



ANTONIO MENEGHETTI FACULDADE - AMF
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

DOUGLAS DO CANTO MACHADO

PROJETOS MODELADOS EM 3D PARA IMERSÃO ATRAVÉS DA
REALIDADE VIRTUAL

RESTINGA SECA/RS

2016

DOUGLAS DO CANTO MACHADO

**PROJETOS MODELADOS EM 3D PARA IMERSÃO ATRAVÉS DA
REALIDADE VIRTUAL**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Sistemas de Informação para obtenção da graduação de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador(a): Prof. Me. Samuel Vizzotto

RESTINGA SECA/RS

2016

FACULDADE ANTONIO MENEGHETTI

Douglas do Canto Machado

PROJETOS MODELADOS EM 3D PARA IMERSÃO ATRAVÉS DA REALIDADE
VIRTUAL

Trabalho de Conclusão de Curso-Monografia, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação, Curso de Graduação em Sistemas de Informação, Faculdade Antonio Meneghetti-AMF.

Orientador: Prof. Ms. Samuel Vizzotto

Prof. Ms. Samuel Vizzotto

Orientador do Trabalho de Conclusão de Curso
Antonio Meneghetti Faculdade

Prof^ª Ms. Leonardo Guedes da Luz Martins

Membro da Banca Examinadora

Antonio Meneghetti Faculdade

Prof^ª Ms. Fábio Sarturi Prass

Membro da Banca Examinadora

Antonio Meneghetti Faculdade

Restinga Sêca, RS, 02 de julho de 2016

AGRADECIMENTOS

A **Deus** por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos **meus pais**, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A **esta faculdade**, seu corpo docente, direção e administração, que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

Ao meu orientador **Prof. Me. Samuel Vizzotto**, pelo seu suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

A **todos os professores** do curso de Sistemas de Informação, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso.

Aos professores da disciplina **FOIL**, que através de seus conhecimentos e experiências puderam contribuir diretamente na carreira profissional me tornando um profissional diferenciado.

Agradeço ao **Acad. Prof. Antonio Meneghetti**, patrono da faculdade, que embora não esteja referenciado neste trabalho, pode contribuir imensamente na minha formação acadêmica e profissional.

Agradeço também **aos amigos e colegas**, pelo incentivo e apoio constantes.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“É preciso insistir, porque um grande hábito é vencido com um outro grande hábito”.

Antonio Meneghetti

RESUMO

MACHADO, Douglas do Canto. **Projetos em Ambientes 3D na Realidade Virtual Através da Imersão**. 2016. 30 páginas. Trabalho de conclusão de Sistemas de Informação como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel. Faculdade Antonio Meneghetti. Curso Sistemas de Informação, Recanto Maestro-Restinga Sêca/RS, 2016.

O interesse pelo tema surgiu durante uma atividade acadêmica da disciplina de interface, homem-máquina onde foi apresentado um problema para ser solucionado através da realidade virtual. Ao visualizar os imóveis desenvolvidos em 3D nas ferramentas CAD, foi analisado a possibilidade de trazer estes projetos para um ambiente mais real e conseqüentemente, fazer com que o usuário tenha a sensação de estar no imóvel finalizado. Perante o problema de não ter a visão final dos projetos desenvolvidos na planta 2D, após sua conclusão, notou-se a necessidade de desenvolver um sistema de Realidade Virtual (RV), para imersão dos ambientes tridimensionais com objetivo de integrar com a realidade virtual os projetos desenvolvidos por engenheiros, arquitetos e projetistas, através da plataforma de *Engine Games* (motor de jogos) e integrando o SDK do *Oculus Rift* de imersão virtual. Através de pesquisas realizadas na internet, livros, artigos científicos e ajuda de alguns profissionais que já desenvolviam jogos 3D, iniciou-se o projeto do sistema, aplicando um piloto e o aprimorando. Conforme são concluídas as etapas de testes do piloto que são seguidos de aprimoramentos, os resultados estão excelentes resolvendo o problema proposto no trabalho e superando todas as expectativas de imersão com os projetos de modelagem tridimensionais.

Palavras-chave: imersão, virtual, realidade, *Oculus Rift*, *Headset*, projetos, CAD.

ABSTRACT

MACHADO, Douglas Corner. **3D Design Environments In Virtual Reality Through Immersion**. 2016. 30 pages. Job Completion Information Systems as a partial requirement for the degree of Bachelor. Faculty Antonio Meneghetti. Course Information Systems, Recanto Maestro-Restinga Sêca / RS, 2016.

When viewing the properties developed in 3D CAD tools, analyzed the possibility of bringing these projects to a more real environment and thus make the user has the feeling of being in the finished property. Faced with the problem of not having the final vision of the projects developed in the 2D plan, after its completion, I was motivated to develop a virtual reality system (VR) for immersion of three-dimensional environments in order to integrate with virtual reality projects developed by engineers, architects and designers, through the games engine platform (games engine) and integrating the SDK virtual immersion Rift Oculus. Through research conducted on the Internet, books, scientific papers and help of some professionals already developed 3D games, started the system design by applying a pilot and improving. As the pilot tests of steps that are followed enhancements are completed, the results are excellent overcoming all soaking expectations with three-dimensional projects, but the projects import step for the Unity, to be the most complex and should suffer some improvement.

Keywords: virtual, immersion, reality, Oculus Rift, Headset, projects, CAD.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Exemplo de projeto desenvolvido usando a linguagem <i>Unity 3D</i>	18
Figura 2. Exemplo de realidade imersiva através do <i>Oculus Rift</i>	20
Figura 3. Sensorama, sistema criado por Morton Heilig (RIBEIRO, 2014).	21
Figura 4. Sistema <i>Headsign</i> desenvolvido pela Philco Corporation (Ribeiro, 2014).....	22
Figura 5. EyePhone em conjunto com DataGlove, o primeiro HMD comercial desenvolvido pela empresa VPL (Ribeiro, 2014).	23
Figura 6. <i>Headset HoloLens</i> desenvolvido pela Microsoft em 2015	24
Figura 7. HTC VIVE, desenvolvido em 2015 e lançado no mercado em 2016	25
Figura 8. <i>Oculus Rift</i> , versão final, lançado em 2016 para usuários.	25
Figura 9. Primeiro <i>Development Kit Oculus Rift</i>	26
Figura 10. Modelagem de um apartamento realizada em Sketchup.....	29
Figura 11. Modelagem sem as paredes para melhor visualização dos detalhes	29

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	15
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivo Específico	16
1.4 JUSTIFICATIVA	17
2 REALIDADE VIRTUAL	18
2.1 OS PRIMEIROS SISTEMAS DE REALIDADE VIRTUAL	21
2.2 <i>HEAD MOUNTED DISPLAY</i>	24
3 OCULUS RIFT	26
4 UNITY 3D	27
5 MODELAGEM 3D	28
5.1 SKETCHUP 3D	28
6 METODOLOGIA	30
6.1 ABORDAGEM DE PESQUISA	30
6.2 AMOSTRA OU SUJEITOS DE PESQUISA	30
6.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	30
7 ESTUDO DE CASO	31
7.1 DETALHAMENTOS DO PROJETO	31
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
9 REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia da informação e comunicação esta cada vez mais presente no dia a dia das pessoas, facilitando suas rotinas tanto dentro de organizações como em suas vidas pessoais.

Ao pensar na aquisição de um imóvel, as pessoas buscam por imobiliárias ou serviços de engenharia onde se deparam com plantas arquitetônicas esboçadas no plano 2D, entretanto, esta planta baixa não mostra detalhes e nuances que só seriam observados em maquetes arquitetônicas e projetos de ambiente 3D.

Diante disso, surge o seguinte questionamento: Quais as contribuições da tecnologia para uma visibilidade mais próxima do real dos projetos arquitetônicos?

Ao mesmo tempo que a tecnologia foi evoluindo e o desenvolvimento de softwares crescendo a construção civil se limitou aos softwares de CAD. Um dos mais utilizados é o AutoCAD, entretanto trata-se de uma ferramenta mais restrita a arquitetos e engenheiros do que no ramo imobiliário. Com isso o consumidor final, aquele que vai adquirir o seu imóvel, não tem opção de visualizar o seu projeto em um ambiente 3D.

Neste sentido uma das possibilidades de inovação para o problema é o desenvolvimento do sistema de Realidade Virtual (RV) com uso do *Oculus Rift* de imersão. Este sistema possibilita o acesso ao projeto 3D tanto da pessoa interessada no imóvel (usuário), quanto dos corretores, projetistas, engenheiros e arquitetos. A imersão do usuário ao ambiente do projeto irá possibilitar a visualização de todos os espaços com os detalhes do imóvel decorado, movimentando-se em tempo real, tornando possível de visita-lo sem mesmo estar pronto.

O usuário interagindo com o projeto que está sendo desenvolvido em um ambiente tridimensional virtual realista, em tempo real, visualizando as alterações realizadas nas cenas como resposta dos comandos, originar-se a interação mais bela e natural, gerando mais conformidade e eficiência do projeto 3D (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Nos últimos anos a construção civil vem crescendo aceleradamente e desenvolvendo cada vez mais projetos arquitetônicos em modelagens 3D.

1.2 OBJETIVOS

Perante o problema apresentado, este projeto apresenta os seguintes objetivos.

1.2.1 Objetivo Geral

Integrar com a realidade virtual os projetos modelados em ambientes 3D com o uso da imersão através do *Oculus Rift (headset)*.

1.2.2 Objetivo Específico

a) Realizar o estudo sobre realidade virtual e ferramentas de desenvolvimento envolvidas.

b) Realizar o estudo do motor de jogos *Unity 3D* e suas funções principais para desenvolver o piloto.

c) Realizar o estudo do software de modelagem 3D Sketchup para fazer o projeto.

d) Utilizar o *Oculus Rift* de realidade virtual para realizar a imersão dos projetos modelados em 3D através do motor de jogos.

1.4 JUSTIFICATIVA

O interesse pelo tema surgiu durante uma atividade acadêmica da disciplina de Interface Homem-Máquina onde foi apresentado um problema para ser solucionado através da realidade virtual.

Analisando as necessidades do mercado imobiliário, no que tange os projetos modelados em ambientes 3D, foram identificadas dificuldades e uma grande necessidade de melhor visualização destes projetos, assim buscou-se a realidade virtual para suprir esta demanda.

Visando uma integração com as etapas de desenvolvimento dos projetos modelados em 3D, através de pesquisas, foi identificado a ferramenta de motor de jogos (*Game Engine*) *Unity 3D* o *Sketchup* para os projetos e a utilização do *Oculus Rift* para imersão, desenvolvido diretamente para este tipo de realidade.

Pesquisando as necessidades foi identificado uma ampla área de aplicação em escritórios de engenharia civil, arquitetos e imobiliárias.

2 REALIDADE VIRTUAL

A Realidade Virtual (RV) é uma “interface avançada” para se ter acesso aos projetos desenvolvidos em 3D, tornando a visualização, movimentos e interação do usuário, com o projeto em tempo real. A concepção da visão costuma ser predominante em aplicações de realidade virtual, os outros sentidos, como audição, tato, etc. também podem ser utilizados mas dependem de outras aplicações que serão integradas à ferramenta de RV (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).

De acordo com Kirner; Siscoutto (2007) o desenvolvimento do ambiente virtual, usando linguagens como *Unity 3D* (Motor de Jogos), permite, ao usuário, visualizar ambientes tridimensionais, movimentar-se dentro deles e manipular seus objetos virtuais. Por esses motivos esta linguagem foi escolhida para o desenvolvimento do ambiente virtual deste projeto. A figura 1 mostra o exemplo de um ambiente visto no monitor.

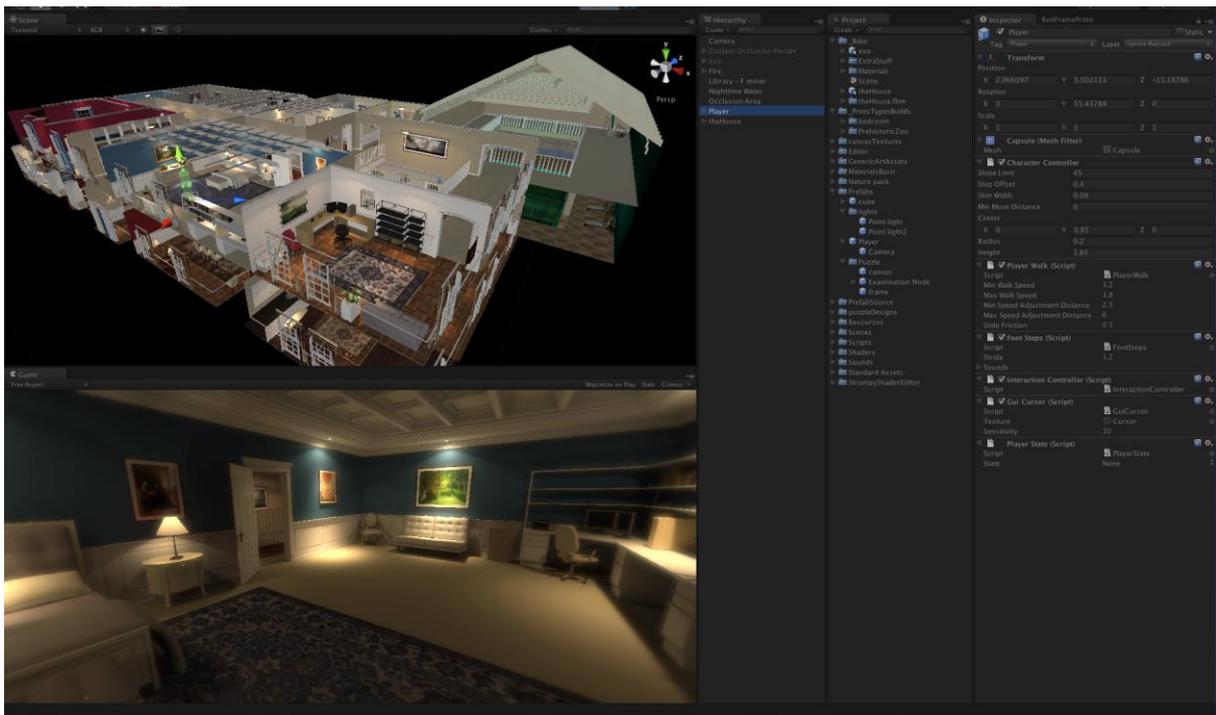


Figura 1. Exemplo de projeto desenvolvido usando a linguagem *Unity 3D*

Fonte: <http://unity3d.com/pt/showcase/case-stories/baseni-games-redframe>, 2013

No ambiente tridimensional também pode ser utilizada modelagens de desenhos 3D desenvolvidos em sistemas CAD (*Computer Aided Desig*). Atualmente existem diversos sistemas para desenvolver projetos 3D, o mais empregado por engenheiros e arquitetos é o Sketchup por sua simplicidade e agilidade nas modelagens, no qual será utilizado neste contexto.

Conforme Kirner e Siscoutto, (2007, p.7), a interação do usuário com o ambiente virtual é um dos aspectos importantes da interface e está relacionada com a capacidade do computador detectar e reagir às ações do usuário, promovendo alterações na aplicação.

O usuário interagindo com o projeto que está sendo desenvolvido em um ambiente tridimensional virtual realista, em tempo real, visualizando as alterações realizadas nas cenas como resposta dos comandos, originar-se a interação mais bela e natural, gerando mais conformidade e eficiência do projeto 3D.

A interação da realidade virtual com o usuário pode ser visualizada através do monitor do computador no projeto desenvolvido no *Unity 3D*, *headsets* de imersão ou de salas com multiprojeção e dispositivos de interação (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).

A realidade virtual executada no modo do monitor do computador é definida como não imersiva (*Unity3D*) e a implementada através de *headsets* (*Oculus Rift*) e salas de multiprojeção e dispositivos de interação são definidas como imersiva (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).

Neste projeto será trabalhado com a realidade não imersiva através do *Unity 3D* e a imersiva com o *headset Oculus Rift* de imersão virtual. Na figura 2 na próxima seção é apresentado um exemplo de realidade imersiva.

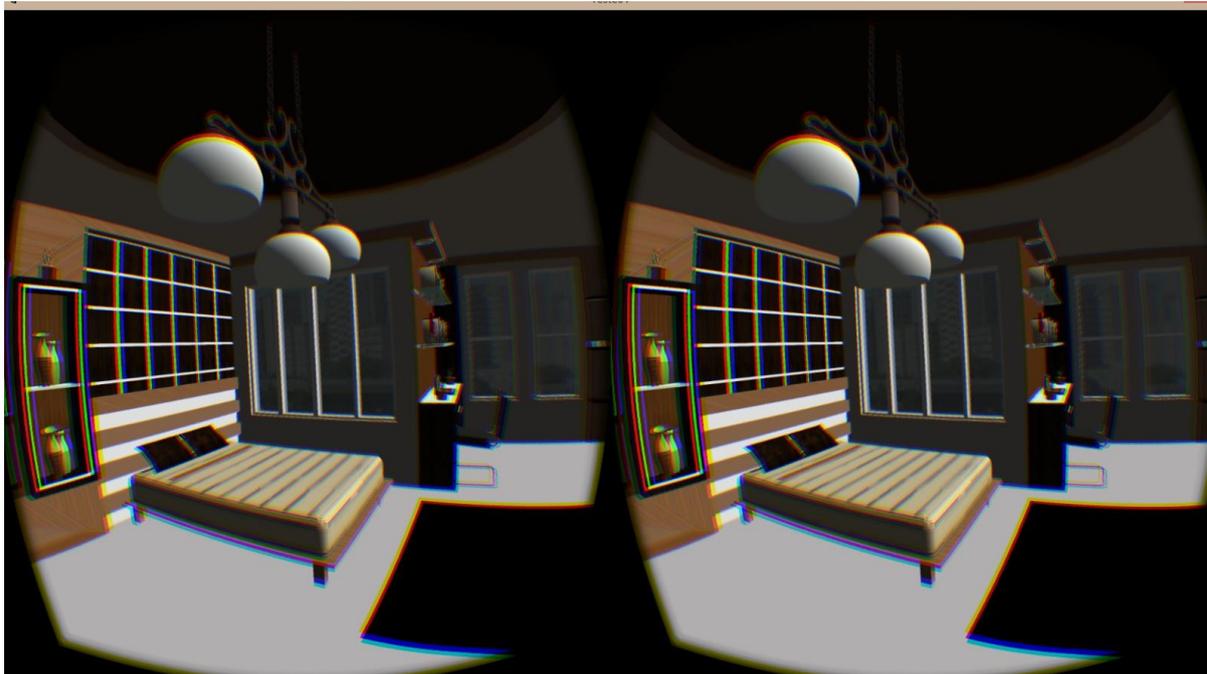


Figura 2. Exemplo de realidade imersiva através do *Oculus Rift*.

Fonte: Figura retirada da primeira etapa do piloto deste projeto.

A realidade virtual imersiva, será aplicada através do Oculus Rift (*headset* de imersão virtual), que por sua vez, transporta o usuário para o ambiente do projeto desenvolvido no plano tridimensional, fazendo com que ele se sinta totalmente imerso no mundo virtual, direcionando seu olhar para qualquer ângulo, interagindo com os objetos, efeitos de iluminação e as demais sensações que o projeto 3D irá propiciar (SVR, 2011).

O virtual é como o complexo problemático, o nó de tendências ou de forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, e que chama um processo de resolução: a atualização. (LÉVY, 1996, p. 16).

O mais importante de entender é que o conceito virtual no atual contexto se refere a uma noção vital do real, da virtude e da potência.

2.1 OS PRIMEIROS SISTEMAS DE REALIDADE VIRTUAL

O maior objetivo do surgimento da realidade virtual foi para ultrapassar as formas padronizadas, como mouse e teclado do computador, aumentando a interação com o mundo virtual, tornando-o mais natural e próximo do mundo real (RIBEIRO, 2014).

Ribeiro (2014) descreve que a ascensão inicial da realidade virtual começou na década de 50 do século XX, quando Morton Heilig criou em 1957 um simulador multisensor chamado de Sensorama que a partir de um filme gravado em estéreo, fazia um “aumento” do mesmo permitindo ao usuário uma experiência realista do filme sentindo na sua face o vento, a vibração, os cheiros e uma percepção espacial do som. Na figura 3 a baixo pode-se ver o primeiro multisensor conhecido de Sensorama.



Figura 3. Sensorama, sistema criado por Morton Heilig
Fonte: RIBEIRO, 2014, p.16.

Os engenheiros da Philco Corporation desenvolveram o primeiro *Head Mounted Display* (HDM) que ficou conhecido como *Headsight* tendo como objetivo a utilização por pilotos de helicópteros que necessitassem visualizar o ambiente que os abrangia à noite, na figura 4 é possível visualizar o HDM desenvolvido pela Philco (RIBEIRO, 2014).

Em 1965, Ivan Sutherland criou o *Ultimate Display* ou também chamado de *Sword of Domocles*, um HMD ligado a um computador que permitia visualizar um mundo virtual. No entanto, este sistema ainda se apresentava como sendo de grandes dimensões ocupando grande parte da sala e encontrando-se suspenso (RIBEIRO, 2014, p.42).



Figura 4. Sistema *Headsign* desenvolvido pela Philco Corporation
Fonte: RIBEIRO, 2014, p.16.

A realidade virtual teve uma grande evolução em 1980 quando Scott Fisher da NASA, liderava um grande grupo de pesquisa de realidade virtual *Ames Research Center* com o objetivo de desenvolver seu próprio Hardware e Software (RIBEIRO, 2014).

A “equipa” como era chamado o grupo de pesquisa, desenvolveu o *Virtual Interface Environment Workstation* e as luvas de interação com o mundo virtual. Um dos membros da equipa, Jaron Lanie, continuou a trabalhar com a luva, desenvolvendo a *DataGlove* com o apoio da empresa VPL (RIBEIRO, 2014).

Ainda segundo Ribeiro (2014), a realidade virtual nos anos 90 continuou com sua popularidade, mas toda a publicidade em volta da tecnologia teve um efeito negativo em si, levando a uma decadência na popularidade. O público sentia que o sistema de realidade virtual não estava correspondendo a suas expectativas, começando a perder um pouco de interesse.

Com o aumento do desenvolvimento dos HDM nos últimos 22 anos, as empresas associaram novas tecnologias a estes sistemas, convergindo-se para o uso móvel e com recursos a tecnologias sem fios. Associando assim ao HDM o reconhecimento de voz, gestual, seguimento do olhar e interfaces cérebro computador (RIBEIRO, 2014).



Figura 5. EyePhone em conjunto com DataGlove, o primeiro HMD comercial desenvolvido pela empresa VPL. Fonte: RIBEIRO, 2014, p.17.

2.2 HEAD MOUNTED DISPLAY

O HDM é um *headset* composto por duas lentes de cristais líquidos (LCD) ou de tubos de raios catódicos (CTR), cada um com óticas para permitir a visão tridimensional. O sistema *Head Mounted Display* possui sensores inerciais¹, para que a imagem que está em imersão possa se mover conforme os movimentos que o usuário realizar com a cabeça, trazendo uma melhor ilusão do ambiente virtual.

Kirner e Siscoutto, (2007) descrevem que os sistemas HDM tem por suas características um grande aspecto imersivo na sua experiência de utilização.

Atualmente encontra-se no mercado diversos sistemas HDM, cada um com vantagens e desvantagens. No momento o que está em destaque e será utilizado neste projeto é o *Oculus Rift*, da empres *Oculus VR*. Nas figuras 6, 7, 8 podemos visualizar alguns modelos de *headset* disponíveis no mercado.



Figura 6. *Headset HoloLens* desenvolvido pela Microsoft em 2015

Fonte: <https://goo.gl/8vuXRi>, 2015.



Figura 7. HTC VIVE, desenvolvido em 2015 e lançado no mercado em 2016

Fonte: <https://goo.gl/61jBn6>, 2016.



Figura 8. Oculus Rift, versão final, lançado em 2016 para usuários.

Fonte: <https://goo.gl/WqisWP>, 2016.

3 OCULUS RIFT

O *Oculus Rift DK2 (Development Kit 2)* é um *headset (HDM)* para imersão virtual, que possibilita ao usuário interagir gestualmente com o projeto desenvolvido no ambiente virtual 3D (o olhar pode ser direcionado para qualquer ângulo).

O DK2 foi lançado pela empresa *Oculus VR*, que através de uma campanha em Agosto de 2012, chamada *Kickstarter*, promovia um desafio que quem financiasse o projeto com \$300, receberia a primeira versão de desenvolvimento, sendo que foi aí que o *Oculus Rift* teve sua expansão (RIBEIRO, 2014).

O *Development Kit* é composto por uma tela com resolução de 1280x800 pixéis, com 640x800 por cada olho. O sistema possui funções de monitoramento dos movimentos da cabeça com sensores de orientação com nove graus de liberdade, onde inclui giroscópio, acelerômetro e magnetrômetro. Na figura 9 é demonstrado o primeiro *Development Kit* que é composto por um *Oculus Rift*, dois pare de lentes, uma caixa de controle, uma fonte bivolt, um cabo de conexão USB, um cabo de conexão HDMI e uma maleta para transporte.



Figura 9. Primeiro *Development Kit Oculus Rift*.

Fonte: <https://goo.gl/SmF8vr>, 2013.

Ribeiro (2014), descreve que com o campo de visão com mais de 90 graus horizontais, a visão fica totalmente preenchida, fazendo com que bloqueia totalmente o mundo real, fornecendo uma maior sensação do mundo virtual.

Para se ter maior aproveitamento do ambiente 3D na imersão virtual, o *Oculus Rift* utiliza uma tecnologia de localização de movimento (*head tracking*) personalizada, tornando possível obter uma latência dos movimentos em todos os 360 graus. Cada movimento da cabeça é processado em tempo real criando uma experiência intuitiva, natural e imersiva (RIBEIRO, 2014).

O *headset* pode ser utilizado em qualquer computador, só é preciso instalar o sistema que tem disponível para download no site da empresa *Oculus*.

Para o desenvolvimento do sistema que irá se integrar com o *Oculus Rift* é necessário o kit de desenvolvimento (DK2) e o software SDK para integração com o *Unity 3D (Game Engine)*, no qual será utilizado nesta aplicação.

Neste projeto o *Oculus Rift* é o principal componente, porque é através dele que o usuário terá a possibilidade de conhecer o projeto 3D de seu imóvel pela primeira vez, se imergindo totalmente para o ambiente virtual e interagindo com os móveis, aberturas, corredores, luzes e demais efeitos.

4 UNITY 3D

O *Unity 3D* é uma ferramenta para desenvolvimento de jogos virtuais e foi criada pela empresa *Unity Technologies*, no qual sua plataforma é genuína *Game Engine* (motor de jogos). A ferramenta tem como propósito principal o desenvolvimento de jogos de aventura, mas neste projeto, será utilizada para desenvolver o ambiente virtual dos imóveis.

O motor de jogos, é contemplada por uma interface bem simples e amigável, que tem como objetivo, facilitar o desenvolvimento de jogos dos mais variados gêneros e outros sistemas de realidade virtual não imersiva (RIBEIRO, 2014).

No contexto desta pesquisa a integração do projeto CAD disponível pelo projetista, engenheiro ou arquiteto, será exportada para o *Unity 3D* e utilizando a integração com o *Oculus Rift* através de seu SDK, o ambiente tridimensional será desenvolvido, compilado e disponível para o usuário navegar através da imersão virtual no ambiente do projeto.

5 MODELAGEM 3D

A modelagem 3D é baseada na utilização de um software de computador que trabalha formas digitalmente em três dimensões. Através deste software de modelagem 3D é possível criar uma variedade de objetos, personagens, cenários e até mesmo a iluminação do ambiente (MARTINS, 2012).

Existem diversos softwares de modelagem 3D, cada um com suas vantagens e desvantagens, cabe ao arquiteto ou engenheiro decidir qual melhor ferramenta utilizar para o desenvolvimento do projeto, variando conforme os objetivos que deseja alcançar e a grandeza de detalhes que deseja aplicar na modelagem. Neste projeto será utilizado o SketchUp 3D por ser gratuito, fácil de modelar e compatível para importações ao *Unity 3D*.

5.1 SKETCHUP 3D

O SketchUp foi desenvolvido pelo Google com o objetivo de modelar objetos 3D de maneira rápida intuitiva e fácil. A escolha deste software para o projeto foi por ter como principal grupo de usuário os engenheiros e arquitetos, além de ter maior compatibilidade com a ferramenta de motor de jogos (*Unity 3D*), ter uma visão tridimensional do objeto e ser gratuito (MONZON, 2010).

A modelagem do imóvel no Sketchup tem como primeira etapa deste projeto, onde o responsável irá criar o ambiente onde será realizada a imersão virtual. Neste ambiente será modelado todos os detalhes como porta, janelas, móveis, eletrônicos, eletrodomésticos, etc. Quanto maior for a grandiosidade dos detalhes e objetos mais próximo da realidade conseguimos chegar. Nas figuras 10 e 11 na próxima página é possível visualizar um projeto em fase final de modelagem que está sendo utilizado no piloto deste projeto (MONZON, 2010).

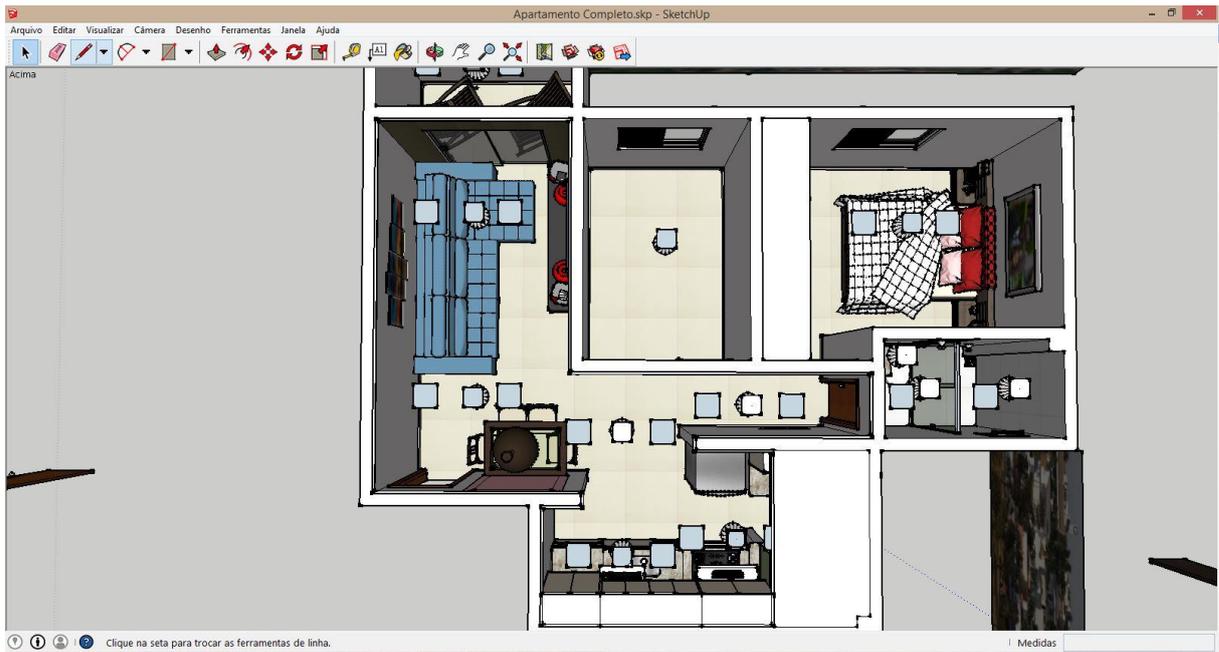


Figura 10. Modelagem de um apartamento realizada em Sketchup.

Fonte: Imagem retiradas da biblioteca de templates do Sketchup.

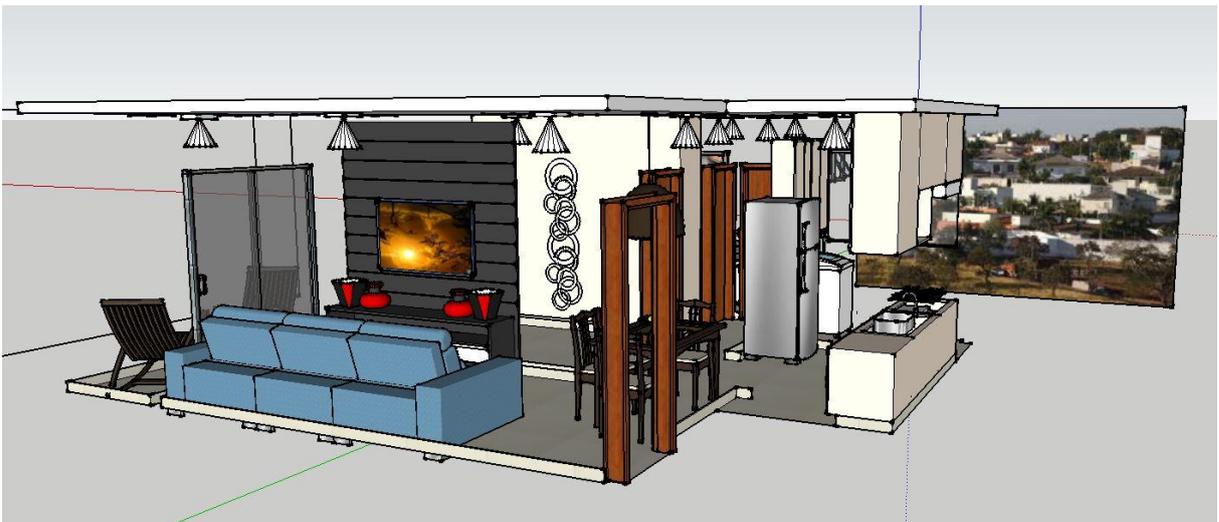


Figura 11. Modelagem sem as paredes para melhor visualização dos detalhes

Fonte: Imagem retiradas da biblioteca de templates do Sketchup.

Para se trabalhar com realidade virtual na modelagem realizada no Sketchup será necessário exportar o projeto no modelo de extensão “.DAE” e importar para o *Unity 3D* na escala 0.03, para não gerar incompatibilidade, desta forma, o *Unity* receberá todas as texturas, objetos e elementos do imóvel (MARTINS, 2012).

6 METODOLOGIA

Nesta seção será relatado a maneira que foi realizada a pesquisa, o instrumento de coleta de dados utilizado, o sujeito de pesquisa e os procedimentos de análise de dados.

6.1 ABORDAGEM DE PESQUISA

O projeto se configura no método de pesquisa descritiva, porque será realizada uma análise e interpretação dos fatos da realidade sem a interferência do pesquisador, utilizando a aplicação da pesquisa de mercado.

Conforme Menezes, Silva (2001) a pesquisa descritiva tem por objetivo descrever as características de determinada população ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Tal pesquisa envolve o uso de técnicas padronizadas e coleta de dados, como questionários e observação sistemática, se caracterizando a forma de levantamento de dados.

6.2 AMOSTRA OU SUJEITOS DE PESQUISA

Os participantes do projeto serão profissionais da área de construção civil e imobiliárias, por possuírem experiência com projetos mobiliários e ligação com a pessoa interessada no imóvel. O sistema ficará disponível para uso em construtoras e imobiliárias.

Toda a modelagem e detalhes do projeto será realizada por engenheiros e arquitetos, que após a conclusão será disponibilizada para o processo de importação e tratamento para realidade virtual.

6.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados será através de formulário on-line, pois atingirá o maior número de pessoas simultaneamente, abrangendo uma região geográfica mais ampla e obtendo o retorno das respostas mais rápidas e exatas. O formulário será composto por uma série ordenada de perguntas de múltipla escolha, deixando-o de forma objetiva, acompanhado de instruções com propósito de esclarecer sua aplicação e importância (FREITAS; PRODANOV, 2013).

7 ESTUDO DE CASO

Com o propósito de alcançar os objetivos proposto neste trabalho e solucionar o problema de pesquisa, foi criado um projeto no *Unity 3D* para integrar uma modelagem retirada da biblioteca do SketchUp, em seguida instalado e configurado o SDK do *Oculus Rift*. A modelagem após importação para o *Unity* foi necessária realizar algumas alterações de tonalidade de cores, texturas dos objetos, iluminação do ambiente e também foi desenvolvido um script para abrir as portas. Assim tornando o projeto com detalhes mais próximo da realidade.

7.1 DETALHAMENTOS DO PROJETO

Para chegar na realidade virtual da modelagem 3D foram utilizados os seguintes itens:

- *Oculus Rift DK2: headseat* desenvolvido pela empresa *Oculus* que através de seu SDK irá realizar a imersão do usuário ao ambiente virtual. Ele é a principal ferramenta para fazer a realidade virtual.
- *Unity 3D*: software de desenvolvimento de jogos, considerado o melhor e mais utilizado motor de jogos. Será responsável por deixar o ambiente mais próximo da realidade.
- SketchUp: software de modelagem 3D, através de sua biblioteca foi retirado o ambiente de um apartamento completo e todo decorado contendo todos os detalhes necessários.

Para o desenvolvimento do piloto, o problema foi dividido em algumas etapas, passando por várias fases de modificações durante o desenvolvimento. A primeira etapa para iniciar o desenvolvimento, foi a escolha da plataforma que seria utilizada, resultando o *Unity 3D*. Na segunda etapa se deparou com a integração do *Oculus Rift*, gerando a aplicação do SDK disponível pela empresa *Oculus*. Na terceira etapa foi a procura pela modelagem ideal, que conseguiria conter todos os detalhes necessário, no qual, foi encontrada no SketchUp Na etapa de testes surgiu a necessidade de utilizar um controle de jogos ao invés do mouse e teclado.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os aspectos apresentados, a realidade virtual é um dos recentes adventos da evolução tecnológica, firmando uma nova área da computação e surgindo para mudar paradigmas do uso do computador, onde o usuário não está mais ligado somente a um monitor, mas sim, dentro da modelagem 3D através de uma imersão com o *Oculus Rift*.

Conforme apresentado o problema, as pessoas que buscam aquisição de imóveis em fase de projeto, necessitam de mais detalhes, mas se deparam com plantas arquitetônicas esboçadas no plano 2D, que só seriam observados em maquetes arquitetônicas e projetos modelados em 3D. Com a integração destes projetos no ambiente de realidade virtual, possibilitou aos usuários uma visão mais realista e clara de como seria o imóvel após a conclusão de sua construção.

O projeto desenvolvido neste trabalho, atingiu os objetivos propostos, utilizando todos os componentes estudados na fundamentação teórica. Conforme o desenvolvimento do piloto, foi possível visualizar que a realidade virtual dos projetos modelados no SketchUp e verificou-se que são totalmente possíveis, resultando a solução do problema apresentando nesta abordagem.

A imersão do ambiente com o *Oculus Rift* possibilitou a realização do usuário em visualizar o imóvel de interesse com todos os detalhes, como móveis, portas, janelas, eletrônicos, dentre outros, e permitiu a mobilidade deste usuário dentro do ambiente de realidade virtual, interagindo com funções como abrir e fechar e portas, se confrontando com as paredes, movimentando a cabeça em ângulo de 360° podendo visualizar o lustre e detalhes do teto.

Através deste projeto, surgiu a perspectiva da aplicação do mesmo para realidade virtual, a partir de dispositivos móveis, como smartphones utilizando a plataforma Android e a imersão através do *Oculus VR Gear*, confirmando que este projeto pode ser utilizado para o desenvolvimento de vários outros sistemas tridimensionais e possibilitando que novas pesquisas sejam realizadas sobre o tema realidade virtual.

9 REFERÊNCIAS

FREITAS, Ernani Cesar; PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.

KIRNER, Claudio; SISCOUTO, Robson. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projetos e Aplicações**. Porto Alegre: Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, 2007.

MARTINS, Vinicius. **O que é modelagem 3D?** Disponível: <<http://www.desenhodg.com/2012/08/modelagem-3d.html>> Acesso em: 05 jun. 2016.

MENEZES, Estera M; SILVA, Edna. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 3ª Ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

MONZON, Larissa Weyh. **O uso do software Google Sketchup e de material concreto para a aplicação de conceitos adquiridos nas aulas de matemática**. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

RIBEIRO, Ricardo F. H. **Desenvolvimento de uma interface de visualização de conectividade cerebral usando realidade virtual e controlo por gestos**. Lisboa: FCT/NOVA, 2014. 85 f. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Biomédica, Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2014.

SVR, Simpósio De Realidade Virtual e Aumentada, 13º. 2011, Uberlândia. Universidade Federal de Uberlândia, 2011.