usando o plugin de pacote Forest para vegetação e o V.ray como o mecanismo de renderização. Seguido pela pós-produção no Photoshop. (PIDLUBNYAK, 2018, tradução do autor¹⁵)

¹⁵ Every artist creates their own style to convey their perception of reality. They filter the world through the prism of their unique vision. But what did they actually see? Re-ymagined is an art project that digitally renders the reality of artists' environment before they started to draw. It reinterprets light, textures, strokes, and patterns of famous works of art. These renderings were modeled in 3DS Max, using Forest pack plugin for vegetation and VRay as the rendering engine. Followed by post-production in Photoshop.

Omar Aqil é outro exemplo de artista digital que usa software 3D na arte. Ele desenvolveu uma série de 18 modelagens das obras de Pablo Picasso. O projeto denominado MIMIC divide-se em três partes, MIMIC I, II e III, cada qual com seis trabalhos. Acervo disponível em: <https://www.behance.net/omaraqil>.

MIMIC é uma série de novas experiências visuais usando arte do passado. Neste projeto eu escolhi aleatoriamente 6 pinturas do trabalho de Pablo Picasso (Um dos maiores e mais influentes artistas do século 20) e as recriei em visuais 3D modernos. Neste mimetismo visual, mostrei como a habilidade responde quando se depara com a complexidade do pensamento de alguém e como os significados das formas foram alterados e criam novas qualidades físicas. Propõe-se dar uma nova implicação das obras de arte de Picasso com uma série de visuais hiper-realistas. Estou tentando explorar mais suas formas geométricas. Software: Cinema 4D, V.ray, Photoshop e Illustrator. (AQIL, 2017, tradução do autor¹⁶)

Figura 08. Seated woman, Pablo Picasso 1930
Figura 09. Modelagem Seated woman Omar. Aqil, 2018



Fonte: https://www.behance.net/gallery/50825179/MIMIC?tracking_source=search%7C,mimic

O autor explica algo fundamental que funcionará nessa pesquisa. Mesmo lidando com as obras de Picasso ele sentiu-se livre para modificar a estrutura das obras originais, como podemos ver com a figura 09, trabalhando com essa liberdade poética. Isso, de fato, será aplicado no desenvolvimento desse trabalho. Pois, mesmo usando o “Quarto em Arles” como referência, serão aplicadas estruturas que respeitem cada objeto e cores encontradas na pintura, mas que possam trazer uma sensação mais próxima à realidade.

¹⁶ MIMIC is a series of new visual experiments using art from the past. In this project I have randomly picked 6 paintings from the Pablo Picasso’s (One of the greatest and most influential artists of the 20th century) work and recreate them into modern 3D visuals. In this visual mimicry I have shown, how the skill responds when it come across the complexity of someone’s thought and how the meanings of the shapes and forms have been changed and create new physical qualities. It’s propose to give a new implication of Picasso’s artworks with a series of hyper-realistic visuals. I am trying to explore more to his geometric forms. It’s really difficult to me to recreate the artwork of Pablo Picasso. I have been studying his artworks since I have started my career, his abstract visual language always inspired me and I have found new forms interacting with each other. Software Cinema 4D-Vray, Photoshop, Illustrator.

Esse ponto de vista e justificativa explica um dos maiores motivos pela escolha do “Quarto em Arles” como objeto de estudo. Pois pelo nível de prática com esses *softwares* não conseguiríamos representar um personagem com as mesmas vestimentas e posições, no 3D *warehouse*. Dessa maneira, decidimos pelo uso da obra que não tivesse nenhum personagem. Assim, possibilitaríamos à imersão do indivíduo na obra, pois ele seria o único personagem a visualizar a obra.

3.3 QUARTO EM ARLES

Como já foi exposto, o trabalho terá como objeto de estudo “O Quarto em Arles” de Vincent Van Gogh. Trata-se de uma série de três quadros, representando a mesma cena. Cada uma das versões do pintor pode ser conferida nas figuras 10,11 e 12. Pintadas entre os anos de 1888 e 1889, as pinturas retratavam o quarto alugado por Vincent em uma pensão na cidade de Arles. Sendo a última versão destas três produzida quando internado no hospício de Saint Rémy-de-Provence.

Segundo Brito (2013), Van Gogh teria pintado a cena à espera do seu amigo Paul Gauguin. Há evidências na tela como, por exemplo: uma cama com dois travesseiros, duas cadeiras, duas portas, duas jarras de água e dois quadros.

Figura 10. Quarto em Arles (1ª versão, 1888) Museu Van Gogh
 Figura 11. Quarto em Arles (2ª versão, setembro 1889) Art. Institute of Chicago
 Figura 12. Quarto em Arles (3ª versão) Final de setembro de 1889, Musée d'Orsay



Fonte: <http://estoriasdahistoria12.blogspot.com/2013/09/analise-da-obraqarto-em-arles-de.html>

Para entendermos melhor a sua criação, nada melhor que o próprio artista descrevendo sua obra. Aqui trazemos trechos com o esboço de suas ideias que ficou registrado em uma das cartas enviadas ao seu irmão Théo. Apresentamos na sequência:

Eu tinha uma nova idéia na cabeça e aqui está seu esboço... desta vez, trata-se simplesmente do meu quarto, só que a cor se encarregará de tudo, insuflando, por sua simplificação, um estilo mais impressionista às coisas e

uma sugestão de repouso ou de sono, de um modo geral. Numa palavra, contemplar o quadro deve ser repousante para o cérebro ou, melhor dizendo, para a imaginação.

As paredes são violeta-pálido. O piso é de ladrilhos vermelhos. A madeira da cama e das cadeiras, amarelo de manteiga fresca, os lençóis e almofadas de um tom leve de limão esverdeado. A colcha, escarlate. A janela, verde. A mesa de toailete, laranja: a bacia, azul. As portas, em Lilás.

E é tudo, neste quarto nada existe que sugira penumbra, cortinas corridas. As amplas linhas do mobiliário, repito, devem expressar absoluto repouso. Retratos nas paredes, um espelho, uma toalha e algumas roupas.

A moldura – como não existe branco no quadro – será branca. Isso à maneira de vingança pelo repouso forçado que fui obrigado a fazer.

Trabalhei nele o dia inteiro, mas você pode ver como a concepção é simples. As gradações de cor e as sombras estão suprimidas, o quadro está pintado em camadas leves e planas, livremente jogadas na tela à maneira das gravuras japonesas...” (GOMBRICH, 2012, p.548).

A seguir o esboço criado pelo Van Gogh, da obra “O quarto em Arles” encaminhado para seu irmão Théo em umas das cartas.

Figura 13. Esboço enviado a seu irmão Théo, 1888



Fonte: <https://queilatavares.blogspot.com/2015/06/o-quarto-de-van-gogh.html>

3.4 MODELAGEM

Trabalharemos agora sobre os conceitos básicos para a construção do modelo tridimensional, explicando cada etapa da modelagem como: definição 3D, escala, cor, texturas, renderização, iluminação e pós-produção para que se obtenha um modelo 3D de qualidade e com o maior realismo possível. Serão tratados os *softwares* utilizados (*SkechUp 2017*, *V.ray 3.4* e *Photoshop cs5*) e como se pode utilizá-los para construção dos modelos.

3.4.1 SkechUp

O *SkechUp* foi o *software* de criação escolhido para a modelagem 3D. Essa preferência vem pelos anos de uso e experiência, pois trabalhamos com tal *software* desde o

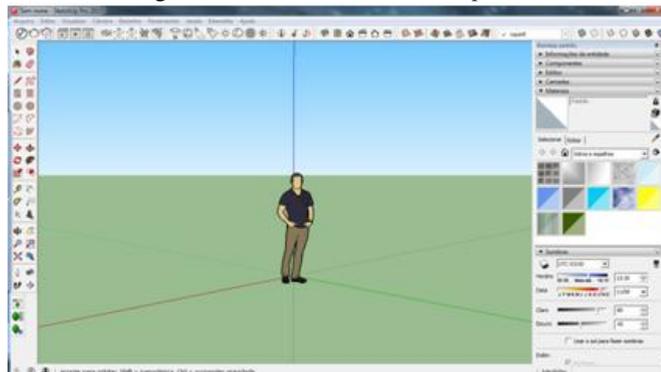
ensino técnico e da graduação quando no desenvolvimento de seus respectivos trabalhos de conclusão de curso. Vamos trazer um pouco dessa história.

O *SketchUp* é um dos diversos programas existentes do tipo CAD (*Computer Aided Design* que pode ser traduzido como “desenho assistido por computador”. Usado em diferentes profissionais como: Arquitetos, artistas, designers, engenheiros, professores, projetistas, entre outros. Segundo Ramos (2016) “Em 2000 foi liberada comercialização pela empresa *Last Software*, mais tarde comprada pela *Google* em 2006 e desde 2012 até os dias de hoje os direitos do programa e marca pertence à empresa *Trimble*. (RAMOS, 2016, pág 36)” Essa mudança trouxe alguns pontos positivos, entre eles a atualização de novas ferramentas e compatibilidade com novas extensões e plugins.

3.4.1.1 A Interface e Navegação

Ao falar sobre a interface levaremos em consideração quatro informações. A primeira é sobre o próprio *SketchUp*. Segundo Hometeka (2014), Moita (2018) e Heim (2017), É de simples manuseio e objetivo, porém considerá-lo um programa de fácil assimilação é um equívoco, pois cada usuário tem seus conhecimentos e habilidades, e o seu uso exige um conhecimento mínimo¹⁷ que nem todos os usuários possuem ao começar a desvendar o *software* na execução dos seus projetos.

Figura 14. Interface do *SketchUp* 2017



Fonte: Própria (2019)

Como podemos observar na figura 14, a área de trabalho possui representação do sistema de coordenadas que é representando por cores diferentes, o eixo vermelho, representa a largura, eixo X na cor azul mostra a altura, o eixo verde de corresponde eixo Y que representa a profundidade. Isso significa que o programa trabalha com a representação das

¹⁷ Conhecimentos diversos, mas dando prioridade aos conteúdos da geometria como: Planos, Rotação, Seção, cortes, Vistas, os três eixos equivalentes à altura, largura e profundidade, entre outros.

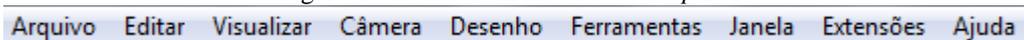
três dimensões, conforme planejado em projetos de ambientes, sólidos geométricos, áreas externas, entre outros. No entanto, o programa tem muito mais funções e aplicações para a modelagem tridimensional.

Em sua organização visual, apresenta o céu e a terra. Piso na cor verde e céu na cor azul, para demonstrar com mais clareza a tridimensionalidade de um objeto. Outro ponto importante é o cuidado que o *software* tem com os usuários iniciais, pois toda a vez que se inicia o *SketchUp* aparece um personagem humano para que comecem a ter um ponto de referência sobre a escala a ser usada.

Por último, sua interface é dividida em quatro conjuntos de ferramentas. Essas divisões têm como objetivo agrupar determinados recursos que possam simplificar a criação de novos projetos. A seguir vamos descrever cada um dos conjuntos dessas ferramentas.

3.4.1.2 Barra de Menu

Figura 15. Barra de menu do *SketchUp* 2017



Fonte: Própria (2019)

Esta barra apresenta um total de nove conjuntos de ferramentas. Recursos e linguagem semelhantes a estas muitas vezes são encontrados em diversos programas, mostrando que são instrumentos padrões e básicos. Nelas se encontram opções como: exportar, importar arquivos, salvar, copiar, colar e etc. A seguir explicamos cada grupo das ferramentas encontradas nesse menu:

- 1- **Arquivo:** as operações padrão de arquivo;
- 2- **Editar:** desfazer, repetir e ferramentas de seleção;
- 3- **Visualizar:** altera a aparência dos objetos geométricos;
- 4- **Câmera:** altera a visualização tando dos objetos quanto da área de trabalho;
- 5- **Desenhar:** os principais instrumentos para desenho, como linhas, arcos e etc.:
- 6- **Ferramentas:** o conjunto das ferramentas existentes no *software*;
- 7- **Janela:** as principais janelas e, conseqüentemente, cada janela possui novas ferramentas como materiais, componentes e etc.;
- 8 - **Extensões:** acessa opções extras das extensões instaladas no programa;
- 9- **Ajuda:** fornece alguns elementos para ajudar a compreender o programa.

3.4.1.3 Barras de ferramentas e extensões/ Plugins opcionais.

Figura 16. Barras De ferramentas e extensões/Plugin opcionais.

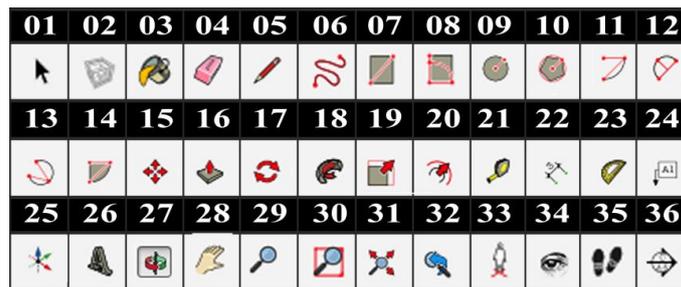


Fonte: Própria (2019)

Esta área é responsável pela organização das ferramentas extras e extensões instaladas no *SketchUp* e está localizada abaixo da barra de menu. O que pode dificultar o seu uso é que quanto maior for o número de ferramentas expostas nessa barra, menor será a área de trabalho e, seguindo a lógica, quanto maior o campo de visão melhor para modelar. Como podemos ver na figura 16, ativamos apenas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento desse projeto, são elas: *V.ray 3.4*¹⁸, *Norte Solar*¹⁹ e *Laubwerk*²⁰.

3.4.1.4 Ferramentas Básicas

Figura 17. Grade de conjunto de ferramentas



Fonte: Própria (2019)

O *SketchUp* possui um grande número de ferramentas básicas. A versão 2017 possui um total de 36 e são divididas em cinco grupos, que estão localizados no lado esquerdo da interface do programa. A seguir descrevemos os grupos, os nomes e as funções.

Grupo 1:

01 – **Selecionar**: seleciona as entidades a modificar com outras ferramentas ou comandos.

02 – **Criar componentes**: criar componentes a partir de entidades selecionadas;

03 – **Pintura**: aplicar cor, texturas a entidades do modelo;

04 – **Borracha**: apaga, atenua ou suaviza entidades no modelo;

¹⁸ Extensão responsável pela renderização.

¹⁹ Responsável pelo posicionamento do sol no *SketchUp*, isso ocasiona luz e sombra nas áreas desejadas das modelagens.

²⁰ Plug-in para paisagismo o qual possui inúmeros modelos de vegetações como árvores, arbustos etc.

Grupo 2:

- 05 – **Linha:** traça segmentos de reta, bastando clicar nos locais onde se deseja que estejam suas extremidades;
- 06 – **Desenho à mão livre:** desenha linhas à mão livre clicando e arrastando;
- 07 – **Retângulo:** desenha faces retangulares de 2 cantos;
- 08 – **Retângulos giratórios:** desenha faces retangulares com três cantos;
- 09 – **Círculo:** desenha círculos do ponto central até o raio;
- 10 – **Polígono:** desenha polígonos de n lados de um ponto central até o Raio;
- 11 – **Arco:** desenha arcos de centro de dois pontos;
- 12 – **Arco de 2 pontos:** desenha arcos ponto em ponto com curvatura;
- 13 – **Arco de 3 pontos:** desenha arcos através de três pontos na circunferência do arco;
- 14 – **Pizza:** desenha arcos fechados do centro e 2 pontos.

Grupo 3:

- 15 – **Mover:** move, prolonga, move e serializa entidades selecionadas;
- 16 – **Empurrar/puxar:** empurra e puxa entidades da face para esculpir modelos 3D;
- 17 – **Rotar:** gira, prolonga, copia e serializa entidades selecionadas sobre um eixo;
- 18 – **Siga-me:** segue um caminho com uma face selecionada;
- 19 – **Escala:** ajusta a escala e prolonga entidade selecionada;
- 20 – **Equidistância:** efetua a equidistância das arestas selecionadas em um plano.

Grupo 4:

- 21 – **Fita métrica:** mede distâncias, cria linhas ou pontos guias ou ajusta a escala do modelo inteiro;
- 22 – **Dimensões:** desenha linhas de dimensão entre dois pontos quaisquer;
- 23 – **Transferidor:** mede ângulos e cria guias;
- 24 – **Texto:** desenha etiquetas de texto;
- 25 – **Eixos:** move o reorienta os eixos do desenho;
- 26 – **Texto 3D:** desenha textos em 3D.

Grupo 5:

- 27 – **Orbitar:** orbitar a visão da câmera sobre o modelo;
- 28 – **Panorâmica:** desloca a vista da câmera vertical ou horizontalmente;
- 29 – **Zoom:** amplia ou reduz a visão da câmera;

30 – **Janela de zoom**: amplia ou reduz a visão da câmera para mostrar tudo o que está dentro da janela selecionada;

31 – **Modelo centralizado**: amplia ou reduz a visão da câmera para mostrar o modelo inteiro;

32 – **Anterior**: desfaz para a visão anterior da câmera.

Grupo 6:

33 – **Posicionamento da câmera**: posiciona a visão da câmera com uma localização, altura dos olhos e direção específica;

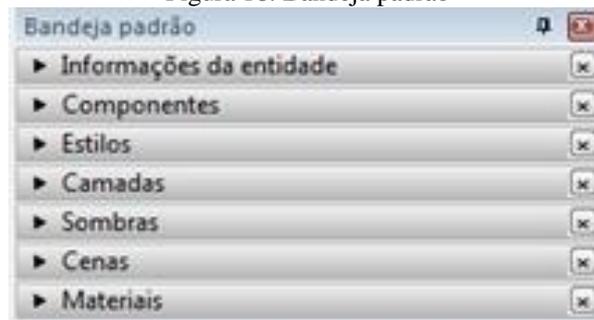
34 – **Girar**: gira a visão da câmera em torno de um ponto estacionário;

35 – **Percorrer**: percorre a cena com a câmera;

36 – **Plano de seção**: desenha planos de seções para expor os detalhes do interior do modelo.

3.1.1.5 Bandeja Padrão

Figura 18. Bandeja padrão



Fonte: Própria (2019)

Essa é uma das novidades implantadas na versão 2016, mesmo não sendo nem algo tão novo, traz umas mobilidades e organizações de outras ferramentas que antes eram encontradas nas barras de ferramentas e extensões/ plugins opcionais e está localizada na parte direita. Essa bandeja permite a praticidade na organização dos recursos. Na figura 18 podemos observar sete recursos que são definidos pelo programa, sendo possível serem adicionadas ou retiradas novas funções conforme a necessidade do usuário:

1 – **Informação da entidade**: consiste na informação de determinados objetos selecionado;

2 – **Componentes**: recurso que permite baixar objetos prontos do 3D *warehouse*²¹;

3 – **Estilos**: ao aplicar um estilo, seu modelo pode ganhar traçados mais expressivos, planos de fundo texturizados, marcas d'água, entre outros efeitos;

²¹ Site oficial do *Sketchup* que oferece inúmeros modelos e texturas prontas, criadas pelos próprios usuários do programa.

4 – **Camadas:** utilizadas para separar grupos de objetos em projetos complexos. Através dessa ferramenta podem ser expostos ou retirados tudo quanto houver nas camadas selecionadas;

5– **Sombras:** permite ao usuário acionar e modificar a luz e sombra no projeto, tendo como opções alterar o horário, mês, fuso horário e comportamentos das áreas mais claras ou mais escuras;

6 – **Cenas:** imagens definidas pelo usuário a partir de um ponto a ser trabalhado ou apresentado ao cliente, podendo criar pequenas animações com o uso de diversas cenas;

7 – **Materiais:** Conjunto de texturas necessárias a serem aplicadas no projeto. Como: cerâmica, concreto, cores, líquidos, madeira, metais, vegetações, telhados, translúcidos, entre outros.

3.5 ESCALA

Considerando que a pintura segundo Lopes (2019) trata-se de uma técnica que utiliza pigmentos em forma líquida para colorir uma superfície e que podem ser atribuídos a esta tons e texturas, podendo esta superfície ser tela, papel ou parede, também incluímos como pinturas as artes digitais.

Consideramos que as pinturas podem ser interpretadas ou visualizadas como uma representação manual ou digital de algo. Seja um objeto qualquer, um cenário ou até mesmo, um personagem, num plano bidimensional em que as três dimensões estão presentes. A partir dessa afirmação, entendemos que para conseguir essa representação, simulando uma imagem 3D, as dimensões (altura, largura e profundidade) devem estar em uma única escala. Essa reprodução está presente na modelagem 3D da obra “O Quarto em Arles”.

Para um melhor entendimento vamos definir a escala como a razão entre as medidas do modelo real e as representadas em um desenho. Sua representação numérica geralmente dá-se em forma de fração. Por exemplo: a escala 1/50 significa que cada 1 cm da medida do desenho equivale a 50 cm na área real.). Semelhantemente a escala 1/100 indica que cada centímetro de um mapa representa 1 metro na área real.

Em um projeto, a escala utilizada deve ser padronizada. Ou seja, deve-se atribuir uma escala específica e a mesma deverá ser conferida em todo o esquema. Existem três tipos de escala como mostramos na tabela a seguir:

Tabela 1 – Definição de escalas

Escala natural	Incide quando a extensão física do objeto representado no plano coincide com a realidade, Exemplos 1:1 ou 1/1.
Escala reduzida	Ocorre quando a dimensão real é maior do que a área representada. Exemplos: 1/2, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, 1/100, 1/500, 1/1000, 1/5000.
Escala ampliada	Sucedee se porventura o tamanho gráfico é maior do que o real. Exemplos: 50/1, 100/1, 400/1, 1000/1.

Fonte: Própria (2019)

Queremos dizer com isso que o correto uso da escala é de grande importância para o planejamento e construção do modelo tridimensional, pois oferece uma representação em proporção real e agradável aos olhos do observador.

3.6 CORES

Vincent Van Gogh era apaixonado por cores. Principalmente pelas cores vivas, como podemos ver um trecho do longa metragem “Um Portal para Eternidade”. Essa preferência e desejo por experimentar essas cores luminosas fica clara em uma conversa presente no filme entre o Vincent e Gauguin.

Vincent - Odeio o nevoeiro.
Estou cansado desta luz cinzenta.
Gostaria de encontrar uma nova luz.
Para quadros não vistos por nós.
Quadros brilhantes pintados à luz do sol.
Gauguin - Vá para o sul, Vincent.
Arles Sul da França.
(NO PORTAL PARA ETERNIDADE, 2019, transcrito.)

Mas como podemos classificar a cor? Segundo Pedrosa, “a cor não tem existência material. Ela é tão somente, uma sensação provocada pela ação da luz sobre o órgão da visão” (PEDROSA, 2003, p.19). Quer dizer que as cores são informações visuais provocadas por efeitos luminosos, gerados pela propagação da luz solar ou artificial em tudo que nos cercam, e codificados pela visão. Ainda segundo Pedrosa, “os efeitos luminosos são constituídos por radiações eletromagnéticas capazes de provocar a sensação que denominamos de cores. E são divididos em dois grupos distintos: cores luz e cores pigmentos. Mesmo tendo a luz como origem comum, esses estímulos constituem espécies diferentes” (PEDROSA, 2003, p. 25). Cada qual com uma classificação para os diferentes matizes.

Cor luz - pode ser denominada de diferentes maneiras como: cor natural, cor solar e luz branca. Como o próprio nome sugere, são cores formadas através da interação da luz com elementos físicos e químicos encontrados nos ambientes naturais ou planejados. Segundo Silva, “a cor luz pode ser decomposta em milhões de cores na natureza, mas o ser humano só é capaz de enxergar e identificar uma parte que chamamos de espectro luminoso visível. (SILVA, 2019, p.12)”. É classificada como cores primárias: azul, verde, vermelho e violeta, a mistura dessas três luzes coloridas produz o branco, denominando-se o fenômeno síntese aditiva²².

Cor Pigmento - são as substâncias químicas coloridas, “contidas nos vernizes, tintas, aquarela, tintas para tecido e tintas de impressão que possuem um poder seletor sobre as radiações luminosas que os atingem. Cada pigmento absorve, reflete ou refrata a luz incidente” (IDEIA VISUAL, 2019). Dessa maneira, a química da substância e os raios luminosos são absorvidos, refratados e refletidos. Classificando como as cores primárias: amarelo, azul e vermelho, sendo que a mistura dessas três cores-pigmentos produz o cinza neutro por síntese subtrativa²³.

3.7 RENDER

O render segundo Teixeira “é o ato de compilar e obter o produto final de um processamento digital” (TEIXEIRA, 2013). Neste caso, podemos definir a renderização como procedimento que resultará uma imagem final referente a projetos de modelagens 3D, com seus acabamentos e texturas dos materiais, no nosso caso. Ramos afirma ainda que “o termo render não é só usado apenas em imagens, mas também em áudios e vídeos, mas cada qual com processos e especificações”. (RAMOS, 2017, p.9).

A renderização é muito aplicada para objetos 3D, fazendo a conversão de um 3D para uma representação em 2D, seja para obter uma imagem estática, seja para obter imagens foto-realísticas. Ou seja, para renderizar uma cena é necessário, entre outras coisas, definir um tipo de textura para os objetos existentes, sua cor, transparência e reflexão, localizar um ou mais pontos de iluminação e um ponto de vista sob o qual os objetos serão visualizados. Ao renderizar, o programa calcula a perspectiva do plano, as sombras e a luz dos objetos. (MENDES, 2017, p. 127)

²² Chama-se síntese aditiva o processo de somar duas cores, processo do qual obtemos uma outra cor. Nesse processo há presença de luz e se adicionarmos todas as cores nesse processo obteremos a cor branca.

²³ Chama-se síntese subtrativa o processo de se somar duas cores (pigmentos ou tintas) que nos levem a cores menos luminosas, tendencialmente em direção a cor preta. Não há adição de luz nesse processo.

Renderizar um objeto 3D não é mais do que configurar o arquivo específico deixando o mais realista possível. Como mostra a Figura 19, essa configuração consiste em aplicar cores, texturas e iluminação, entre outras coisas.

Figura 19. Modelagem e renderização de um ambiente.



Fonte: Própria (2017)

Na renderização foi aplicada a metodologia da “Jornada da Renderização”, desenvolvida por Inna Lopes (2018), esse método possui semelhanças com o método “Ciclo do 3D” que é mais geral, mesmo trabalhando com a renderização, enquanto a jornada é mais focada na renderização.

Esse método também é dividido em seis fases, sendo elas: o começo, modelar no *SkechUp*, detalhar a modelagem, enquadrar a câmera, iluminação, clareza e materiais. Agora vamos falar da aplicação da pesquisa a metodologia da “Jornada da Renderização”. Todas essas fases são aplicadas com relação ao software *V.ray* para o *SkechUp*.

1. **O começo** - é a parte teórica dessa metodologia, ou seja, parte dos estudos iniciais.
2. Sobre cada fase e principalmente a ordem que se deve aplicar esse método, por ser algo inicial a autora não considera de fato como uma fase. Mas podemos classificar como o começo também o estudo inicial da ideia e percurso a ser desenvolvido;
3. **Modelar no *SkechUp 2017*** - essa fase é o momento de colocarmos as ideias em prática. Primeiramente a modelagem será construída de forma simples e ao longo do tempo aplicando blocos de qualidades;
4. **Detalhar a Modelagem** – esta fase consiste em colocar mais detalhes na modelagem, conforme a figura 20. Podemos observar que o ambiente está todo detalhado,

tanto com móveis, que configuram o quarto, até mesmo pequenos utilitários *nerds*, como miniaturas de personagens de animes, heróis entre outros.

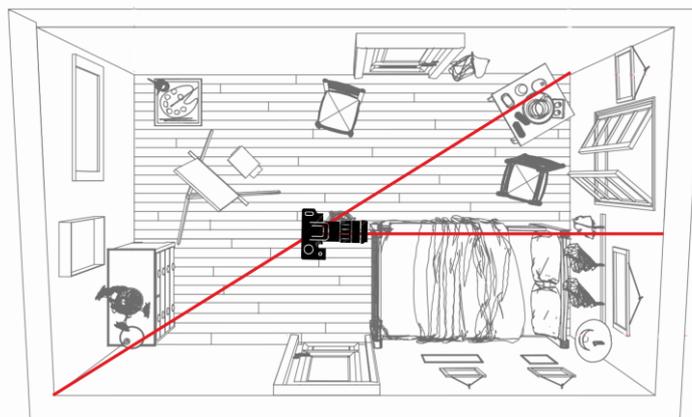
Figura 20. Quarto Nerd modelado e detalhado.



Fonte: Própria (2018)

5. Enquadrar a câmera – sobre o enquadramento de câmera, LOPES exemplifica: “simplesmente é você escolher bem o ângulo da imagem que você vai renderizar, da mesma forma que você escolhe uma posição para tirar uma foto” (LOPES, 2018, p.24). Isso quer dizer que deve se fazer um planejamento do que quer ser visualizado no render, pois o *V.ray* vai renderizar justamente a cena que o observador visualiza no seu *SketchUp*. Para trabalhar com realidade virtual, necessitamos de uma imagem em 360°. Neste caso, a câmera do programa tem que seguir certas especificações.

Figura 21. Colocação da câmera no projeto.



Fonte: Própria (2019)

6. Levando em consideração o posicionamento da câmera, que faz o papel do observador em um ambiente de modelagem tridimensional, devemos salientar que para a criação da imagem em 360° da obra “O quarto de Arles”, o ponto de observação precisava estar localizado no centro do modelo. Ou seja, neste caso, no centro de um quarto, como podemos observar na figura 21. O centro do cômodo foi definido através do uso de linhas: a

primeira localizada entre as extremidades superior e inferior do quarto e a segunda linha posicionada no ponto médio da reta que ligam as extremidades, posicionadas paralelamente ao piso em direção à parede que encontra a janela. Com isso, encontramos o ponto central do modelo e a colocação da câmera para o lado da janela contribuiu para uma melhor representação e estudo da claridade.

Outra particularidade para criação e funcionamento dessas imagens em 360° (ver figura 22), é que seu formato precisa obedecer a relação entre largura e altura da seguinte forma: a largura deve possuir o dobro do valor da altura. 4000 por 2000, por exemplo.

Figura 22. Projeto de Quarto em 360°



Fonte: Própria (2018)

A imagem em 360° gerada pela função do *software Sketchup* e a extensão *V.ray* não mostra a função por si só de movimentação, como podemos observar na figura 22. O que ela apresenta é uma imagem comprida e talvez até confusa. Para dar a sensação de 360°, a imagem precisa antes passar por um procedimento, que consiste em configurar as definições de câmera e o tipo de lente que supostamente foram utilizadas. Desse modo cria-se uma ilusão que dribla os sistemas ópticos. Uma das maneiras que podemos fazer esse procedimento é pelo site <https://www.thexifer.net/>, fazendo um *upload* do arquivo desejado e, após o carregamento completo, acessando [eXif.me](https://www.exif.me/)²⁴ o definir modelo da câmera *RICOH* e a lente *Ricoh*.

7. Iluminação - o *V.ray* divide a luminosidade em dois segmentos os quais são: a luz natural referente ao sol e a luz artificial, indicando luminárias que precisam de qualquer tipo de energia para ter luz gerada. Agora vamos explicar cada um dos dois tipos de iluminação e as ferramentas que cada tipo possui:

Na **iluminação natural** contamos com duas ferramentas: A *Sunlight* representa a luz do sol aplicada na modelagem. Nela podemos alterar o tamanho, a intensidade. Já a *Dome Light*, utiliza arquivos em HDRI para gerar iluminação no render, que segundo André, (2017) “é uma sigla para *High Dynamic Range Image* (Imagem de alto alcance dinâmico)”, ou seja, a

²⁴ Site que aplica a função de rotação nas imagens em 360°.

ferramenta *Dome Light*, faz cálculos conhecidos como *Global Illumination Algorithm*²⁵ (Algoritmo de Iluminação Global) dos pontos e propagação da iluminação, intensidade e cores no processo de renderização conforme o HDRI aplicado.

Já na **iluminação artificial** contamos com as seguintes ferramentas: A *Plane Light* consiste em aplicar um ponto de iluminação que seguirá um plano escolhido, é mais usado no teto, pois isso traz uma iluminação contínua ao ambiente. A *Sphere Light* é uma luz que tem seu formato esférico, que emite iluminação em todas as direções. A *Spot Light* libera um foco concentrado de luz em um formato de cone. A *Ies Light* é um efeito de iluminação que lembra as luzes tipo *dicróicas*.²⁶ Uma observação ao uso da *Ies Light* é que ela só funcionará junto a arquivos no formato IES (*Illuminating Engineering Society*) em português, Sociedade de Engenharia de Iluminação. A *Omni Light* é uma ferramenta padrão que simula um ponto de luz sem muitas especificações. A *Mesh Light* possibilita a transformação de um objeto agrupado em uma fonte de luz. Por fim, a *Adjuste Light Intensity*, que não é um tipo de iluminação, mas uma opção para ajuste da intensidade das luzes artificiais de forma mais rápida.

8. Claridade. Quando pensamos em claridade geralmente fazemos referência à iluminação logo em seguida, porque uma coisa está associada à outra. Em relação a um projeto 3D, segundo o método da “jornada da Renderização”, são duas fases diferentes, embora complementares. Iluminação é o uso correto das luzes ambiente e artificial, enquanto claridade refere-se a configurações que fazem os dois tipos de iluminação entrar em harmonia. Dessa forma aplica-se o termo de claridade no ambiente. Pois mesmo aplicando a iluminação de forma correta não quer dizer que o espaço mostrar-se-á claro.

Figura 23. GI (iluminação global) Uso correto da claridade



Fonte: <https://3d1.com.br/tutoriais/guia-de-estudos/renderizacao/renderizando-um-interior-no-v-ray#prettyPhoto>

²⁵ O uso de algoritmos de iluminação global permite a síntese de imagens foto realísticas, mas o elevado custo computacional geralmente associado a estes algoritmos não permite sua utilização em aplicações em tempo real.

²⁶ As lâmpadas dicróicas são lâmpadas halógenas de baixa voltagem em cujo interior existe uma superfície refletora.

Como podemos ver na figura 23, a sequência da mesma cena representa os aspectos da claridade. Mesmo só possuindo a iluminação natural, podemos observar que as cenas estão bem iluminadas (a luz do sol pela janela e iluminando objetos da cena), porém não estão claras. Mostrando a dureza que a iluminação possui nas duas primeiras cenas e como na última cena a iluminação e claridade mostram-se bem balanceadas.

9. Materiais - Os materiais utilizados no modelo foram texturas padrões e desenvolvidos durante o processo no *SkechUp* e *V.ray*. A criação de novas texturas que remetem ao quadro “O Quarto em Arles” foram criadas com auxílio de imagens *seamless texture* (textura sem emenda). Que, segundo Povey “é uma imagem que pode ser colocada próxima a si mesma (acima, abaixo ou lado a lado) sem criar uma junção, limite óbvio entre as cópias da imagem.” (POVEY, 2015, tradução do autor), ou seja, são imagens que apresentam uma continuidade na textura, sem demonstrar onde começa ou termina a imagem escolhida para criar as texturas. Já no *V.ray* foram usados tanto texturas que fazem parte da biblioteca do próprio programa quanto arquivos *vismat*²⁷ encontrados na internet e criados com o auxílio de textura sem emenda. Após a renderização o arquivo passa ainda por mais um processo, chamado de pós-produção.

10. Modelagem 3D - Para facilitar a compreensão vamos primeiramente definir o que é modelagem 3D. Segundo Pereira (2008) podemos definir a modelagem tridimensional como um campo da computação gráfica que tem como objetivo a concepção de artefatos em três dimensões (altura, largura e profundidade), por meio de programas característicos como: *SkechUp*, *Blender*, *Cinema 4D*, *Rhino* entre outros.

Com isso podem-se criar protótipos, animados ou estáticos de objetos, personagens e cenários. Têm sua aplicação em diferentes áreas como: Arquitetura, Artes, Cinema, Engenharia, Games, e a mais recente aplicação são na produção de modelos reais através de impressoras 3D. Levando em consideração que o processo de modelagem 3D não é simplesmente a modelagem por si só, para a criação de um modelo eficaz deve-se seguir uma sequência de passos para o desenvolvimento de um projeto que apresente um resultado realista.

Usamos o método denominado “**Ciclo do 3D**” no desenvolvimento da versão Tridimensional de “O Quarto em Arles”. Processo criado por Diego Moita que consiste num conjunto de seis passos: *software CAD*; *software* de modelagem 3D; blocos 3D alta qualidade; texturas; *software* de renderização, *software* de edição de imagens. Na próxima descrição

²⁷ Arquivos pré-configurados de texturas para diversos materiais e suas diversas características existentes. Vidros, espelhos, metais, pedras, cerâmicas, água etc.

vamos esclarecer a escolha de cada um dos passos do ciclo 3D, aplicados no modelo da pesquisa.

1 Software CAD – Utilizamos a ferramenta *AutoCAD* primeiramente para projetar o modelo 3D. Neste trabalho de pesquisa o modelo foi projetado no *SkechUp* e, em seguida, exportado para o *AutoCAD* no formato DWG. Com isso conseguimos desenvolver a perspectiva do projeto desenvolvido no trabalho, conforme veremos adiante na figura 29;

2 Software de modelagem 3D - a modelagem foi criada através do programa *SkechUp*;

3 Blocos 3D - basicamente são modelos tridimensionais finalizados, porém editáveis. Em alguns casos, já configurados para renderização. O *SkechUp* conta com *3dwarehouse*, sua própria biblioteca gratuita de modelos utilizada na criação do projeto junto com o arquivo desenvolvido por *Ruslan Sokolovsky*;

4 Texturas - foram utilizadas texturas padrões do *SkechUp*, *V.ray* e imagens encontradas na internet e editadas através do *Photoshop*;

5 Software de renderização - o *V.ray* foi mecanismo de criação dos renders. Há outras opções de renderizadores para o *SkechUp*, como: *Arion*, *Artlantis*, *Corona*, *Fryrender*, *Indigo Render*, *Kerkythea*, *Luxrender*, *Maxwell Render*, *Octane Render*, *PO V.ray*, *SU Podium*, *Thea Render*, *Vue Piranesi*, *YafaRay*.

6 Software de edição de imagens - na edição das imagens foi escolhido o *Photoshop*.

Todos os passos do método escolhido serão bem executados se o computador tiver uma configuração mínima em relação ao *hardware*²⁸, como: memória RAM de no mínimo 8 GB, processador Intel I7 e placa de vídeo GeForce GTX 2 GB. Quanto mais avançado o equipamento, menos tempo terá para configurar todos os passos do “Ciclo do 3D” principalmente na formação do render. Na modelagem criada para referente pesquisa (podem ser conferidas nas figuras 30 e 31), foi aplicada essa metodologia criada por Diego Moita entre outras.

Salientamos que definimos o método do “Ciclo do 3D” a partir do uso do *AutoCAD* como ferramenta CAD, e o *SkechUp* como ferramenta de modelagem. Segundo Brainly (2019) O *SkechUp* é um *software* CAD (Desenho Auxiliado por Computador) que difere por sua interface simples e uso específico para desenvolvimento de modelos tridimensionais. Então, podemos ver que o *SkechUp* também se classifica como *computer-aided Design*.

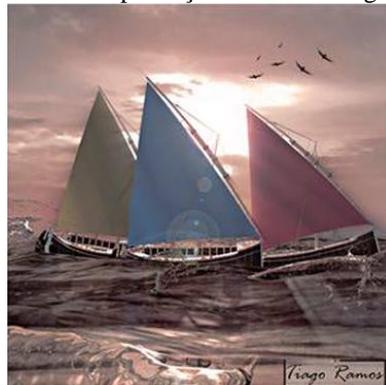
²⁸ Parte física de um computador, as peças que o compõem como exemplo: monitor, mouse, teclado entre outros.

3.8 PÓS-PRODUÇÃO

Pós-Produção segundo Bourriaud e Bottmann “é o termo técnico usado no mundo da televisão, do cinema, e do vídeo. Designa o conjunto de tratamento dado a um material registrado: a montagem, o acréscimo de outras fontes visuais ou sonoras, legendas, as vozes *off*,²⁹ os efeitos especiais.” (BOURRIAUD e BOTTMANN, 2009, p.7). Como podemos observar, o termo pós-produção representa o processo de modificações de determinados arquivos incluindo ou retirando grandes ou pequenos detalhes.

No nosso caso, o arquivo que passará por esse procedimento será imagens resultantes da renderização (Render). O *software* utilizado foi o *Photoshop*. O que fazemos nesse processo? Ajustar brilho e contraste, retirar manchas e ruídos, equilibrar cores, aplicar filtros, selecionar e mover determinadas partes da figura, aplicar imagens no formato PNG³⁰ *Portable Network Graphics* (Gráficos Portáteis de Rede) entre outras coisas. Na figura 24, podemos observar o resultado da pós-produção referente à figura 19.

Figura 24. Pós-produção referente à figura 19



Fonte: Própria (2017)

Após a finalização do arquivo (Render) será o momento de colocar a Realidade Virtual na prática. Para isso, utilizando como ferramenta de imersão o óculos, que funciona acoplado a um aparelho celular. Dessa forma, fazendo com que o usuário entre em contato com a Realidade Virtual.

²⁹ Linguagem audiovisual, voz exterior à cena, que comenta ou narra os acontecimentos.

³⁰ É indicado para ser utilizado com imagens gráficas, já que permite utilizar transparências sem problema algum. Além disso, o PNG também é capaz de comprimir as imagens sem causar danos à qualidade.

3.9 REALIDADE VIRTUAL CONCEITOS E APLICAÇÕES

3.9.1 Diferença entre a Realidade Virtual e Realidade Aumentada

Existe diferença entre os termos Realidade Virtual e Realidade Aumentada. Mesmo sendo algo que tenha relação entre si, possuem aplicações distintas. Segundo Kirner e Siscoutto, a Realidade Virtual

é uma “interface avançada do usuário” para acessar aplicações executadas no computador, propiciando a visualização, movimentação e interação do usuário, em tempo real, em ambientes tridimensionais gerados por computador.” (KIRNER e SISCOOTTO, 2007, p.6)

Isso quer dizer, ter mais o uso de elementos de um ambiente virtual sem ter a interação com o mundo real, enquanto a Realidade Aumentada, ainda segundo os mesmos autores, “é o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real” (KIRNER e SISCOOTTO, 2007, p.10). Podemos concluir que a realidade aumentada tem mais o uso de elementos de um ambiente real do que o digital. Nesse trabalho de pesquisa focamos o desenvolvimento do artefato digital dentro da Realidade Virtual.

3.9.2 Realidade Virtual

A terminação Realidade Virtual ou RV, segundo Adami (2019), iniciou na década de 1970. Desde então passou por constantes transformações, segundo ele as pesquisas iniciais relacionadas ao tema empregaram o termo Realidade Artificial e não Realidade Virtual. Segundo Landim (2009), um ambiente de realidade virtual significa um espaço onde o indivíduo vive uma experiência de imersão. Nesse espaço podemos ter sensações reais de pertencimento ou interação com elementos que só existem virtualmente. Na prática isso significa que os elementos virtuais precisam enviar estímulos para o usuário de modo que ele os perceba utilizando o maior número possível de sentidos. A maioria das vezes os sentidos mais aguçados são a visão e a audição, mas outros sentidos como olfato, tato e paladar

precisam ser estimulados para que uma experiência de imersão seja considerada completa. Infelizmente, nem sempre isso é possível de maneira para o ser humano.³¹

Como já foi exposto, a Realidade Virtual é um processo tecnológico aplicado em diversas áreas, como educação, saúde, entretenimento, entre outros, e usa elementos virtuais, como ambientes 3D, vídeos e/ou imagens em 360°, em suas aplicações. Segundo Adami, (2019) a Realidade Virtual VR permite a interação entre computador e usuário e utiliza a informática com o fim de criar, de modo virtual, efeitos reais. Ou seja, o usuário tem o controle sobre os elementos virtuais.

Estamos vivenciando a ascensão da imagem gerada por computador, da imagem espacial virtual como imagens *per se*³², imagens capazes de mudanças autônomas e de formulação de uma esfera sensorial e visual envolvente semelhante à vida. (GRAU, 2005, p.15)

Levamos em conta que a tecnologia passa por transformações quase diariamente. Hoje, em relação à Realidade Virtual e a Realidade Aumentada, podemos até ter dúvidas do que é uma fotografia ou uma imagem gerada por processos digitais. Como exemplo dessa afirmação, trazemos a Igreja Matriz São Luís de Tolosa, figura 25, representada por uma fotografia e um render. Nas figuras podemos observar que as imagens geradas por computador, no caso nos ambientes virtuais, estão cada vez mais reais.

Figura 25. Igreja Matriz São Luís de Tolosa - São Luiz do Paraitinga, fotografia e render.



Fonte: <https://www.ecofoto.com.br/sao-luiz-do-paraitinga/>

Fonte: <http://diocesedetaubate.org.br/igreja-matriz-ressurge-na-paisagem-de-sao-luiz-do-paraitinga/>

Em um ambiente virtual, a interação do usuário com o ambiente funciona através de diferentes formas, segundo Kirner e Siscoutto esses “dispositivos não convencionais, como capacete de visualização ou luvas, o próprio corpo, como gestos e comandos de voz, ou até mesmo dispositivos convencionais como mouse, teclado e monitor de vídeo” (KIRNER e SISCOOTTO, 2007, p.08), não podemos esquecer de mais um equipamento, mesmo não

³¹ LANDIM, Wikerson. Tec mundo, O futuro da realidade virtual. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/3d/3281-o-futuro-da-realidade-virtual.htm>. Acesso em: 26 de abr. 2019.

³² Per se é uma locução latina que significa por si, por si só ou por si mesmo.

sendo citados o óculos de realidade virtual é outra opção para relação entre o usufruidor com a VR.

Outro ponto importante a ser tratado são as interações entre usuário e o ambiente virtual que ocorrem quando o usuário adentra no espaço virtual. Ainda segundo Kirner e Siscoutto (2007, pág. 8) o usuário tem o poder de “visualizar, explorar, manipular e acionar ou alterar os objetos virtuais, usando seus sentidos, incluindo os movimentos tridimensionais de translação e rotação naturais do corpo humano.” Isso só quando a tecnologia empregada permitir, pois dependendo do modelo dos óculos VR será permitido observar um ambiente 3D, sem realizar quaisquer modificações.

Segundo Adami (2019) existe dois tipos de Realidade Virtual: a Tele operação, caracterizada pela interface à distância, como teleconferência; e a Tele presença pode ser representada por um único ambiente virtual, com vários usuários, ou com um único. Difere de acordo como o grau de interação e conectividade com o usuário.

3.9.3 Óculos de Realidade Virtual

Existem vários modelos de óculos VR no mercado, podendo ser classificados em duas categorias. Essa divisão acontece por conta da tecnologia empregada no próprio equipamento. Isso causa uma grande diferença nos valores mercadológicos entre os modelos disponíveis. Por exemplo, o modelo **VR Box** (figura 27) custa atualmente R\$ 34,00 (trinta e quatro reais), enquanto o modelo **HTC VIVE** (figura 26) custa em torno de R\$ 3.749 (Três mil, setecentos e quarenta e nove reais).

A primeira categoria são óculos que necessitam de aparelhos celulares para poder funcionar. Nesta categoria contamos com modelos: Alcatel Vr, Bobo VR Z4, Shinecon 10.0, Gear Vr Samsung Original Sm-r324, até mesmo uma versão criada e distribuída o *download* pelo Google, Chamado de *Virtual Google Cardboard*, VR BOX, que foi a nossa escolha de uso, entre outros modelos.

Os equipamentos celulares escolhidos para funcionar acoplados com os óculos VR, necessitam possuir em sua configuração padrão a ferramenta giroscópio³³, para assim realizar os movimentos feitos pelos usuários.

³³ Existe toda uma explicação física para o funcionamento do giroscópio, pois ele usa a força da gravidade para dizer qual é a posição de um objeto no espaço. Mas, basicamente, em um celular, ele consegue detectar se você girar o aparelho no seu próprio eixo, e reconhece se o aparelho está apontado para cima ou para baixo.

Figura 26. Óculos de Realidade Virtual HTC Vive



Fonte: <https://estacaonerd.com/vive-cosmos-htc-anuncia-seu-novo-headset-vr-com-grandes-novidades-confira/>

3.9.3.1 Óculos VR BOX

O VR Box pode ser considerado um dos mais populares óculos VR. Entre os usuários que almejam conhecer ou vivenciar a funcionalidade da Realidade Virtual. Isso ocorre devido ao seu baixo custo, transformando-o em um dos mais populares entre os usuários que não usam um equipamento mais sofisticado.

Figura 27. Óculos de Realidade virtual VR BOX



Fonte: <https://www.modplay.com.br/produto/oculos-3d-360-vr-box-realidade-virtual-android-e-ios-com-controle/37435>

Ao adquirir o VR Box, o equipamento vem em uma caixa de papelão com os seguintes itens: manual de instruções, três almofadas de borracha, que funcionam para prender e fixar o aparelho celular onde deve ser colocado, pano de limpeza de lentes, controle *bluetooth* para jogos e outras funções, além de instruções do controlador de jogo.

3.9.3.2 Aplicativo de Realidade Virtual

Os aplicativos para celulares que simulam realidade virtual funcionam dividindo a tela do aparelho em duas partes iguais, e cada divisão reproduz a mesma cena no mesmo ponto e ângulo.

Existem inúmeros aplicativos de VR gratuitos no *Google play Store*, com aplicações e reprodução de vídeos específicos já selecionados pelo app, ou outros com liberdade para o usuário utilizar os arquivos que desejar. O VaR's VR Player PRO, VaR's VR Player

Reprodutor, VR Player PRO, VR Cinema, VR play Movier 3D, VR Box, VR Player- Virtual Reality, VR Player PRO, VR Player Free, 3D VR Player-3D Movie Video, são exemplos de aplicativos de Realidade Virtual para o sistema Android.

A escolha do App **VaR's VR Player PRO** para a pesquisa veio por meio de uma configuração particularmente encontrada nele, haja vista que é necessário que o equipamento possua a ferramenta giroscópio para funcionar a realidade Virtual. Esse App também usa o acelerômetro³⁴ do aparelho para dar movimentos ao cenário 3D, vídeos ou imagens em 360°.

3.9.4 Áudio

Como já dito anteriormente, trabalhamos com o uso dos sentidos, o da visão e o da audição, para aumentar a sensação de imersão do usuário, pois quanto mais sentidos utilizados, maior é a efeito de inserção no ambiente virtual.

A escolha do áudio foi pensada de acordo com o cenário. Poderia ser uma música instrumental, um som que remetesse a natureza ou a cidade, com esses parâmetros, a trilha sonora pensada foi um áudio que remete ao som ambiente de uma cidade medieval, mesmo sabendo que o Vincent não fez parte da era medieval, mas o áudio traz um equilíbrio sonoro, como sons de pessoas, equipamentos e animais, tudo de uma forma contínua. Título: “Medieval City Ambient Sound for RPG | Som Ambiente de Cidade Medieval para RPG” – link: <https://www.youtube.com/watch?v=8yIEOPa9PAs&t=87s>.

³⁴ O acelerômetro é um sensor cada vez mais utilizado em aparelhos portáteis, como os tablets ou smartphones. Permite medir a aceleração de um corpo em relação à gravidade.

4 DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO

Neste capítulo iremos mostrar a aplicação de todas as etapas trabalhadas na pesquisa e teorias empregadas no arquivo proposto, “O Quarto em Arles” de Vincent Van Gogh.

4.1 APLICAÇÃO DE ESCALA

Logo no início da pesquisa foi exposto o problema de como conseguiríamos as medidas e escalas para o desenvolvimento do trabalho. Durante o desenvolvimento do trabalho encontramos um modelo desenvolvido por *Ruslan Sokolovsky*, como podemos ver na figura 28. Esse modelo foi produzido no software chamado *Blender*³⁵, e importado para o *SketchUp*. Usamos como base as medidas e escala deste modelo no nosso trabalho.

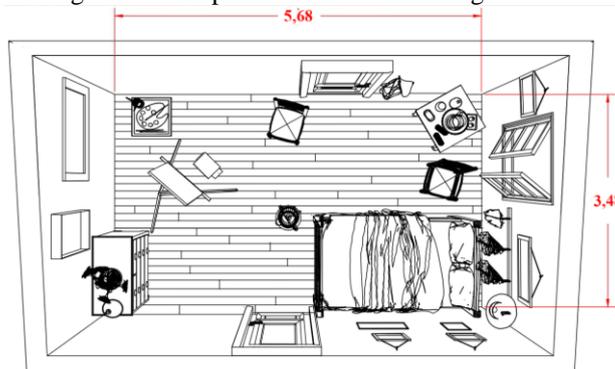
Figura 28. Quarto Van Gogh, Ruslan Sokolovsky



Fonte: <https://sketchfab.com/3d-models/van-gogh-room-311d052a9f034ba8bce55a1a8296b6f9>

Na figura 29 podemos observar a representação em perspectiva do modelo, o modelo geométrico tridimensional digital desenvolvido no *SketchUp* e exportado em DWG para o *AutoCAD*, com as medidas de 3,48m de largura e 5,68m de profundidade, totalizando 19,76m²:

Figura 29. Perspectiva do Modelo - Tiago Ramos



Fonte: Própria (2019)

³⁵ Programa de computador de código aberto, para modelagem, animação, texturização, renderização, edição de vídeo e criação de aplicações 3D, desenvolvido pela BlenderFoundation.

4.1.1 Lista dos Objetos e suas medidas gerais

Como parte do desenvolvimento, tivemos que estudar os objetos e suas dimensões. Na tabela a seguir apresentamos as medidas dos principais objetos do modelo tridimensional trabalhado. A mesa de canto, cadeiras, cama, janelas e portas, aproveitamos do modelo desenvolvido por *Ruslan Sokolovsky*.

Tabela 2 – Medidas dos principais objetos

Imagens	Objeto	Altura	Largura	Profundidade	Imagens	Objeto	Altura	Largura	Profundidade
	Mesa de Canto	80 cm	66 cm	71 cm		Janela	1,6 m	99 cm	11 cm
	Cadeira	1,07 m	49 cm	49 cm		Porta	2,36 m	101 m	0,9 cm
	Cavalete	1,74 m	1,15 m	1,32 m		Roupeiro	1,09 m	1,07 m	56 cm
	Cama	1,26 m	1,29 m	2,17 m		Quarto	3,01m 3,47m	3,40	5,64 m

Fonte: Próprio Autor.

4.2 APLICAÇÃO MODELAGEM 3D

Podemos observar na obra “O Quarto em Arles”, figuras 10, 11 e 12, que existe um lado do quarto não representado pelo artista. No entanto, para o desenvolvimento desse trabalho é necessário apresentar todos os quatro lados do ambiente para termos um melhor uso da realidade virtual. Assim sendo, tornou-se imprescindível a representação de todas as partes. Para criarmos a parte oculta (figura 31), utilizamos informações a partir de materiais audiovisuais, como: os filmes “Com amor, Van Gogh”, “No Portal da Eternidade” e o 10º episódio da quinta temporada de *Doctor Who* denominado *Vincent and the Doctor* (Vincent e o Doutor). Tramas que contam a vida e obra do artista.

Figura 30. Modelagem do Quarto em Arles

Figura 31. Modelagem da parte oculta do Quarto em Arles



Fonte: Própria (2019)

Nesse cenário criado, acrescentamos e trazemos os seguintes objetos: a pintura “Comedores de batatas” obra que representa a primeira fase da pintura do artista, desenvolvida na Holanda, sob influência do realismo; também o retrato “Marguerite Gachet ao piano” foi escolhido devido ao destaque no longa-metragem “Com amor, Van Gogh”, em que retrata a amizade de Vincent e Marguerite (garota pintada na obra) a filha do doutor Paul Ferdinand Gachet, que era o médico e amigo de Van Gogh.

A inclusão do cavalete, do vaso com os girassóis e a caixa de madeira com tintas e pincéis remetem a ideia que o artista estava produzindo a obra “os girassóis” dentro do próprio quarto. O filme “No portal da eternidade”, apresenta uma cena na qual Vincent está em seu quarto, esta cena mostra um pequeno roupeiro. Mesmo não aparecendo na obra “O Quarto em Arles”, consideramos que deveria ter algum lugar no quarto onde o artista pudesse guardar suas coisas e por isso foi inserido na modelagem um roupeiro.

Durante a pesquisa e desenvolvimento da modelagem, surgiu a dúvida se existia a iluminação artificial. Esse detalhe foi solucionado através do episódio da série “*Doctor Who*”, pois a distribuição da energia elétrica e as lâmpadas não eram algo tão comum como nos dias de hoje. No capítulo ‘Vincent e o Doutor’ mostrava que o artista usava em seu quarto lamparinas a querosene ou outra substância de combustão. Devido a isso foi colocado uma lamparina pendurada na parte central do teto e outra menor, não fixa.

4.2.1 Detalhando a Modelagem

Nesta sessão explicamos os conceitos abordados no método do ciclo do 3D aplicado no projeto e “jornada de renderização”. Podemos observar nas figuras 30 e 31, apresentadas anteriormente, todos os elementos que constituem a obra “O Quarto em Arles”. No entanto, para elaborar a visualização em 360⁰, tivemos que acrescentar conteúdos que normalmente existem em um quarto, respeitando a época e contexto histórico de quando Vincent desenvolveu a tela.

Podemos justificar essa decisão porque entendemos que quanto mais objetos na criação de um cenário 3D, maior a sensação de imersão na realidade. Assim observamos na figura 32, que representa todos os objetos colocados na mesa de canto, que se encontra na obra estudada.

Figura 32. Mesa de Canto detalhada



Fonte: Própria (2019)

4.2.2 Aplicação de Texturas

A escolha das texturas que compõem um ambiente virtual pode ser considerada uma das fases mais importantes, pois aplicando e configurando texturas de materiais adequados teremos um resultado satisfatório. Expomos abaixo, como exemplo, as diferentes texturas de distintos materiais aplicados durante todo o desenvolvimento da modelagem.

Tabela 3 Texturas aplicadas na modelagem

Parede			
Madeira			
Metal			
Tecido			
Vidro			

Fonte: Própria (2019)

Na primeira coluna estão representadas as texturas iniciais, que ao longo do processo, passaram por mudanças até encontrar a textura e configurações mais adequadas, representadas na terceira coluna da tabela.

4.2.2 Claridade aplicada

Mais uma fase importante, deve-se trabalhar e encontrar uma harmonia entre a luz artificial e natural, o que não é algo tão simples, pois, com o uso excessivo de iluminação as texturas podem sofrer alterações em relação ao seu brilho, rugosidade, reflexão, refração, entre outras. Segundo a metodologia da Jornada da Renderização, Inna Lopes (2019) explica que a definição da iluminação e claridade devem ser concretizadas antes das configurações

das texturas, assim sendo mais simples aplicar todas as características das texturas sabendo os pontos de iluminação do cenário.

Figura 33. Teste de iluminação com o Materials overrede,



Fonte: Própria (2019)

O V.ray possui uma ferramenta que auxilia no estudo da claridade e iluminação que chama-se *Materials overrede* (figura 33). Essa ferramenta consiste em renderizar o ambiente em um único tom, branco, assim fazendo o processo mais rápido, pois ele não faz os cálculos da renderização sobre as texturas, dando mais foco a iluminação para melhor representação do ambiente.

4.3 APLICANDO A RENDERIZAÇÃO

Após aplicação das texturas, cores, iluminação e o ajuste das configurações do V.ray, foi o momento do arquivo passar por vários testes de renderização como mostra a figura 34, até encontrar a configuração mais adequada. Como podemos ver na imagem 34, o resultado final a ser entregue ao processo de pós-produção.

Figura 34. Resultado final da Renderização



Fonte: Própria (2019)

4.4 APLICANDO PÓS-PRODUÇÃO

A Pós-Produção, considerada como Produto Final, representada na figura 35, é o resultado no qual foram feitas pequenas alterações em relação à renderização, se comparado à imagem 33. Essas alterações foram algumas mudanças sutis aplicadas nos tons da paleta de cores da imagem, falhas nas paredes (linhas pretas), como também nas texturas das portas e a aplicação de fio ou corda da lamparina do teto.

Figura 35. Pós-Produção, produto final.



Fonte: Própria (2019)

4.5 APLICAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL

Vamos voltar a tratar sobre a VR. Na pesquisa, segundo Adami (2009), a realidade virtual pode ser do tipo simulação, do tipo aumentada, de mesa ou de projeção. Em nossa pesquisa observamos que a simulação é a categoria que mais se adequa ao trabalho, pela necessidade de entregar como resultado final uma simulação em 360° da obra “O Quarto em Arles”.

4.5.1 Como funciona a simulação?

Como já foi exposto no item sobre a Jornada da Renderização, na fase de enquadramento da câmera, a posição do equipamento deveria ser focada no observador, com o objetivo de criar uma imagem em 360°. Esse observador encontra-se no centro do ambiente, como mostra a figura 20. Assim, o usuário tem o ponto central como referência para rotacionar a cabeça, sem precisar sair do centro e nem alterar o ambiente.

4.7 ETAPAS PARA APLICAÇÃO DO PRODUTO FINAL DA PESQUISA

Baseadas no sistema Android

- 1 Verificar se seu aparelho celular possui a ferramenta giroscópio através do app “Giroscopio Test”, encontrado gratuitamente no Play Store no sistema Android.
- 2 Baixar o aplicativo “var’s VR player” encontrado gratuito no Play Store no sistema Android.

- 3 Baixar os seguintes arquivos: imagem ‘VR do Quarto em Arles, Vincent Van Gogh’, desenvolvido por Tiago Ramos e o áudio Medieval City Ambient Sound for RPG Som Ambiente de Cidade Medieval para RPG, pelo link <https://drive.google.com/open?id=1iCRsIhzXw2gBcxZAVIXYISAWsi6pNaqK>. E Enviar os arquivos para o aparelho celular a ser utilizado.
- 4 Acessar o arquivo de imagem no aplicativo var’s VR video player e o áudio em qualquer play de música do celular em questão.
- 5 Introduzir o Aparelho celular nos óculos VR BOX, conectar fones de ouvido e utilizar à vontade.

5 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

Nesse trabalho apresentamos uma relação entre a Realidade Virtual e uma obra do artista Vincent Van Gogh. No entanto, todo o processo aqui apresentado pode servir de exemplo para aplicação em diversas obras na área das artes visuais. Decidimos desenvolver a pesquisa numa obra desenvolvida por esse artista. Justificamos essa escolha por conta do tempo investido para realização de todo o processo de desenvolvimento da proposta, considerando a pesquisa, a modelagem, renderização e pós-produção, além da implantação no formato da Realidade Virtual.

Essa pesquisa traz o contexto histórico sobre o Vincent Van Gogh, o motivo pela escolha da obra “O Quarto em Arles” como material de estudo, também a definição quanto à escala que foi utilizada para a produção do modelo tridimensional, e uma explanação sobre modelagem e o *software Sketchup*, que foi escolhido para a produção do modelo 3D.

Para ações futuras iremos realizar cursos de extensão voltados para grupos de estudantes de arquitetura, design e expressão gráfica, no Centro de Artes e Comunicação da UFPE, com o apoio do Departamento de Expressão Gráfica. Como também temos a intenção de elaborar uma cartilha explicando todo o processo do uso de *softwares* 3D priorizando o *Sketchup*, para aplicação em projetos que envolvam a Realidade Virtual.

E por fim produzimos como resultado final um modelo tridimensional do ambiente da pintura “O Quarto em Arles”, e conseqüentemente, uma imagem em 360°, que junto aos óculos VR BOX, simula ao usuário uma sensação de imersão a esse ambiente. Em relação aos óculos VR BOX, temos que destacar ainda que ele serve para aqueles que querem ter experiências rápidas, pois pelo baixo custo desta tecnologia e limitações as quais já foram esclarecidas no capítulo três, ele não caracteriza um artefato tecnológico suficiente para uma longa duração nas experiências visuais.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Vânia Maria Lopes. *Imagens Refletidas*. 2011. 57f. Pós-Graduação – AVM, Rio Janeiro 2019.
- ACADEMIC. Anna Boch. Disponível em: <http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/86630>. Acesso em: 03 de mar. 2019.
- ADAMI, Anna. Info escola, Realidade Virtual. Disponível em: <https://www.infoescola.com/tecnologia/realidade-virtual/>. Acesso em: 26 de abr. 2019.
- AITKEN, Doug. Bio Doug Aitken. Disponível em: <https://www.dougaitkenworkshop.com/bio>Acesso em: 20 de abr. 2019.
- ANDRÉ, Luis. HDR1 – O que é e Como Usar? Sketchup. Disponível em: <https://qualificad.com.br/hdr-o-que-e-e-como-usar-sketchup/>. Acesso em: 08 de abr. 2019.
- AQIL, Omar. MIMIC. Disponível em: <https://www.behance.net/gallery/50825179/MIMICMIMIC>. Acesso em: 07 de mar. 2019.
- ARCHER, M. *Arte Contemporânea uma História Concisa*. SP: Martins Fontes, 2001.
- ARTE E HISTÓRIA. Impressionismo | Neoimpressionismo | Pós-impressionismo. Disponível em: <http://artehistoriaepci.blogspot.com/2011/10/m8-impressionismo-neo-impressionismo.html>. Acesso em: 11 de jun. 2019.
- BERGHER, Ricardo. O que é celular com giroscópio? Veja para que serve a função. Disponível em: <https://www.zoom.com.br/celular/deumzoom/o-que-e-celular-com-giroscopio>. Acesso em: 22 de abr. 2019.
- BOURRIAUD, Nicolas. *Pós-Produção, Como a Arte Reprograma o Mundo Contemporâneo*. Tradução de Denise Bottmann. 1º. ed. SP. MARTINS Editora Ltda., 2004. 110 p.
- Cartas a Théo / Van Gogh, Vincent; tradução de Pierre Ruprecht – Porto Alegre: L&M, 2018.
- BRAINLY. Curso de Marketing Arquitetos. Disponível em: <https://brainly.com.br/tarefa/14209906>. Acesso em: 07 de abr. 2019.
- BRITO, Carla. Estória da História, Análise da obra: “A Vinha Encarnada”, de Vincent Van Gogh. Disponível em: <http://estoriasdahistoria12.blogspot.com/2014/02/analise-da-obraa-vinha-encarnada-de.html>. Acesso em: 23 de fev. 2019.
- BRITO, Carla. Análise da obra: "Quarto em Arles", de Vincent Van Gogh. Disponível em: <http://estoriasdahistoria12.blogspot.com/2013/09/analise-da-obraquarto-em-arles-de.html>. Acesso em: 10 de mar. 2019
- CARVALHO, Liane Oleques. Impressionismo. Disponível em <https://www.infoescola.com/movimentos-artisticos/impressionismo/>. Acesso em: 11 de jun. 2019.
- COM AMOR, VAN GOGH, diretores Darota Kabiola e Hugh Welchman, produtores David Parfitt, Hugh Welchman e Ivan Mactaggart, Polônia, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HfPJjaQhht4&t=2430s>>. Acesso em: 22 mar. 2019.
- DIANA, Daniela. Pontilhismo. Disponível em <https://www.todamateria.com.br/pontilhismo/>. Acesso em: 11 de jun. 2019
- DIFERENÇA. Hardware e Software. Disponível em <https://www.diferenca.com/hardware-e-software/>. Acesso em: 28 de abr. 2019.
- ENERGILUX. Entenda o que é a led dicroica, quando usar e como escolher. Disponível em: <https://blog.energilux.com.br/led-dicroica/>. Acesso em: 08 de abr. 2019.
- GOMBRICH, E. H. (Ernst Hans). *A História da Arte*. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- HEIM, David. Seis “Regras para o Sucesso” para iniciantes do SketchUp. Disponível em <https://totalcad.com.br/seis-regras-para-o-sucesso-para-iniciantes-do-sketchup/>. Acesso em: 21 de jun. 2019.

- HISTORY. Vincent Van Gogh. Disponível em: <https://seuhistory.com/biografias/vincent-van-gogh>. Acesso em: 25 de fev. 2019.
- HOMETEKA. Para iniciantes: aprenda as ferramentas básicas do SketchUp. Disponível em <https://www.hometeka.com.br/aprenda/para-iniciantes-aprenda-as-ferramentas-basicas-do-sketchup/>. Acesso em: 21 de jun. 2019.
- HOSTGATOR, JPG, PNG, GIF e BMP: o que cada formato de imagem tem de diferente. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/software/119207-saiba-4-principais-formatos-imagens.htm>. Acesso em: 13 de abr. 2019.
- INFOPÉDIA. Voz-off. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/voz-off>. Acesso em: 12 de mar. 2019.
- KIRNER, Claudio e SISCOUITO, Robson. Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações. (2007): P. 06, 10. PDF. 20 abr. 2019.
- LANDIM, Wikerson. Tec mundo, O futuro da realidade virtual. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/3d/3281-o-futuro-da-realidade-virtual.htm>. Acesso em: 26 de abr. 2019.
- LOPES, Inna. Como Fazer Apresentações que impressionam. (2018): P. 24. PDF. 08 abr. 2019.
- LOPES, Patrícia Pintura. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/artes/pintura.htm>. Acesso em: 27 de mar. 2019.
- MARKUS, Iran Rocha. Síntese aditiva x síntese subtrativa. Disponível em: <https://iranmarkus.wordpress.com/2017/05/11/sintese-aditiva-x-sintese-subtrativa/>. Acesso em: 13 de abr. 2019.
- MENDES, Letícia. Informática aplicada ao Designer de interiores. (2017): P 217. PDF. 03 mar de 2019.
- MOITA, Diego. V.ray for SketchUp 3. 6. (2018): P. 07. PDF. 08 de abr. 2019.
- MOITA, Diego. 11 Dicas para acelerar sua modelagem no SketchUp. Disponível em <https://blog.3dm.com.br/modelagem-sketchup-11-dicas/>. Acesso em: 21 de jun. 2019.
- MONTENEGRO, GILDO. Inteligência Visual e 3D. 1º Edição. São Paulo: Edgar Blucher, 2005. P.07.
- NATURELE, Clinica. Van Gogh, a Tragédia e a Cor. (2009): P 37. PDF. 10 mar. de 2011.
- NEO-IMPRESSIONISMO. In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2019. Disponível em: <<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/termo331/neo-impressionismo>>. Acesso em: 13 de Jun. 2019. Verbetes da Enciclopédia. ISBN: 978-85-7979-060-7 O Universo da Cor; Israel Pedrosa – Rio de Janeiro: SESC, 2008.
- PIDLUBNYAK, Yulia. RE-YMAGINED. Disponível em: <https://www.behance.net/gallery/65645627/RE-YMAGINED>. Acesso em: 07 de mar. 2019.
- PORTAL GSTI. O que é Blender? Disponível em: <https://www.portalgsti.com.br/blender/sobre/> Acesso em: 13 de abr. 2019.
- POVEY, Drew. What is a Seamless Texture (Tileable Texture). Disponível em: <https://plusspec.com/seamless-texture-tileable-texture/>. Acesso em: 09 de mar. 2019
- RAMOS, Tiago Santos. O Ensino do Sistema Mongeano no Ambiente do Sketchup. 2016. 70f. Graduação – UFPE, Recife 2016.
- RAMOS, Tiago Santos. Da Cor Pigmento à Cor Luz: Processo de Iluminação com Programas de Foto Realismo. 2017. 34f. Tecnólogo – IFPE, Olinda 2017.
- RIBEIRO, Claudete. Arte e resistência: vincent willem van Gogh. 2000. 223f. Livre Docência – UNESP, SP 2000.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 24ª Ed. São Paulo: Editora Cortez, 2016.
- SIGNIFICADOS. Significado de Per se. Disponível em: <https://www.significados.com.br/per-se/>. Acesso em: 22 de abr. 2019.

- SLOMP, Marcos P. Berteli. *Rendering em Tempo Real com Iluminação Baseada em Imagens em Alta Faixa Dinâmica e Harmônicas Esféricas*. 2005. 77f. Graduação – UFRGS, Porto Alegre 2005.
- SOKOLOVSKY, Ruslan. *Sketchfab*. Disponível em <https://sketchfab.com/3d-models/van-gogh-room-311d052a9f034ba8bce55a1a8296b6f9>. Acesso em: 03 de jun. 2019.
- TEIXEIRA, Anísio. *Professor Web e Professor online*. Disponível em: <https://oprofessorweb.wordpress.com/2013/12/10/o-que-e-renderizar/>. Acesso em: 23 de fev. 2019.
- VINCENT E O DOUTOR, diretor Jonny Campbell, produtor BBC, Reino Unido, 2010. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=37ikapvrr0g>>. Acesso em: 22 Mar. 2019. Episódio da quinta temporada de Doctor Who.
- VINCENT & THEO, diretor Robert Altman, Produtores Emma Hayter, e Ludi Boeken, Reino Unido da Grã-Bretanha, 1990. Disponível em: < <https://vimeo.com/101806199>>. Acesso em: 23 abr. 2019.
- VINICIUS, Marcus. *V-Ray Para Sketchup / Aplicando materiais e arquivos. vismat / Dicas Iniciante #2*. Disponível em: <http://guilhermedowns.blogspot.com/2014/10/v-ray-para-sketchup-aplicando-materiais.html>. Acesso em: 09 de mar. 2019.
- YACUBIAN, Elza Márcia Targas. *A Doença e a Arte de Vincent van Gogh*. (2010): P. 18. PDF. 08 mar. de 2019.
- YouTube. *Medieval City Ambiental Sound for RPG | Som Ambiente de Cidade Medieval para RPG*. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=8yIEOPa9PAs>. Acesso em: 28 de abr. 2019.