

**GRUPO DE ESTUDO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA / CETEC
TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - MODALIDADE EaD**

Lucas Davi Lorena Olinda

AMBIENTE VIRTUAL COMUNICATIVO

**São Paulo
2020**

Lucas Davi Lorena Olinda

AMBIENTE VIRTUAL COMUNICATIVO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas – modalidade EaD, orientado pelo Prof. Gustavo Henrique Neves Moreira, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

**São Paulo
2020**

RESUMO

Com a pandemia de 2020, adaptar-se foi um grande desafio, principalmente em âmbito educacional, tendo isso em mente e as possibilidades que a Realidade Virtual traz consigo, nada mais natural do que uma tecnologia relevante para ambos, afim de evitar grandes dores de cabeça em processos de adequação similares e também incentivar a produção de novos tipos de aplicativos para ambientes virtuais. Para a criação dessa ferramenta foi utilizado o Unity, pela sua quantidade de material já pronto e para a comunicação entre usuários foi utilizado a ferramenta Agora, um tipo de “biblioteca” do Unity. Realiza-se, então, para o desenvolvimento dessa monografia uma pesquisa qualitativa, através de documentações específicas dos instrumentos citados e da história da realidade virtual. Buscando com isso deixar extremamente claro como essa ferramenta foi sintetizada, pois só assim esse trabalho pode influenciar outros semelhantes.

Palavras - chave: Realidade Virtual, Educação, Unity e Agora.

ABSTRACT

With the 2020 pandemic, adapting was a great challenge, especially in the educational sphere, bearing this in mind and the possibilities that Virtual Reality brings with it, nothing more natural than a relevant technology for both, in order to avoid major pains of head into similar fit processes and also encourage the production of new types of applications for virtual environments. For the creation of this tool, Unity was used, due to its quantity of ready-made material, and for communication between users, the Agora tool was used, a type of “library” of Unity. Therefore, for the development of this monograph, a qualitative research is carried out, through specific documentation of the cited instruments and the history of virtual reality. Seeking with this make it extremely clear how this tool was synthesized, as only then can this work influence other similar ones.

Key words: Virtual Reality, Education, Unity, and Agora.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Máscara FeelReal e suas vantagens.....	12
Figura 2: Problema clássico de física	13
Figura 3: Espaços do Unity.....	18
Figura 4: Profiler	19
Figura 5: Animation imagem.....	19
Figura 6 - Assets Store do Unity	20
Figura 7: Diagrama de casos de uso (UML)	22
Figura 8: Diagrama de classes	23
Figura 9: Google Cardboard com ponto focal	24
Figura 10: Ponto focal ao selecionar um objeto	24
Figura 11: Cena de menu	26
Figura 12: Sala 1	26
Figura 13: Auditório da ETEC Albert Einstein inspiração para a sala 2.....	27
Figura 14: sala 2.....	27
Figura 15: Sala 3	28
Figura 16: Possibilidades de documentação para o uso do chat de voz (Agora)	29
Figura 17: Exemplo de como é ligada as funções aos objetos	33

SUMÁRIO

1	Introdução	4
1.1	Problematização	4
1.2	Objetivos.....	5
1.2.1	Objetivo Geral	5
1.2.2	Objetivos Específicos	5
1.3	Estrutura do Trabalho	5
2	fundamentos da Realidade Virtual	6
2.1	Características de RV	7
2.2	Histórico da RV	7
2.3	Dispositivos de RV.....	10
2.3.1	Dispositivos de entrada	10
2.3.2	Dispositivos de saída	11
3	Uso de tecnologias de RV	12
3.1	Serventia na educação	13
3.2	Aplicabilidade para a Medicina	14
3.3	Benefícios na Construção Civil	15
3.4	Problema decorrente do uso desse tipo de ferramenta	15
4	Metodologia.....	16
4.1	Ferramenta ideal.....	16
4.2	Um pouco do recurso Unity	17
4.3	Restrições.....	20
5	Desenvolvimento da Ferramenta	21
5.1	Funções e diagramas UML.....	21
5.2	Principais desafios	23
5.2.1	Clique	23
5.2.2	Design	25
5.3	Agora	28
5.4	Funções.....	29
6	Incentivar esse mercado	34
7	Análise de resultados	34
8	Considerações finais	35
8.1	Conclusões e orientações gerais tiradas desse artigo.....	35
8.2	Condicionantes e limitações	36
8.3	Ações futuras e aprofundamento	36
	Referências	37

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação trata da síntese de um sistema de realidade virtual para a comunicação, afim de não só incentivar o uso dessa tecnologia, como também aumentar a utilidade dela para pessoas comuns. Surgindo por tanto em resposta à baixa disseminação de uma tecnologia de usos inimagináveis.

1.1 Problematização

Um dos, se não o maior problema motivador deste trabalho é a falta de conteúdo realmente relevante para RV, pois apesar dela ser capaz de disponibilizar diversos usos, a maior parte de seu mercado é dedicada a aplicativos de entretenimento, sendo destinados apenas a “vídeos” altamente interativos, onde cada usuário não tem qualquer possibilidade de interagir com outros por tal meio, o que apesar de ser inovador se torna enfadonho rapidamente. Com isso surge a baixa visibilidade e adesão a essa ferramenta, uma vez que nesses casos ela nada mais é do que um ambiente quase estático, algo como um quadro 3D. E uma evidência disso é não só a falta de tecnologias semelhantes a essa com utilidades diferentes como também a escassez de material afim de desenvolver novos programadores dessa área, sendo extremamente difícil desenvolver algo sem o uso de materiais em línguas estrangeiras.

Outro fator importantíssimo para o desenvolvimento desse sistema foi a educação durante a pandemia de 2020, já que dependiam de tecnologias de baixa interatividade, quando não extremamente retrogradadas, afinal na maioria dos casos os brasileiros usavam de aparelhos de TV (Alunos do Ensino Médio ou do Fundamental) ou de ferramentas como o Meet, Zoom ou Teams, que faziam os alunos aos poucos fecharem suas câmeras e perderem o interesse. Transformando esses aplicativos em algo semelhante a um telefone.

Por tanto com tamanhos problemas essa ferramenta se torna tanto útil como atual, caracterizando uma importante relevância para a construção desse projeto, mesmo que tal projeto não seja extremamente

funcional, afinal esse é o resultado de apenas dois anos de estudos dessa área.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Incentivar o uso de realidade virtual para temas mais relevantes, ou seja, para usos que não sejam focados no entretenimento (Neste trabalho a educação será o principal nicho de uso dessa ferramenta). Afim de aumentar a relevância dessa tecnologia e o uso dela para pessoas comuns, pois esse é o único modo de instigar o desenvolvimento de usos inovadores para essa técnica de diversas possibilidades.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Incentivar usos “alternativos” para Realidade Virtual afim de aumentar e melhorar o uso dela. Afinal o uso dela para entretenimento é não só um desperdício, como também cansativo.
- Estimular novos meios de educação, já que com mais meios ela se torna mais divertida e por tanto mais recorrente.
- Desenvolver uma ferramenta com maior interatividade para comunicação e educação, utilizando para isso Realidade Virtual.

1.3 Estrutura do Trabalho

O atual capítulo trata da caracterização desta monografia, por meio de suas motivações e justificativas, afim de contextualizar sua importância, conceber uma imagem do que há de vir com esse trabalho e facilitar a busca de conteúdos através desse TCC.

O seguinte descreve as principais ideias por trás da realidade virtual, utilizando para tanto a constatação de seus atributos, sua história

e por fim os aparelhos envolvidos nesse mecanismo. Buscando com isso sustentar mesmo para leigos as constatações vindouras, já que não há como incentivar a disseminação desse tipo de conteúdo se os trabalhos feitos nessa área forem sempre visando profissionais com conhecimento prévio.

Já o terceiro tema aborda das aplicações para esse utensílio, demonstrando as áreas de maior êxito e explicando o porquê de o nicho educacional ser tão importante para tal sistema. Além também de caracterizar um malefício comum aos diversos usos de realidade virtual.

O quarto capítulo discute o uso da aplicação Unity. Como ela funciona, suas características e a necessidade de seu uso, assim como anula o uso de outros tipos de tecnologia. Além disso comenta algumas de suas restrições.

O quinto se destina a dissertar a respeito do início criação desse sistema, exemplificando suas funções, seus desafios e a tecnologia “Agora” utilizada na conexão de usuários. Sendo feito buscando uma fácil compreensão, para que algumas das características desse projeto possam ser usadas nas mais diversas aplicações, incentivando com isso a sua propagação.

Dissertando a respeito da aplicação o sexto capítulo trata do objetivo de incentivar esse nicho, se é e como pode ser possível tal ação.

O sétimo analisa os resultados do trabalho se ele atingiu seus objetivos através de resultados concretos e indícios resultantes do trabalho.

Já o oitavo capítulo dá conselhos para desenvolvedores de projetos semelhantes, além de descrever os principais limitantes desse projeto exemplificando algumas características e possibilidades de aprofundamento afim de tornar este trabalho ainda mais produtivo.

2 FUNDAMENTOS DA REALIDADE VIRTUAL

2.1 Características de RV

A definição de realidade virtual é simples, empregar tecnologias para criar sensações simultâneas em resposta às suas ações em ambientes sintéticos. Contudo, alguns detalhes de suas ações sempre são adicionados visando facilitar o entendimento desse tipo de ferramenta, como diz Machado, Netto e Oliveira (no ano de 2002) “acadêmicos, desenvolvedores de software e pesquisadores tendem a defini-lo com base em suas próprias experiências, gerando diversas definições na literatura”, por exemplo em Burdea e Coiffet (1994) que caracteriza essa ferramenta como “uma interface computacional avançada que envolve simulação em tempo real e interações, através de canais multissensoriais” ou mesmo Latta (1994) “uma interface que simula um ambiente real e permite aos participantes interagirem com o mesmo”.

2.2 Histórico da RV

Uma vez vista a definição de realidade virtual se torna evidente a necessidade de equipamentos que até pouco tempo atrás era inviável, afinal é fundamental imitar sensações específicas corporais (sendo na maioria dos casos a visão e audição e em alguns poucos casos o tato), com taxas de atualizações extremamente rápidas, gerando uma dificuldade clara na ascensão desse mercado sem o barateamento de tecnologias de altíssimo processamento. Tornando nítida a motivação dessa tecnologia ser inovadora e pouco difundida.

O início do uso dessa ferramenta se deu por meio de trabalhos científicos em 1958, quando a Philco desenvolveu o uso de câmeras remotas aliadas a um tipo de um capacete com monitores que permitiam ao usuário um sentimento de deslocamento quando dentro de um ambiente sintético [Comeau, 1961]. Já para o entretenimento esse tipo de uso se iniciou com técnicas cinematográficas, sendo concebida por Morton Heiling, em 1962, denominada de “Sensorama”, consistia em um passeio pré-gravado na ilha de Manhattan, utilizando para isso 5 vídeos curtos.

Tendo incluso nesse “passeio” até mesmo aromas e vento (além da criação de sensações de visão, audição e tato).

Além desses que iniciaram a era tanto da realidade virtual como aumentada, alguns acontecimentos se destacaram na história dessa ferramenta, sendo eles descritos por Kirner (em 2011):

“•1977: a luva Dataglove é desenvolvida, contribuindo para os aspectos multisensoriais da Realidade Virtual. A luva transformou-se em um produto comercial somente em 1985, lançada pela empresa VPL Research.

• 1981: O simulador Super Cockpit, da Força Aérea Americana, passou a operar com um capacete de visão óptica, que possibilitava ao piloto uma visão aumentada com informações do avião, como a indicação visual dos mísseis disponíveis para disparo instalados nas asas. Um visor acrílico permitia a visão direta da cena misturada com a projeção sobreposta das imagens geradas por um display CRT acoplado ao capacete. O custo desse projeto estava na faixa de milhões de dólares. Este é um dos primeiros registros de projetos de Realidade Aumentada.

• 1989a: A empresa Mattel introduziu a luva Powerglove e um sistema de rastreamento para o videogame Nintendo. Esses produtos não fizeram sucesso no ramo de videogame, mas foram adaptados para os primeiros sistemas populares de Realidade Virtual, baseados em microcomputadores PC.

• 1989b: Jaron Lanier, um artista e cientista da computação, cunhou o termo “Realidade Virtual”, como alternativa a termos semelhantes como “mundo virtual” e “realidade artificial”.

• 1991a: O primeiro periódico comercial para a comunidade de Realidade Virtual “CyberEdge Journal” foi publicado.

• 1991b: Foi criado o “Rend386”, um software livre (gratuito e de código aberto), voltado para o desenvolvimento de aplicações populares de Realidade Virtual, de autoria de Bernie Roehl e Dave Stampe, da Universidade de Waterloo.

• 1992a: Surgiu a Realidade Virtual por projeção, implementada em

ambiente de caverna, como alternativa para o uso do capacete. O projeto foi desenvolvido por Carolina Cruz-Neira, na Universidade de Illinois, em Chicago, e demonstrado no evento “SIGGRAPH”92”.

- *1992b: A empresa Sense8 Co. passou a comercializar o software para desenvolvimento de aplicações de Realidade Virtual “WorldToolKit”, constituído por uma biblioteca de funções C próprias para Realidade Virtual, aumentando a produtividade e a qualidade das aplicações.*

- *1992c: A empresa Silicon Graphics Inc. lançou o Iris Inventor, uma ferramenta de software em C++, para modelagem e visualização 3D, que, mais tarde, forneceu as bases estruturais da linguagem VRML.*

- *1993: Surgiram duas conferências acadêmicas sobre Realidade Virtual: VRAIS’93, realizada em Seattle, e Research Frontiers in Virtual Reality IEEE Workshop, realizada em San Jose. Em 1995, as duas conferências se juntaram, dando origem ao evento IEEE VRAIS, que depois foi denominado IEEE VR.*

- *1994: A linguagem VRML, elaborada por especialistas da área acadêmica e de empresas, foi liberada com especificação aberta para uso público. Esta foi uma das principais ferramentas para a disseminação da Realidade Virtual na Web.*

- *1999: Foi iniciada a especificação da linguagem X3D, pelo Consórcio Web3D, tendo como base a estrutura do XML e visando definir a sucessora do VRML.*

- *2000: O software de criação de conteúdo 3D SketchUp foi desenvolvido, sendo adquirido pela empresa Google em 2006, que montou um dos maiores repositórios de objetos 3D gratuitos”.*

Desde então diversos acontecimentos fomentaram esse mercado, mas três anos consecutivos foram os mais decisivos, 2014, 2015 e 2016 pois dessa vez a realidade virtual invadia as notícias. Em 2014, a empresa Oculus VR, foi comprada pelo Facebook aumentando não só suas vendas como também a visibilidade dessas ferramentas. Em 2015, a Samsung

lança os inovadores “Samsung Gear VR” compatíveis com o smartphone mais atual da montadora o Galaxy S6, o que iniciava a era do uso de celulares para embarcar nesses novos mundos. E em 2016, a PlayStation, uma das subdivisões da Sony Corporation, cria o dispositivo “PlayStation VR” que busca aliar os consoles à Realidade Virtual, lançando seu primeiro produto para uso no PlayStation 4. Finalizando com isso os acontecimentos mais relevantes desse nicho.

2.3 Dispositivos de RV

Tal tecnologia cria um ambiente diferente podendo te levar a qualquer lugar, criando possibilidades inimagináveis, sonhos podem se tornar “reais”, então surge uma grande questão “Por que uma tecnologia com tantas possibilidades, mesmo depois de décadas se mantém com um público tão escasso”. Apesar de sua resposta ser complexa, o maior ônus dessa ferramenta é o seu preço, afinal diversas ferramentas são empregadas apenas para gerar um ambiente que se adapte ao movimento de sua cabeça, além disso muitos outros acessórios podem contribuir para uma melhor interação. Uma confirmação disso é dada por Netto, Machado e Oliveira (em 2002), quando eles dizem “O custo de implantação da tecnologia de Realidade Virtual permaneceu proibitivo por muitos anos”. Esses dispositivos de tamanho custo serão o assunto desse capítulo.

2.3.1 Dispositivos de entrada

Os dispositivos de entrada são aqueles dos quais os dados do usuário são absorvidos, como por exemplo sensores de movimento, que são fundamentais para renderizar o ambiente, uma vez que como a não há telas cercando o usuário, as poucas telas que ficam presas na sua frente tem que se mudar suas projeções de acordo com o movimento do usuário.

Dentre os mecanismos de entrada duas classes se destacam, os sensores para produção do ambiente e os sensores de ação, sendo que um é utilizado para a criação da imagem na tela de acordo com os seus

movimentos, sendo principalmente colocado na região dos olhos, cabeça e etc. e o outro para suas ações que focaria em entender a mudança na posição das suas mãos ou mesmo pés e pernas.

Para ficar mais claro imagine uma sala de aula, que gere sensações tais quais são geradas em uma normal, com uma única diferença, que você está em um cômodo da sua casa envolto em sensores, equipamentos hápticos, tela e ferramentas sonoras. Os sensores de movimentação seriam usados para entender tudo que faz para ver o ambiente, como por exemplo olhar para outras direções e movimentar seu corpo dentro do ambiente, já os sensores de ações teriam como única função entender suas modificações no ambiente, por exemplo, movimentar a mão para pegar um lápis, escrever algo, virar páginas de um livro e assim por diante.

A classe de dispositivos de movimentação é a principal uma vez que o maior foco da realidade virtual é a nossa visão, já que tecnologias de ação são muito mais complexas e recentes. Aparelhos de realidade virtual utilizados para visão são constantemente utilizados também no reconhecimento de ações como é o exemplo de giroscópios e acelerômetros, já dispositivos utilizados só para essa classe são aparelhos de rastreamento, mais conhecidos como aparelhos de tracking, ou sensores de distância. Apesar de ambos serem muito parecidos quando se trata de sensores de ações a complexidade é muito maior, uma vez que além da movimentação eles precisam entender também a pressão utilizada, como por exemplo data gloves, joysticks, em alguns casos mouses ou mesmo botões.

Além dessas duas classes existem muitas outras ferramentas de acordo com a funcionalidade do seu sistema, como por sensores de som caso comandos de voz sejam necessários, sensores de atividade elétrica cerebral ou muscular entre outros.

2.3.2 Dispositivos de saída

Voltando ao exemplo da sala, os dispositivos de saída seriam usados para transmitir reações do contato com um ambiente, indo de coisas simples e recorrentes como sentir o lápis que está na sua mão ou ver coisas, até exemplos mais complexos como sentir o cheiro ou o vento como ocorreu em uma das primeiras realidades virtuais já criadas o “Sensorama” (citado no capítulo sobre a história da realidade virtual), que de acordo com o momento do passeio por Manhattan, você podia sentir o aroma do oceano, ou mesmo da produção de alimentos.

Os principais dispositivos de saída são altos falantes para a saída do áudio, os óculos de realidade virtual, que já existem aos montes para a saída visual e recentemente uma máscara de altíssima tecnologia chamada FeelReal é capaz de produzir cerca de 255 combinações de aromas de acordo com comandos utilizados em plataformas como Unity ou Unreal Engine e cápsulas colocadas na máscara (tendo como possibilidade de aromas o cheiro de cabelo de bebê, aquário, outono e até mesmo de leite cozido).

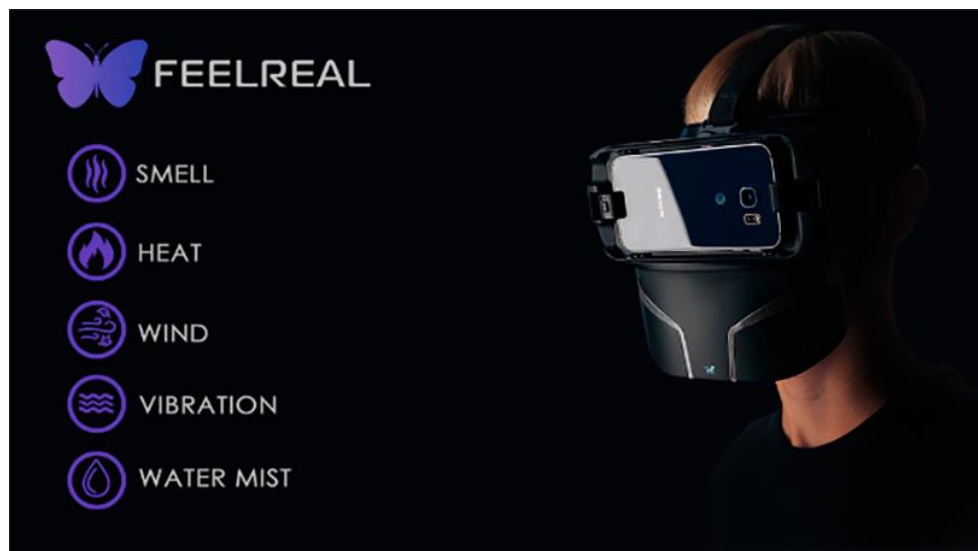


Figura 1: Máscara FeelReal e suas vantagens

3 USO DE TECNOLOGIAS DE RV

Até agora a realidade virtual foi tratada como sendo útil nos mais diversos contextos, porém poucos foram realmente evidenciados, por isso esse capítulo se dedica a apresentar as utilidades desse grandioso mecanismo nos mais diversos âmbitos e seu grande empecilho.

3.1 Serventia na educação

Quando a educação é citada como uso para a RV, é comum imaginar coisas como o aprendizado de pilotos de caça com diversos botões, controles e sensores, contudo o aprendizado de pilotos é uma área que exige muito, por isso tanto equipamento, o que não condiz com a maioria das situações já que só o fato de entrar em um ambiente diferente do de costume já gera uma grande motivação nos alunos, seja pra aprender coisas complexas como pilotar, ou coisas simples como matérias do ensino médio.

Sem falar no fato de que o ser humano aprende muito mais quando se experimenta, como diz Aristóteles (em edição de 1979) “quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento”. Agora imagine o que seriam das aulas de física (ou as de matemática) onde os alunos pudessem entrar em um ambiente com por exemplo um carrinho no alto de uma montanha russa com um loop no fim e possa mudar a massa do carrinho, a altura até o loop e o raio do loop, afim de chegar à uma dedução lógica para uma formula para relacionar as diversas medidas relacionadas a esse problema.

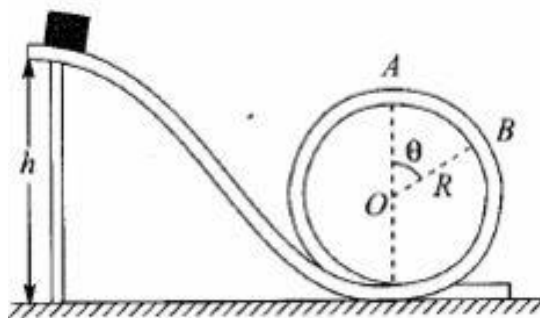


Figura 2: Problema clássico de física

Nas aulas de química onde o próprio aluno poderia misturar os mais diversos elementos afim de entender suas reações, as quantidades de solutos e solúveis, ou mesmo quais delas gerariam explosões. Já nas de biologia eles poderiam testar e até deduzir as leis de Mendel, fecundando ervilhas (ou quaisquer outras plantas) que semeariam em segundos. Até as de línguas estrangeiras seriam muito mais bem-sucedidas se os alunos pudessem conversar com seus “heróis”, mas com uma pequena surpresa, somente na língua a ser aprendida.

Já deve estar claro que a educação é uma área ser constantemente explorada pela realidade virtual, até porque com novas descobertas nas mais diversas áreas, a cada dia nossos sistemas educacionais se tornam mais limitados.

3.2 Aplicabilidade para a Medicina

Já foi dito muito sobre como a realidade virtual pode auxiliar no aprendizado de profissionais das mais diversas áreas, contudo não é só indiretamente que a realidade virtual ajuda na medicina. Um exemplo disso é o uso para RV que está sendo desenvolvido na Universidade da Carolina do Norte, nos Estados Unidos, para planejar as seções de radioterapia.

“A Universidade de Carolina do Norte está desenvolvendo um método alternativo para o planejamento das sessões de radioterapia. Ao invés de sentar-se em frente a um monitor, o médico usa um HMD e realmente caminha ao redor do modelo gráfico do paciente, analisando as áreas de interesse, a partir do modelo gráfico do paciente, a partir do ângulo que mais lhe convém.

Usando o sistema, o médico pode posicionar-se em qualquer lugar, inclusive na posição de onde os raios partem, e assim “ver” de fato por onde eles irão passar. A manipulação dos feixes, realizado com um dispositivo preso à mão do médico torna-

se mais fácil e intuitiva devido à imersão no ambiente virtual” (Hermosilla e Santos, 2005)

Além disso esse instrumento também pode ser aplicado à ultrassonografia, afinal é preciso de muita experiência para o médico conseguir diagnosticar problemas através de uma representação 2D de um ultrassom, mas um projeto de estudantes também da Universidade da Carolina do Norte está desenvolvendo um método que possibilita ver as imagens do ultrassom diretamente na lente dos óculos de realidade virtual, gerando uma imagem que eles afirmam ser mais precisa.

3.3 Benefícios na Construção Civil

Seja para arquiteto ou engenheiros civis, com materiais e espaço cada vez mais escasso, fica ainda mais difícil representar adequadamente projetos de construções, com essa necessidade surge a RV para visualizar mais detalhadamente casas e prédios, podendo até mesmo entrar dentro do ambiente. É extremamente útil para esse eixo poder entrar dentro de uma casa, vendo desde a fiação elétrica até o encanamento (que ficariam oculta em uma representação comum).

Além disso porque construir casas para vender quando com esse instrumento, é possível vender uma casa antes mesmo de construí-la, ou até possibilitar para o cliente “desenvolver” a casa, escolhendo o piso, azulejo, e até mesmo a posição das paredes, portas e janelas.

3.4 Problema decorrente do uso desse tipo de ferramenta

Um problema é decorrente do uso da RV e por isso ele leva seu nome, a doença da realidade virtual ou como é mais comumente chamado virtual reality sickness, descreve um problema decorrente do uso excessivo da realidade virtual, que se assemelha muito ao enjoo que é sentido ao ficar pela primeira vez em um ambiente em movimento (como navios, carros ou aviões), gerando uma forte ânsia de vômito, suor e uma

leve vertigem. Causada pela discrepância entre o movimento do olho com o movimento do corpo.

No entanto alguns fatores podem ajudar a reduzir esse enjoo, como um fundo estático, já que ele é decorrente de movimentação intermitente. Caso seja uma aplicação exija movimentação do usuário, uma possibilidade seria desenvolver ambientes estáticos dentro da aplicação para diminuir essa sensação. Apesar de um grande desafio, com o tempo e a maior adesão a essas ferramentas esses enjoos devem ser cada vez mais raros, de forma semelhante a como a maior parte das pessoas que tem carros já não sentem mais esses sintomas ao dirigi-los.

4 METODOLOGIA

Entre as muitas utilidades de um curso técnico está, formar pessoas para ingressarem no mercado de trabalho, tendo isso em mente se torna ao menos inviável focar um semestre que seja em algo tão específico quanto Realidade Virtual, por tanto para que este aplicativo fosse sintetizado, sua base foi feita baseada em diversos conteúdos, sejam eles sobre realidade virtual ou apenas sobre uma linguagem de programação específica para desenvolver as funcionalidades desse projeto.

4.1 Ferramenta ideal

As principais ferramentas de desenvolvimento para RV são, Cryengine, focado em consoles; Google VR, que necessita do Daydream; além do Unreal Engine e do Unity que são extremamente parecidos na construção de apps. O primeiro aplicativo tem um escopo extremamente reduzido o que vai contra o objetivo de incentivar o uso de realidades virtuais, afinal alcançaria um público extremamente pequeno, perdendo rapidamente sua relevância. O segundo assim como o primeiro alcançaria uma pequena quantidade de pessoas pela necessidade do Daydream, um

aplicativo disponível para pouquíssimos celulares. Logo a decisão fica entre Unreal Engine e o Unity, sendo levando em conta a quantidade de publicações disponíveis para cada plataforma e suas comunidades, o Unity facilmente fica em vantagem.

No entanto ele tem alguns defeitos, assim como a maior parte das ferramentas já citadas, quando é criado um aplicativo de realidade virtual ele apenas funciona com essa tecnologia, ou seja, sem uma opção 2D, para tornar mais claro o problema disso, imagine o You Tube, que ao selecionar alguns vídeos em celulares, é possível verlos com a tecnologia de RV, no entanto todo o resto funciona como um aplicativo normal, podendo usar teclado e principalmente o touch, já em aplicativos Unity, quando selecionado o modo RV, temos de estar sempre com o “óculos” acoplado ao rosto, impedindo por tanto de usar os dedos em partes específicas e RV em outras. E o impacto disso é que, assim é extremamente maçante digitar qualquer coisa, já que teclados teriam de utilizar um ponteiro da visão do usuário que ficaria em constante movimentação, diminuindo o tempo demandado para sentir o Virtual Reality Sickness e consequentemente diminuindo a propagação de tal aplicativo.

4.2 Um pouco do recurso Unity

O Unity é um tipo de motor de jogos, ou seja, um software de computador utilizado para criar jogos, também conhecido como game engine, que nesse programa em específico apesar de poder mudar é caracterizado por cerca de 5 “abas”.

- A primeira é a aba Cena, que tem como utilidade criar o ambiente do jogo, seja ele 3D ou mesmo 2D;
- Aba Game, que tem como função visualizar a aplicação como usuário comum;
- Hierarchy, que mantém todos os objetos da Cena, sendo possível selecionar um ou várias de uma única vez;

- Inspector, onde a maior parte dos comandos podem ser criados ou editados para um objeto já selecionado, entre eles, mudar sua posição, tamanho editar características ou mesmo suas ações.
- Project, que classifica todos as pastas presentes nos arquivos do jogo e que contem a área de Assets que contém arquivos, cenas e.

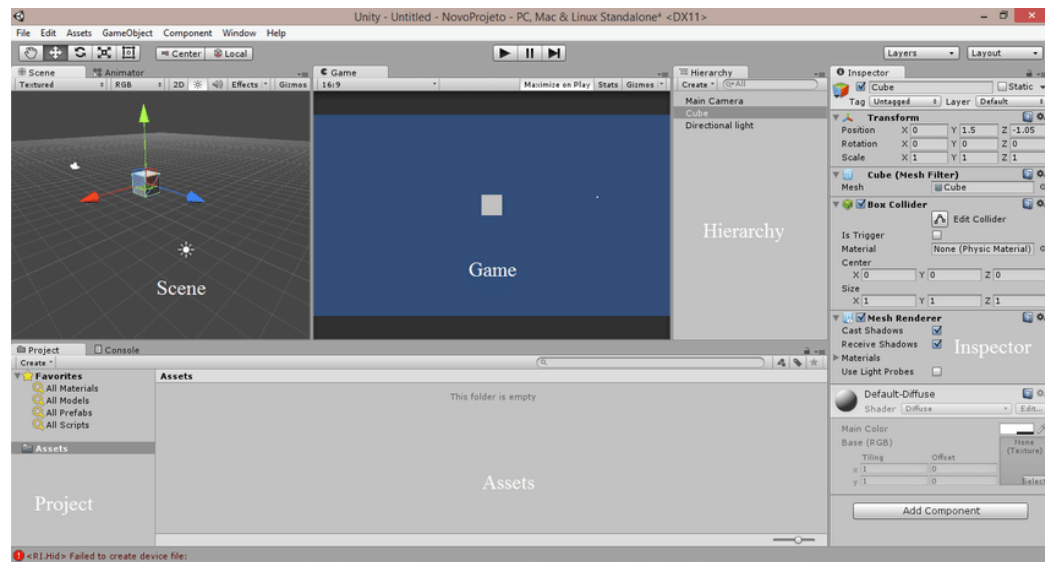


Figura 3: Espaços do Unity

Algumas áreas tem funcionalidades específicas e podem ser “adicionadas” ao Unity de acordo com a necessidade do criador do software, sendo elas:

- Profiler, para ver o uso do dispositivo de acordo com cada função do jogo, algo como um gerenciador de recursos, semelhante ao gerenciador de desempenho do Windows.



Figura 4: Profiler

- Animation, que permite criar animações de partes selecionadas do nosso app, seja por exemplo um personagem andando ou algum objeto caindo, entre muitas outras utilidades.



Figura 5: Animation imagem

Essa ferramenta também tem menus inerentes a motores de jogos, como por exemplo, o menu principal, onde ficam opções de editar, salvar, rodar entre outras coisas. Além de tudo já citado um dos diferenciais do Unity é sua vasta base de assets, ondem existem diversos modelos já pronto dos mais diferentes objetos, sendo alguns pagos e outros não, prontos para serem usados com alguns clicks.

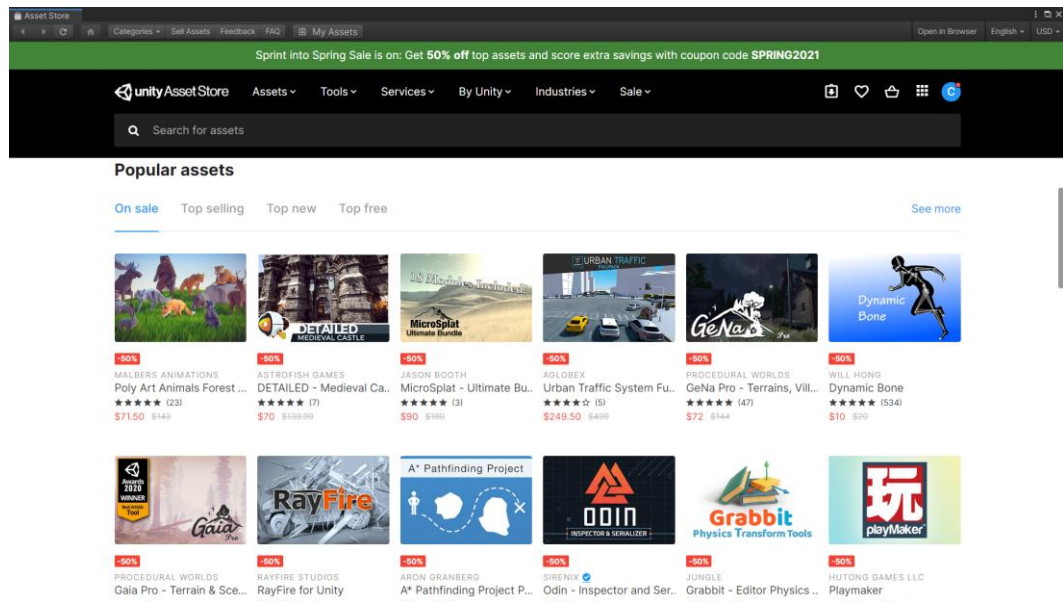


Figura 6 - Assets Store do Unity

O unity é programado em C#, sendo assim a programação com Unity é totalmente orientada a objetos, semelhante à linguagem java o que facilita muito para iniciantes. Consonante a isso, o Unity tem toda sua documentação online ensinando desde o básico até o mais avançado da maneira mais simples possível o que explica sua fama na área de jogos e aplicações, afinal mesmo no mercado específico para celulares não é incomum esbarrar com jogos com que apresentam sua logo ao iniciar (isso porque ao utilizar o unity gratuito é obrigatória a inicialização do programa com uma splash screen do unity).

4.3 Restrições

Agora que a ferramenta utilizada já foi devidamente apresentada vale restringir o escopo do trabalho afim de evitar desilusões no resultado final. Não só para esse aplicativo como para outros baseados no Unity, a melhor plataforma é nitidamente celulares, afinal celulares não só são mais difundidos que qualquer outra plataforma RV, como também ele já é constantemente usado no âmbito educacional, como diz Moura (2012): “O acesso a conteúdo multimídia deixou de estar limitado a um computador pessoal e estendeu-se também às tecnologias móveis proporcionando um novo paradigma educacional, o mobile learning ou aprendizagem móvel, através de dispositivos móveis”.

Além disso, para criar um aplicativo como esse a partir dessa ferramenta, logins não podem ser utilizados (impossibilidade de usar teclados, descrita no capítulo 4.1), diminuindo e muito suas possibilidades, afinal sem isso, não há possibilidade de manter um histórico de reuniões, afinal não há como criar nomes para elas, nem para seus participantes. Simplificando e muito seu uso, contudo, ainda assim as possibilidades decorrentes de um simples projeto de RV são extremamente vastas.

5 DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

5.1 Funções e diagramas UML

Uma vez que o escopo já foi reduzido vale ressaltar as funções que pretendem ser implementadas no uso desse aplicativo afim de tornar mais clara suas utilidades. A princípio, o usuário, seja ele um aluno, um professor, ou mesmo alguém querendo conversar com outra pessoa, deve escolher entre algumas opções, três salas (ambientes virtuais), sendo eles, um auditório escolar, perfeito para aulas, um ambiente aberto, para algo mais descontraído e por fim uma sala de reuniões, algo mais

profissional. Escolhido o ambiente resta escolher o local de sua visão e por fim seu canal de comunicação dividido em 10 canais por ambiente, após entrar em um canal de comunicação o participante poderá a qualquer momento emudecer seu microfone. Além disso ele obviamente também poderá voltar de qualquer ambiente.

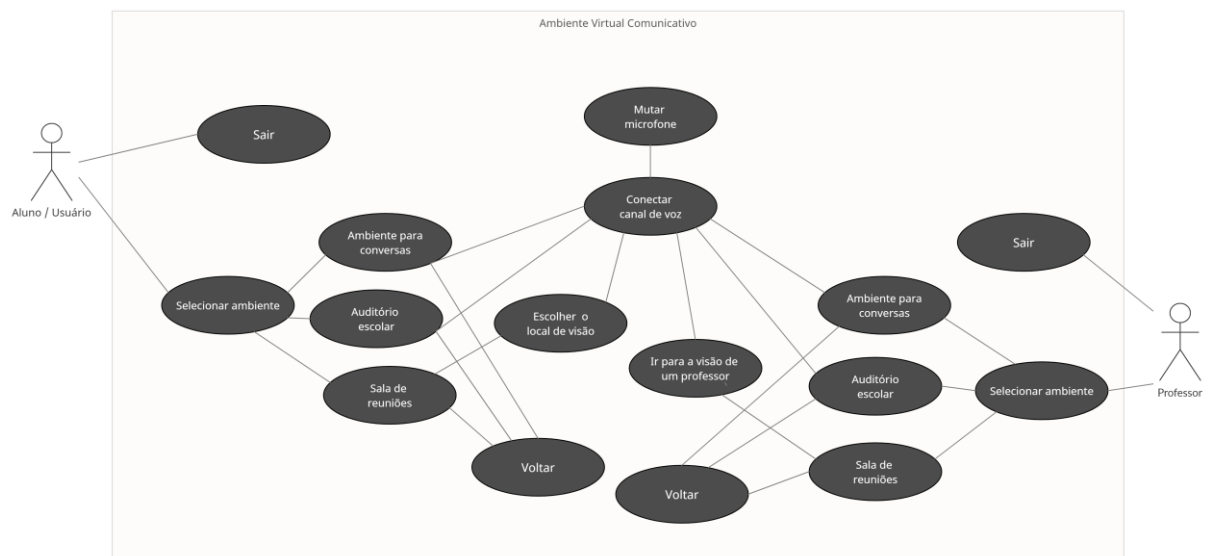


Figura 7: Diagrama de casos de uso (UML)

Uma vez que o diagrama de casos de uso já auxilia no entendimento do projeto, para tornar ainda mais claro só resta evidenciar as funções e variáveis utilizadas em tal programa através de um diagrama de classes.

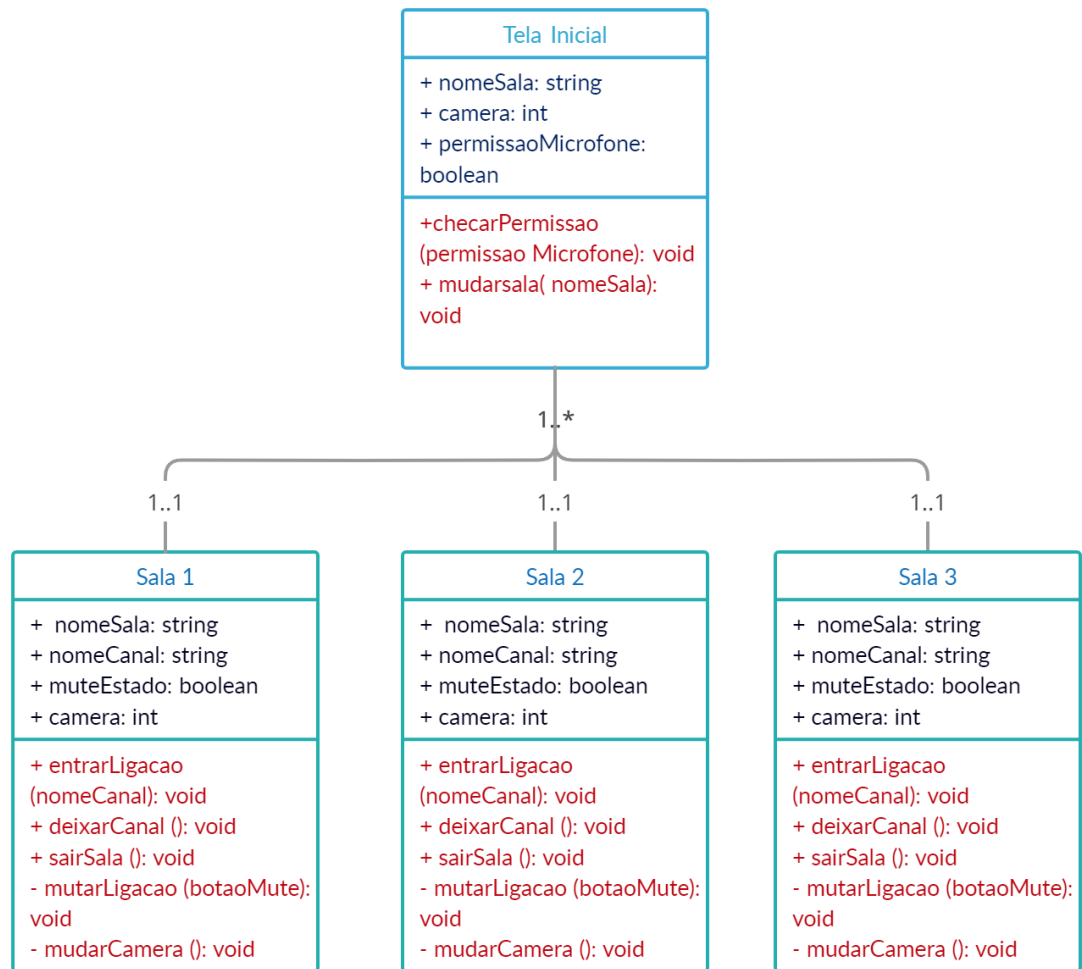


Figura 8: Diagrama de classes

5.2 Principais desafios

5.2.1 Clique

Como já foi dito este aplicativo busca atingir o máximo de pessoas possíveis, o que o impede de depender tecnologias ainda mais específicas do que um simples óculos de realidade virtual e um smartphone, contudo isso o obriga a não ter “botões”, uma vez que não haverá teclados, mouses ou mesmo o touch da tela, já que tirar o óculos a cada clique seria algo extremamente maçante. Mas como fazer um aplicativo sem a possibilidade de clicar? Bom, o simples fato dele usar RV já abre um leque de opções, pois o uso dessa tecnologia vem munida de diversos

sensores que podem ter os mais diversos fins. Sendo assim, para substituir a necessidade de clicar a cada escolha, é possível usar dos sensores de movimento para definir um foco de visão do usuário e assim que esse foco selecionar uma opção válida esta será automaticamente clicada e para tornar essa ação perceptível esse “ponto” aumenta seu tamanho, o que apesar de parecer complicado tanto para o usuário quanto para o desenvolvedor pode ser extremamente útil.

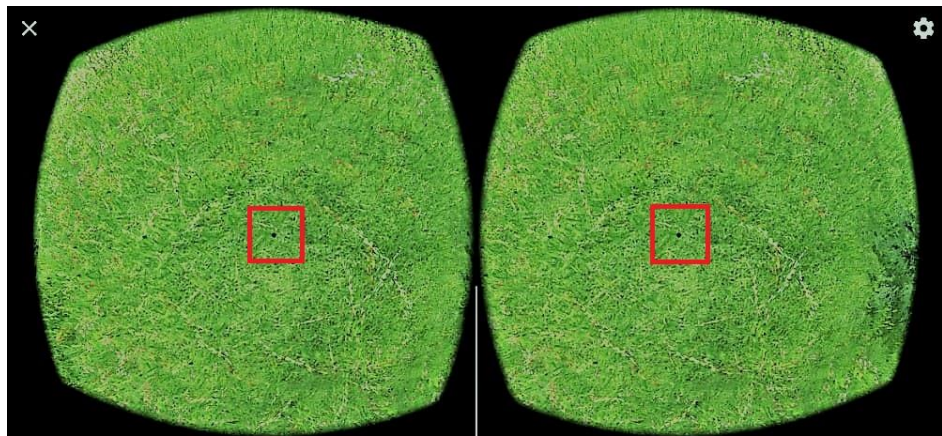


Figura 9: Google Cardboard com ponto focal

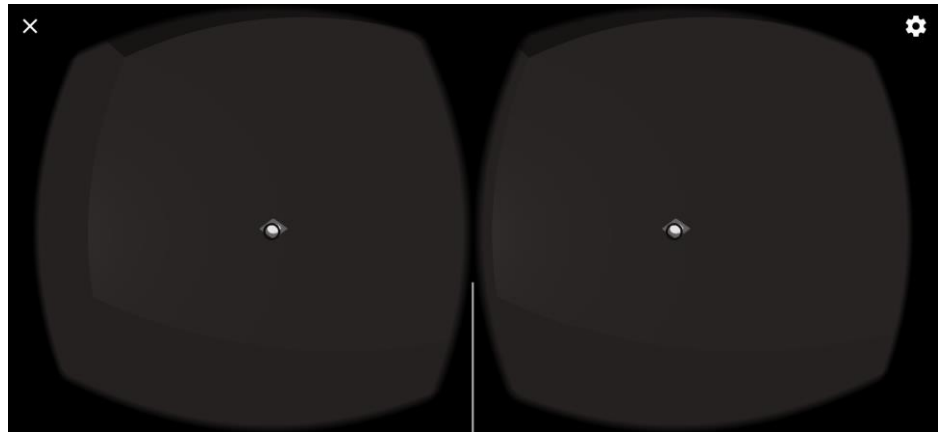


Figura 10: Ponto focal ao selecionar um objeto

Apesar do que parece este ponto focal muda praticamente tudo, uma vez que agora não será mais possível criar botões e sem botões todas as funções terão de ser utilizadas de maneiras diferentes, isso

porquê botões tem apenas dois estados, apertados ou não e a partir disso o Unity permite criar um script único com todos os botões e utilizar o OnClick de cada um para designar funções, contudo agora será necessário criar uma função para cada objeto e de maneira independente, mas em ligações alguns objetos dependem de outros, afinal não é possível emudecer, nem sair de uma ligação, sem ter entrado primeiro.

5.2.2 Design

Na síntese desse aplicativo o design foi um dos, se não o mais difícil dos desafios a se enfrentar, afinal diferente de outras tecnologias a realidade virtual coloca o usuário a centímetros do design, não adianta tentar disfarçar a falta de tempo e muito menos acreditar como muitos programadores que quando o produto final é bom, o design não importa, pois se isso acontecer, se um trabalho for feito de maneira relaxada ficará evidente, design é fundamental para RV mesmo para bons programadores, por isso esse deve ser o primeiro assunto a se pensar quando se trata de realidade virtual. E isso não se trata de achar a combinação perfeita de cores, nem de deixa-lo o mais belo possível, o simples ato de impedir que os diversos ambientes presentes no software não pareçam feios já será um percalço. É obvio que reproduzir locais reais ou ter experiência diminui e muito o tempo demandado, mas sem isso não tem muito o que fazer, só resta testar exaustivamente. Tendo isso em mente vale mostrar os ambientes que serão utilizados nessa aplicação:

- Ambiente inicial, o Menu, onde o usuário decide entre sair ou o local da reunião, contendo três lugares.

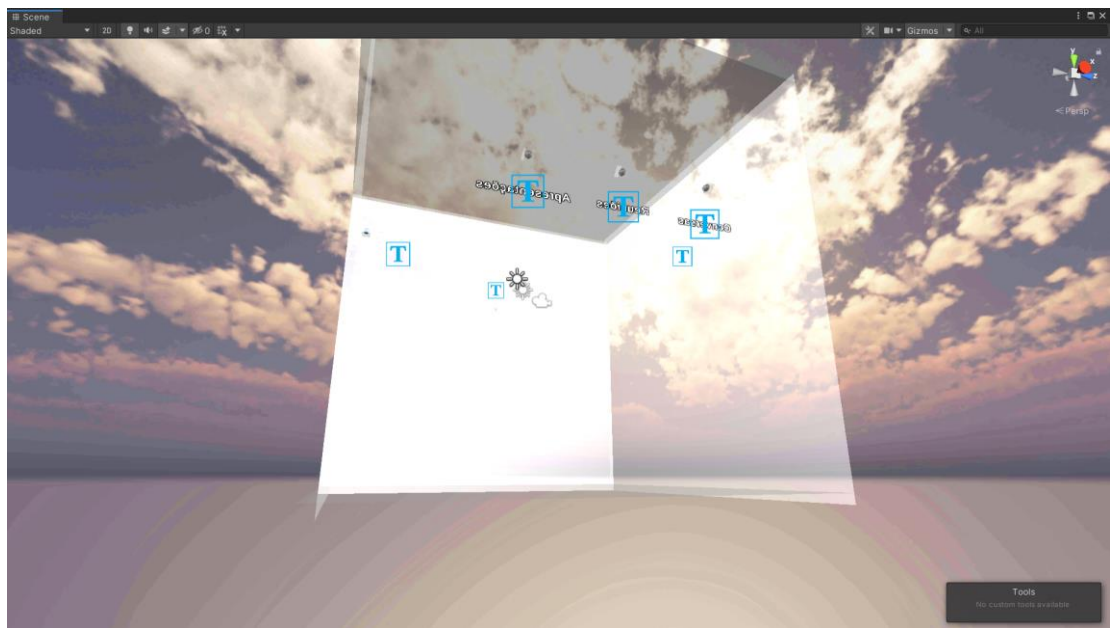


Figura 11: Cena de menu

- Primeira opção para uma “ligação” virtual, para algo totalmente focado.

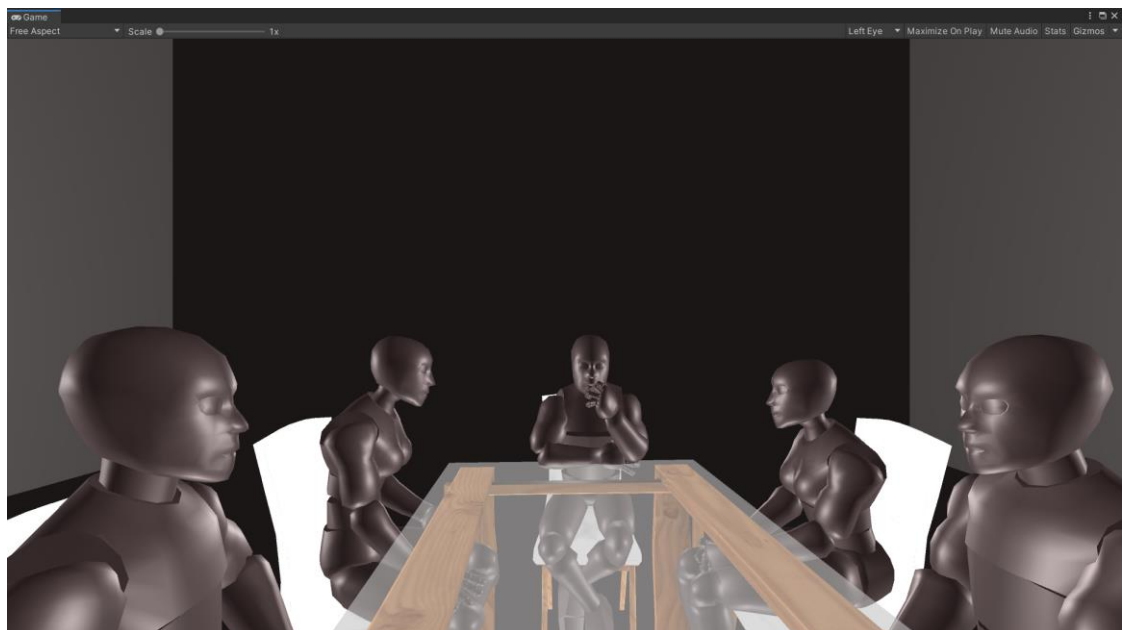


Figura 12: Sala 1

- Segunda opção tendo como objetivo uma quantidade maior de usuários e um ambiente menos profissional, algo mais confortável para

a maior parte dos usuários. Inspirado no auditório da ETEC Albert Einstein.



Figura 13: Auditório da ETEC Albert Einstein inspiração para a sala 2

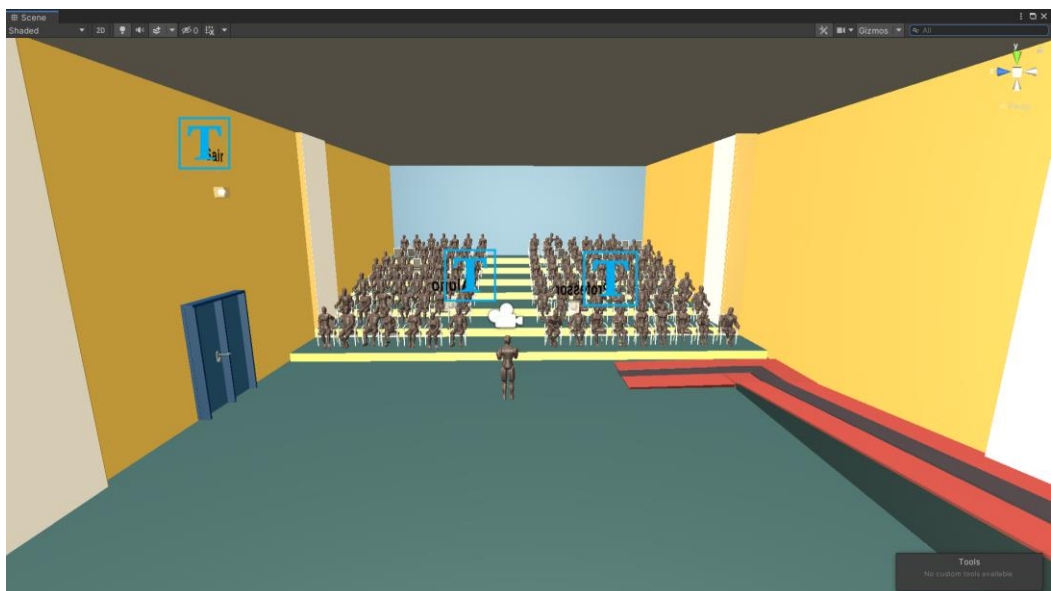


Figura 14: sala 2

- E por fim, a terceira opção um ambiente totalmente incomum, mas aparentemente mais calmo e atraente para ligações pessoais.

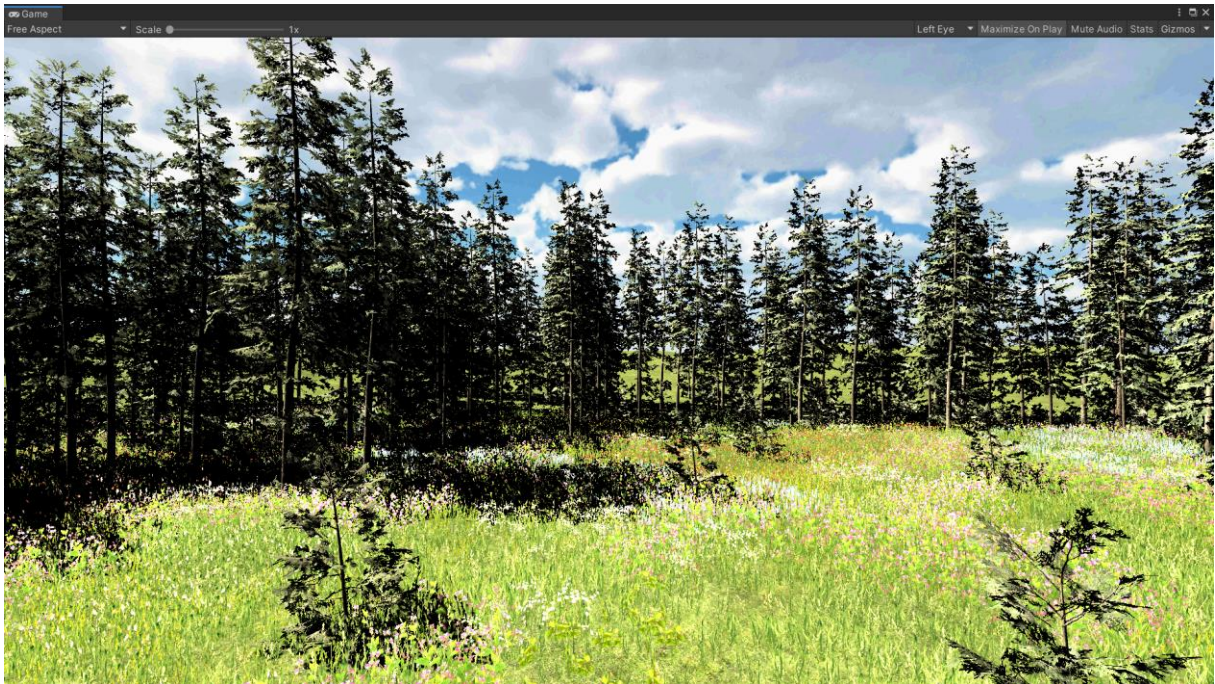


Figura 15: Sala 3

5.3 Agora

O Unity por ser um Game Engine famoso dispõe de diversas ferramentas extremamente úteis e a principal função do programador não é criar tudo do zero, mas sim, utilizar das ferramentas ao seu dispor para atingir êxito da melhor forma possível, por tanto ele não deve ter qualquer vínculo com tecnologias específicas e nem a necessidade desenvolver tudo do zero. Consonante a isto está o fato de que a cada momento está sendo criada uma tecnologia que visa facilitar o trabalho de um programador, então certamente é mais importante que um programador gerencie as ferramentas a sua disposição afim de achar a melhor, do que ele tente desenvolver tudo do zero.

Dito isto, se torna fundamental não desenvolver totalmente o canal de voz, tendo em vista que diversos assets já oferecem isso para o Unity, dentre eles os principais gratuitos são o Photon e o Agora, contudo como o segundo tem suporte para diversas IDEs e mais material informativo, cabe utilizá-la no desenvolvimento

deste programa. O Agora oferece além de chamadas de voz, a possibilidade de chamadas de vídeo, gravar áudios, o envio de mensagens e muitos outros métodos de comunicação, contudo nem todos são gratuitos. E o mais interessante dessa ferramenta é que além de uma documentação geral, ela também oferece documentações e comunidades específicas para cada IDE utilizada disponibilizando com isso uma quantidade exorbitante de material para o desenvolvimento da sua aplicação.

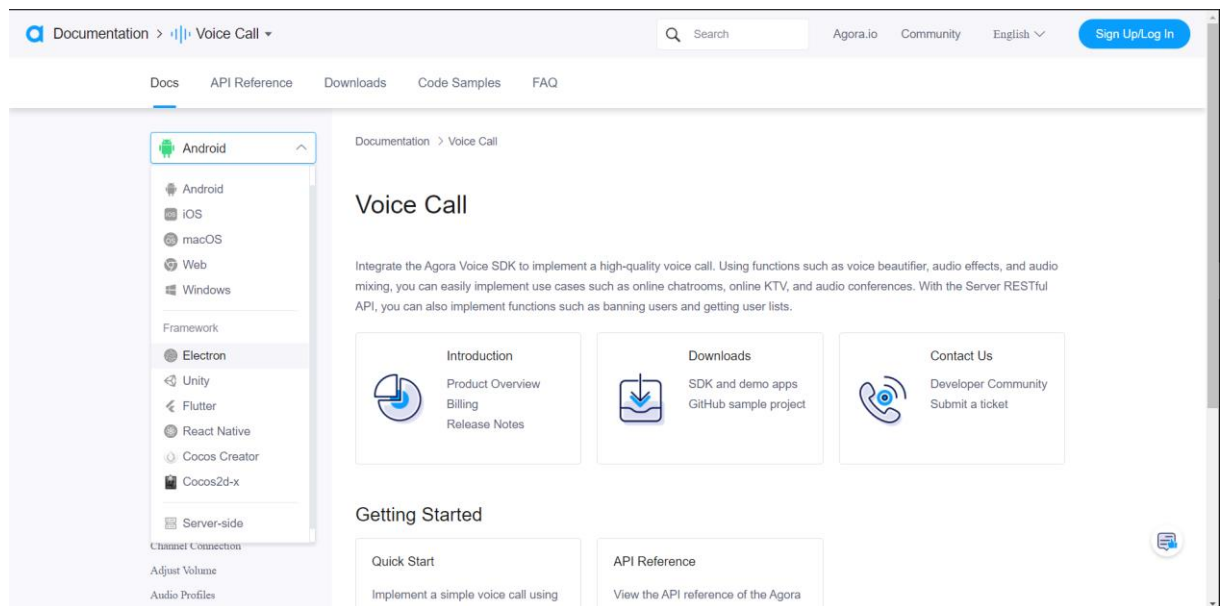


Figura 16: Possibilidades de documentação para o uso do chat de voz (Agora)

Para criar um canal de voz, é necessário primeiro criar um login e projeto e depois conseguir um “App Id” que é quase uma senha para conseguir acesso a um canal específico de voz, felizmente tudo isso é extremamente simples e gratuito.

5.4 Funções

Como já foi dito no subcapítulo Clique (5.2.1), as codificações terão de ser verificadas de um modo diferente, mas para isso o google Cardboard designa algumas funções específicas para o uso do Unity e duas delas serão a base de toda a programação. A primeira é a função chamada de “Pointer Enter”, que é ativada

sempre que o ponto focal mira em um objeto com essa função, a segunda é a “Pointer Exit”, que é semelhante à primeira, contudo funciona ao ponteiro sair, isto é, a primeira ativa ao entrar o ponto focal e uma vez que ele está dentro ele irá sair assim que o usuário mover um pouco a cabeça, sendo assim quando ele sair uma função será ativada.

Algumas funções usadas nesse programa são básicas e também extremamente comuns, sendo elas um pré-requisito para quase qualquer software criado através do unity. Entre elas estão as funções Sair da aplicação e a Mudar de cena

```
using UnityEngine.SceneManagement;

public string nomeDaCena;

//cria uma variável que recebe o nome da cena

public void MudarCena(){
    SceneManager.LoadScene(nomeDaCena); //muda de cena
}

public void Quit(){
    Application.Quit(); //sai do aplicativo
}
```

Outro código comum aplicações desse tipo é a função do tipo ocultar e mostrar, que basta configurar como ativo ou não um objeto selecionado na cena:

```
public void Ocultar(GameObject obj){
    obj.SetActive(false);
```

```

    }

    public void Mostrar(GameObject obj){
        obj.SetActive(true);
    }

```

Além dessas funções comuns, é necessário o uso de funções específicas do Agora, para entrar, sair e mutar ou desmutar a ligação.

E para isso, primeiro é preciso pegar o App Id, no site da Agora, tendo feito isso estas funções já estão prontas para serem utilizadas.

Primeiro adicionamos as bibliotecas e conseguimos uma variável para comandar cada função da chamada

```

#if(UNITY_2018_3_OR_NEWER)
using UnityEngine.Android;
#endif
using agora_gaming_rtc; //adiciona a biblioteca

```

```

private IRtcEngine mRtcEngine = null;
mRtcEngine = IRtcEngine.GetEngine("App Id");

```

Iniciar/Entrar em um chat de voz:

```

public void Join(string abd){
    mRtcEngine.JoinChannelByKey(null, abd, null, 0);
}

```

```
}
```

Mutar e Desmutar:

```
public void Mutar (){
    mRtcEngine.EnableLocalAudio(false);
}
```

```
public void Desmutar(){
    mRtcEngine.EnableLocalAudio(true);
}
```

//semelhante ao “SetActive” o “EnableLocalAudio” de acordo com um true ou um false define se o microfone do usuário estará ligado ou não

Sair do canal de voz:

```
public void Sair(){
    mRtcEngine.LeaveChannel();
}
```

Por fim vale criar um botão que abra um link, para colocar mais informações do programa (botão de créditos):

```
public string url;

public void AbrirLink()
```

```

{
    Application.OpenURL(url);
}

```

Agora só conectar nos devidos objetos:

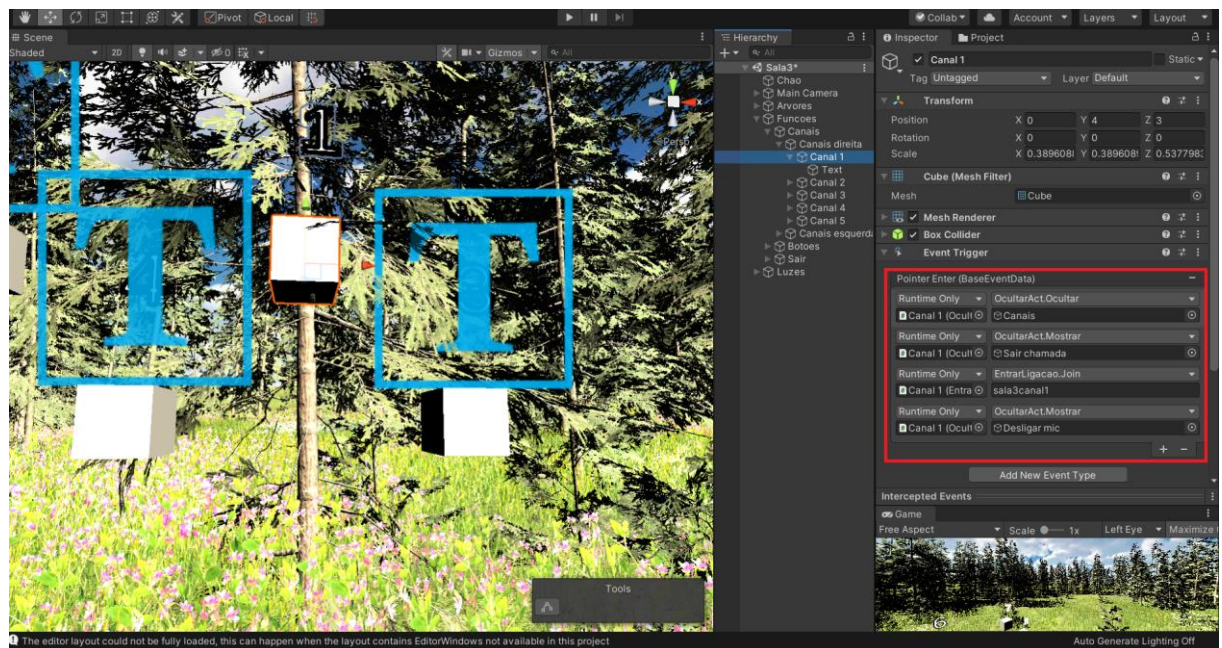


Figura 17: Exemplo de como é ligada as funções aos objetos

A cada objeto adicionamos um Event Trigger, que é um controlador de funções que vem ao adicionar o asset do google cardboard de realidade virtual, após isso adicionamos um novo Event Trigger, e selecionamos Pointer Enter para todos os botões que não forem o de mutar, por fim selecionamos entre os scripts adicionados ao objeto qual tem a função que queremos e selecionamos também a função, por fim só resta adicionar o game object ou a string, de acordo com o que a função pede, como por exemplo a função ocultar necessita de um objeto para ser ocultado, então só adicioná-lo, já a função canal exige uma string que é o nome do canal.

6 INCENTIVAR ESSE MERCADO

Uma vez pronto o aplicativo de nada adianta apenas falar dele, já que o objetivo desse programa é incentivar o uso RV, é preciso, ao menos, colocá-lo em algum lugar visível, para que assim ele possa ser testado, ou até mesmo em casos específicos, melhorado, criando com isso a possibilidade de incentivar a criação de softwares mais úteis para Realidade Virtual, como proposto desde o início desse trabalho. E para isso, foi usado o GitHub, já que, não só é uma ferramenta fundamental para a maior parte dos programadores, como também permite que outras pessoas com experiência na área possam comentar e até mesmo se inspirar, para produzir outros tipos de software semelhantes, “atingindo”, com isso, o desígnio deste trabalho.

Link do aplicativo: <https://github.com/Lucasdlo/AmbienteVirtualComunicativo>

7 ANALISE DE RESULTADOS

Tendo em mente que a finalidade desse projeto é tanto tornar o nicho de RV mais relevante para pessoas comuns, como também auxiliar na educação mesmo que indiretamente, é clara a audácia de tal meta. Contudo este é um projeto acadêmico, feito sozinho e por tanto é evidente que ele não tem grandes chances de atingir um grande público, mas a constante melhoria desse projeto é um dos muitos hábitos a serem tomados afim de se aproximar cada vez mais desse objetivo.

Por isso, a questão “Este artigo atingiu seu fito?” não é algo que possa ser respondida na curta duração de sintetização dessa ferramenta, já a questão “Os resultados foram relevantes e valeram o esforço?” tem uma resposta concreta, sim, pois a ferramenta foi produzida, atingiu o alvo concreto dessa monografia e deu o primeiro passo em direção às outras metas.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1 Conclusões e orientações gerais tiradas desse artigo

Com a dedicação a esse trabalho, alguns aprendizados inerentes a todo projeto de computação ficaram nítidos, sendo que alguns foram brevemente descritos através dos capítulos. Um exemplo disso está no primeiro parágrafo do capítulo sobre a tecnologia “Agora” (5.3) e indiretamente descrito no capítulo 4.1(A ferramenta ideal), que ao buscar pelo melhor instrumento para criar desde uma simples função até um software completo, nenhum desenvolvedor deve decidir seu método de acordo com sua afinidade por uma linguagem ou técnica e sim pelas vantagens que cada escolha traz, assim como foi feito no decorrer desse trabalho, ao utilizar uma ferramenta apenas pelas vantagens que essa traria, mesmo sem qualquer experiência com ela.

Outro fato importante está descrito na seção principais desafios e se trata do design (5.2.2), apesar do que parece design não é algo simples e demanda tempo, até porque diferente das outras partes desse trabalho, não há lugar algum na internet que responda qual a melhor forma de escolher as cores a serem usadas, as letras e nem o tipo de botão, isso demanda criatividade e muitos testes, por tanto todo trabalho deve ter parte de seu tempo destinado a isso.

Já o maior aprendizado não é específico para área de TI e sim para qualquer objetivo, pois é totalmente relacionado a prazos. Um projeto irá demandar o tempo que você der a ele, com exceção de prazos exorbitantes, todos os prazos destinados a ele podem ser adequados para se alcançar determinados resultados, por isso criar metas com prazos menores que o necessário é fundamental, afinal ao planejar desenvolver algo, não é levado em conta o tempo demandado com erros, mesmo sabendo que eles virão.

8.2 Condicionantes e limitações

Um dos principais limitantes para esse trabalho foi o tempo já que como já foi dito no capítulo 7 (Análise de resultados), é impossível testar a influência que um trabalho tem durante a sua síntese. Fora isso, outro grande limitante foi a falta de outras plataformas para testar o mesmo aplicativo, afinal o unity permite com apenas um botão transformar um aplicativo de android em um para IOS, Play Station e muitas outras e com isso seria possível aumentar a relevância desse software.

8.3 Ações futuras e aprofundamento

Baseado nos dados encontradas durante o desenvolvimento do presente trabalho, recomenda-se que para futuros projetos os seguintes desdobramentos sejam feitos:

- Aumentar a quantidade de ambientes e melhorar a qualidade de imagem, afim de tornar o mais realista possível, alterando por tanto, os modelos para parecerem mais humanos.
- Buscar melhores formas de tornar este aplicativo mais relevante, para que assim ele chegue mais perto de inspirar ou ao menos influenciar outros trabalhos de RV.
- Testar o uso desse aplicativo em diferentes plataformas, já que o unity suporta diversos dispositivos.
- Adicionar um modo de apresentar mídias (PDF, Power Point, Vídeos entre outras possibilidades), afinal é extremamente difícil ensinar algo sem algum tipo de material pronto, principalmente em matérias que se tratam de experimentos, resultados e amostras.
- Além disso adicionar alguns laboratórios e a possibilidade de experiências físicas, seria algo extremamente frutífero

REFERÊNCIAS

- ARISTÓTELES. **Metafísica**, “Livro A, cap. I”. Coleção Os Pensadores. Editora Abril, São Paulo, 1979 (orig. século IV a.c.).
- Burdea, G., Coiffet, P. **Virtual Reality Technology**. John Wiley & Sons (1994).
- Comeau, C. P. & Bryan, J. S. **Headsight television system provides remote surveillance, Electronics**. pp. 86-90, November, 1961.
- Kirner, C., Kirner, T.G.: **Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada**. In: **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências. XII Symposium on Virtual and Augmented Reality**. Uberlândia, 2011.
- Latta, J. N. & Oberg, D. J. **A conceptual virtual reality model, IEEE Computer Graphics & Applications**. pp. 23-29, Jan., 1994.
- MOURA, Adelina. **Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”**. Disponível em: <<http://adelinamouravita.com.sapo.pt/gpolegar.pdf>>. Acesso em: 03 agosto de 2012.
- NETTO, A. V.; MACHADO, LILIANE DOS S. E OLIVEIRA, M. C. F. DE. **Realidade Virtual - Definições, Dispositivos e Aplicações**. 2002. Disponível em: <http://www.di.ufpb.br/liliane/publicacoes/2002_reic.pdf>Acessado em 14 de julho de 2016>
- SANTOS, Verediana; HERMOSILLA, Lígia. **Realidade virtual na medicina**. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PERIODICIDADE SEMESTRAL. Fevereiro de 2005