

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ**

**FRANCIELLE DA CRUZ MEDEIROS ALVES**

**UMA PROPOSTA PARA UTILIZAÇÃO DOS ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL  
NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

Araranguá, dezembro de 2017.  
FRANCIELLE DA CRUZ MEDEIROS ALVES

UMA PROPOSTA PARA UTILIZAÇÃO DOS ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL NO  
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação, sob a orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eliane Pozzebon

Araranguá, 08 de dezembro de 2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Alves, Francielle da Cruz Medeiros  
UMA PROPOSTA PARA UTILIZAÇÃO DOS ÓCULOS DE REALIDADE  
VIRTUAL NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM / Francielle da  
Cruz Medeiros Alves ; orientador, Eliane Pozzebon, 2017.  
92 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá,  
Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação,  
Araranguá, 2017.

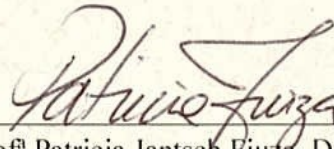
Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Óculos de  
realidade virtual. 3. Realidade virtual. 4. Tecnologias  
educacionais. 5. Educação. I. Pozzebon, Eliane. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Tecnologias da Informação e Comunicação. III. Título.

**UMA PROPOSTA PARA UTILIZAÇÃO DOS ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL  
NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado aprovado para a obtenção do Título de Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação.

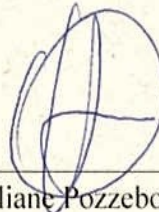
Araranguá, 24 novembro de 2017.



---

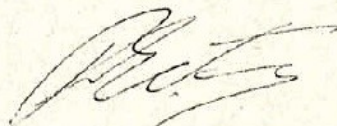
Prof<sup>a</sup> Patricia Jantsch Fiuza, Dr<sup>a</sup>.  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**




---

Prof<sup>a</sup>. Eliane Pozzebon, Dr<sup>a</sup>.



---

Prof. Paulo Cesar Leite Esteves, Dr.



---

Prof. Anderson Luiz Fernandes Perez, Dr.



---

Prof. Tatiana Nilson dos Santos, Ms.

*Dedico este trabalho a todos que ao longo da minha jornada, permaneceram ao meu lado e de alguma forma me apoiaram, em especial aos meus pais e amigos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Meus sinceros agradecimentos a todos que compartilharam e me ajudaram na elaboração deste trabalho: Agradeço a Deus que me deu forças, saúde e sabedoria para escrever cada palavra deste trabalho. Agradeço em especial ao professor Claudimir, pela colaboração na elaboração deste trabalho, concedendo espaço em suas aulas para aplicação das oficinas práticas de realidade virtual. Aos meus pais Edson e Claudia Alves que desde pequena acreditaram que eu fosse capaz, me incentivaram e fizeram tudo que estive em seu alcance durante minha formação. Agradeço meu namorado Deividhy que com paciência compreendeu meus deveres e dificuldades nestes últimos semestres de graduação, sempre me ajudou com ideias e soluções, auxiliando-me sempre que necessário. Agradeço à minha professora e orientadora Eliane Pozzebon um farol na condução desta dissertação, referência intelectual e profissional que com carinho e dedicação sempre me apoiou, acreditou, e encorajou desde o princípio deste projeto. Agradeço a todos amigos, colegas e professores que desde o início de minha formação colaboraram para que eu chegasse neste estágio importante e marcante da vida. O trabalho de conclusão de curso é apenas um dos resultados de muitos aprendizados adquiridos ao longo desses anos de estudo. “Francielle da Cruz Medeiros Alves”

*“Depois de algum tempo você aprende a construir todas as suas estradas no hoje, porque o terreno do amanhã é incerto demais para os planos, e o futuro tem o costume de cair em meio ao vão”*

***(William Shakespeare)***

## RESUMO

O desenvolvimento das tecnologias educacionais tem refletido sinais de interatividade e inovação dentro de salas de aula nos mais diversos níveis de formação acadêmica. Uma das novas tecnologias que vem ganhando destaque no setor de interatividade são os óculos de realidade virtual (RV) que proporcionam para o usuário a sensação de estar de fato no lugar cujo a imagem é projetada nos óculos. Este trabalho de conclusão de curso visa a elaboração de um estudo que vai de encontro ao tema mencionado utilizando os óculos de realidade virtual como ferramenta de ensino, concatenando interatividade e aprendizagem. Esse estudo foi realizado através de um projeto piloto onde um professor do ensino médio de uma escola pública utilizou os óculos de realidade virtual como ferramenta auxiliadora durante a ministração de suas aulas. Foram então avaliados os resultados, repercussões e efeitos.

**Palavras-chave:** Óculos de realidade virtual; realidade virtual; tecnologias educacionais; educação.



## **ABSTRACT**

The development of educational technologies has reflected signs of interactivity and innovation within classrooms at the most diverse levels of academic training. One of the new technologies that has gained prominence in the interactivity sector are the virtual reality glasses that provide for the user group is an idea of actually being in place where the image is projected on the glasses. This course completion work aims to elaborate a study that meets the aforementioned need to use virtual reality glasses as a tool, concatenating interactivity and learning. This study was carried out through a pilot project where a high school teacher from a public school using virtual virtualization tools as an auxiliary tool during the administration of his classes. The results are the results, repercussions and effects.

**Keywords:** Virtual reality glasses; virtual reality; educational technologies; education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sensorama, por Morton Heilig.....	24
Figura 2: Sensorama 2, por Morton Heilig.....	24
Figura 3: ScketchPad, por Ivan Sutherland.....	25
Figura 4: Ultimate Display, por Sutherland.....	26
Figura 5: Projeto VIVED, desenvolvido pela NASA .....	27
Figura 6: Imersão no ambiente virtual.....	28
Figura 7: Realidade Aumentada.....	30
Figura 8: Realidade virtual de simulação.....	31
Figura 9: Realidade virtual de projeção.....	32
Figura 10: Realidade virtual de projeção 2.....	32
Figura 11: Dispositivo Microsoft Kinect para Xbox 360.....	33
Figura 12: Realidade virtual em Tele-Presença.....	34
Figura 13: Realidade virtual Visually Coupled Display.....	34
Figura 14: Realidade virtual de Mesa.....	35
Figura 15: RV na Medicina.....	36
Figura 16: Óculos de Realidade Virtual.....	40
Figura 17: Apresentação dos óculos de realidade virtual para os alunos.....	45
Figura 18: Objetivos de desenvolvimento sustentável proposto pela ONU.....	46
Figura 19: Aluno utilizando RV durante a aula.....	49
Figura 20: Experiência com os óculos de realidade virtual.....	49
Figura 21: Turma do segundo ano utilizando os óculos de RV.....	50
Figura 22: Turma do primeiro ano utilizando os óculos de RV.....	50
Figura 23: Aluna do primeiro ano durante a oficina.....	51
Figura 24: Visualizando o ambiente virtual.....	51
Figura 25: Google expedições.....	54
Figura 26: Gráfico, questão 1 (um).....	55
Figura 27: Gráfico, questão 2 (dois).....	55
Figura 28: Gráfico, questão 3 (três).....	56
Figura 29: Gráfico, questão 5 (cinco).....	57
Figura 30: Gráfico, questão 6 (seis).....	58
Figura 31: Gráfico, questão 7 (sete).....	59

Figura 32: Componentes do sistema de energia.....	63
Figura 33: Diagrama de representação sequencial.....	65

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Representação das opiniões dadas pelos alunos para a questão 4.....56

Tabela 2: Representação das opiniões dadas pelos alunos para a questão 8.....59

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**TIC** – Tecnologias da Informação e Comunicação

**UFSC** – Universidade Federal de Santa Catarina

**RV** – Realidade Virtual

**I/O** – *Input/Output* (Entrada/Saída)

**3D** – Tridimensional

**CAD** – *Computer Aided Design* (Desenhos Assistido por Computador)

**RVP** – Realidade Virtual de Projeção

**VCASS** – *Visually Coupled Airbone System Simulator* (Simulador de Sistema Aéreo Acoplado Visualmente)

**NASA** – National Aeronautics and Space Administration (Administração Nacional do Espaço e Aeronáutica).

**VIVED** – *Virtual Visual Environment Display* (Exibição Visual de Ambiente Virtual)

**LCD** – *Liquid Crystal Display* (Tela de Cristal Líquido)

**VCD** – *Visually Coupled Display* – Displays Visualmente Casados

**HMDs** – *Head-Mounted Displays* – Displays montados na cabeça

**IHC** – Interface Humano Computador

**EM** – Ensino Médio

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**APP** – Aplicativo móvel

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1	PROBLEMÁTICA .....	17
1.2	JUSTIFICATIVA .....	17
1.3	OBJETIVOS .....	18
1.3.1	Objetivo geral.....	18
1.3.2	Objetivos específicos.....	18
1.4	METODOLOGIA.....	18
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	19
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>21</b>
2.1	REALIDADE VIRTUAL.....	21
2.1.1	Conceitualização de realidade virtual.....	22
2.1.2	Histórico .....	23
2.2	IMERSÃO, INTERAÇÃO E ENVOLVIMENTO .....	28
2.3	SISTEMAS DE RV .....	29
2.3.1	Realidade Aumentada (“Augmented Reality”) .....	29
2.3.2	Realidade virtual de simulação .....	30
2.3.3	Realidade virtual de projeção .....	31
2.3.4	Tele-presença .....	33
2.3.5	Display Visualmente Casados (“Visually Coupled Display”) .....	34
2.3.6	Realidade virtual de mesa .....	35
2.4	REALIDADE VIRTUAL EM SALA DE AULA.....	<b>35</b>
2.5	APLICAÇÕES EDUCACIONAIS DE REALIDADE VIRTUAL.....	36
2.5.1	Medicina.....	36
2.5.2	Astronomia.....	36
2.5.3	Arquitetura e Engenharia Civil .....	37
2.6	CONSIDERAÇÕES .....	37
<b>3</b>	<b>PROPOSTA DE ATIVIDADE E METODOLOGIA</b> .....	<b>38</b>
3.1	DESCRIÇÃO .....	38
3.2	AMBIENTE DE APLICAÇÃO.....	38
3.3	FERRAMENTA DE APLICAÇÃO .....	39
3.4	PLANO DE ATIVIDADES.....	40
3.4.1	Plano de atividades 1 (um) – amparado pela metodologia tradicional de ensino, sem o uso de nenhuma tecnologia em sala de aula. ....	40
3.4.2	Plano de atividades 2 (dois) – amparado pelo uso parcial de tecnologia, utilizando apenas aparelhos celulares para pesquisa e visualização de imagens. ....	41

3.4.3	Plano de atividades 3 (três) – amparado pelo uso de realidade virtual.....	42
<b>4</b>	<b>APLICAÇÃO/RESULTADOS .....</b>	<b>44</b>
4.1	OFICINA .....	44
4.1.1	Aplicação da atividade 1 (um) – Sem o uso de tecnologias .....	45
4.1.2	Aplicação da atividade 2 (dois) – amparado pelo uso parcial de tecnologia, utilizando apenas aparelhos celulares para pesquisa e visualização de imagens. ....	46
4.1.3	Aplicação da atividade 3 (três) – amparado pelo uso de realidade virtual. ....	47
4.2	APLICATIVO.....	51
4.3	AVALIAÇÃO.....	53
4.4	CONSIDERAÇÕES .....	59
4.4.1	ESTRATÉGIA DE MASSIFICAÇÃO .....	60
4.5	CONSIDERAÇÕES DO PROFESSOR .....	61
<b>5</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS.....</b>	<b>62</b>
5.1	IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA COMPUTACIONAL, COM TÉCNICAS DE REALIDADE VIRTUAL, PARA AUXILIAR NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	62
5.2	APLICAÇÃO DE UM PROGRAMA DE APRENDIZAGEM DE PALAVRAS EM LIBRAS USANDO TECNOLOGIA DE REALIDADE VIRTUAL .....	63
5.3	COMPARAÇÃO COM OS TRABALHOS APRESENTADOS .....	64
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>66</b>
6.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	67
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>68</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>72</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A revolução tecnológica dos últimos tempos salienta o poder e fugacidade com que se propagam os avanços tecnológicos, remodelando a maneira como vemos o mundo e como com ele interagimos. O futuro que em épocas passadas imaginávamos e sonhávamos, se faz real hoje superando quaisquer expectativas e anseios, as realizações pessoais que crianças e jovens buscavam se limitava a uma realidade engessada conforme aquilo que era conhecido, o que hoje buscamos é grandioso e transcende o impossível. Contemplamos o avanço como uma realidade eminente, em inúmeros ramos de estudo e pesquisa como a medicina, ciência, e até mesmo agricultura, temos a oportunidade de evoluirmos mais rapidamente à medida que nos permitirmos fazer parte deste contexto, a tecnologia assume então papel principal na produção da realidade e do imaginário.

Por intermédio de sutis ferramentas tecnológicas, deparamo-nos com variações produtivas no método em que professores de todo o mundo ministram suas aulas, a tecnologia tem contribuído abundantemente para um desenvolvimento surpreendente no âmbito educacional e se faz presente dentro e fora de sala de aula. Dirigindo-se ao encontro de tal inovação, manifestam-se os óculos de realidade virtual (RV) como potencial ferramenta de auxílio para professores utilizarem em sala de aula, objetivando proporcionar sensações jamais vivenciadas pelos alunos, conforme defendido por Cordeiro (2016) *“Desfrutamos hoje de uma capacidade tecnológica que por si só, já nos leva para o caminho de um desenvolvimento, de forma exponencial”*.

Na prática, a RV permite que o usuário navegue e observe um mundo tridimensional, em tempo real e com seis graus de liberdade (6DOF). Isso exige a capacidade do software de definir, e a capacidade do hardware de reconhecer, seis tipos de movimento: para frente/para trás, acima/abaixo, esquerda/direita, inclinação para cima/para baixo, angulação à esquerda/à direita e rotação à esquerda/à direita. Na essência, a RV é um “espelho” da realidade física, na qual o indivíduo existe em três dimensões, tem a sensação do tempo real e a capacidade de interagir com o mundo ao seu redor. Os equipamentos de RV simulam essas condições, chegando ao ponto em que o usuário pode “tocar” os objetos de um mundo virtual e fazer com que eles respondam, ou mudem, de acordo com suas ações (VON SCHWEBER, 1995).

Podemos assumir a tecnologia como meio facilitador para auferir objetivos, através de um projeto com objetivo específico, podemos nos usufruir de recursos ilimitados para alcançarmos tal meta. Devido ao crescimento exponencial e massificação das tecnologias, o custo de produção e comercialização vem diminuindo gradativamente popularizando e



democratizando a modernização para todos os níveis sociais e econômicos. Em 1965 surge a Lei de Moore através de um conceito estabelecido por Gordon Earl Moore, e especifica que a capacidade de memória e poder de processamento computacional dobra a cada dezoito meses, enquanto o preço cai proporcionalmente (FUSCO, 2009). Como disse o escritor Arthur C. Clarke “*qualquer tecnologia suficientemente avançada não se distingue da mágica*”, vivemos um momento ímpar e obrigamo-nos a desfrutar de tal ocasião. No presente trabalho visamos apresentar que inovação tecnológica e o processo de ensino aprendizagem podem de fato trabalhar juntos e impactar o método como ensinamos e aprendemos.

## 1.1 PROBLEMÁTICA

Embora alguns projetos venham sendo implantados em escolas ao redor do país a justificativa para o ensino nas escolas públicas não evoluir mais rapidamente se dá ao alto custo da tecnologia e a grande demanda de alunos. O óculos de realidade virtual apresentado neste trabalho tem um custo baixíssimo de produção, tornando-se uma ferramenta viável para implantação mesmo em escolas com baixa renda. Portanto, identifica-se a seguinte pergunta como base para a pesquisa: “Qual o potencial da utilização dos óculos de realidade virtual como ferramenta no processo de ensino aprendizagem?”

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A base de todo o desenvolvimento social se solidifica na educação e conhecimento, grande parte dessa construção se dá ao tempo vivido dentro da sala de aula, deste modo o foco de professores em todo o mundo é transmitir aos alunos conhecimentos gerais e específicos, com a melhor maneira possível visando uma melhor compreensão do material estudado. Vivemos em um contexto educacional onde as TICs vem mudando o modo como pensamos e trabalhamos com alunos, o que torna o processo de ensinar e aprender demasiadamente interativo. O óculos de realidade virtual empregado como ferramenta de aprendizagem ganha neste contexto destaque devido suas funcionalidades e sensações proporcionadas para aqueles que o usam, sendo assim, professores encontram um subterfúgio especial para ensinar seus alunos usando a seu favor a tecnologia.

Nos últimos anos o governo federal tendo em vista se adaptar à nova cultura digital vem implantando programas afim de promover o uso de tecnologias no desenvolvimento de novos

modelos de ensino-aprendizagem, tais como o “Programa educacional” de 2007, “Banda larga nas escolas” de 2008 e “Um computador por aluno de 2010”. O perfil dos alunos vem mudando gradativamente e a tecnologia se apresenta com um meio eficaz para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem, neste espaço ganha destaque os óculos de realidade virtual que propõe a inovação dentro da sala de aula apresentando de “outro ângulo” a matéria e assuntos tratados por professores nas mais variadas disciplinas.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

Elaborar uma proposta para utilização dos óculos de realidade virtual no processo de ensino-aprendizagem

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Estudar realidade virtual, e quais suas aplicações no processo de ensino e aprendizagem;
- Pesquisar e selecionar um modelo de óculos para o estudo de caso;
- Estruturar e realizar oficinas para avaliação dos resultados sobre o uso dos óculos de RV em sala de aula;
- Analisar os dados e resultados obtidos.

## 1.4 METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa exploratória realizada através de um projeto piloto e tem por objetivo proporcionar uma experiência diferenciada durante o processo de aprendizagem de alunos de nível médio (1º e 2º ano). A proposta é demonstrar o uso dos óculos de realidade virtual como ferramenta de ensino, tornando o aprendizado interativo e divertido. O projeto assistirá o seguimento público de ensino compreendendo os limites e necessidades de cada escola, propondo o uso mais eficaz da ferramenta de acordo com as possibilidades e condições da mesma.

Para a elaboração deste trabalho, inicialmente é necessário um levantamento bibliográfico dos benefícios do uso das ferramentas de tecnologias educacionais usadas em sala de aula. Posteriormente, será realizada a aquisição dos óculos de realidade virtual, visando ter baixos custos, e aplicaremos as oficinas juntamente com o professor e alunos através de oficinas práticas nas escolas.

Todo o material que será utilizado nas oficinas práticas é de baixo custo, tornando viável o desenvolvimento do projeto em escolas da rede pública de ensino, pois será necessário apenas comprar os óculos e os aparelhos utilizados são celulares dos próprios alunos.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em sete capítulos. O **primeiro capítulo** descreve o projeto e a contextualização do trabalho, apresenta-se o problema, a justificativa, objetivos gerais e específicos, e a metodologia de pesquisa que foi adotada para o desenvolvimento do projeto.

No **segundo capítulo** é elaborado o referencial teórico utilizado como parâmetro para a pesquisa. Descreve os conceitos e histórico das tecnologias de realidade virtual, suas características, e subdivisões de categorias onde cada tipo de RV se enquadra. Para tal foram observadas subseções a fim de tornar mais compreensível a pesquisa, sendo elas: Realidade Virtual, Imersão, Interação e Envolvimento, e Sistemas de realidade virtual. Apresenta o uso da Realidade Virtual no meio educacional e suas aplicações, aponta ainda como determinadas áreas se adaptaram e hoje fazem uso costumeiramente de tais ferramentas

No **terceiro capítulo** é descrito o projeto prático, o ambiente onde foram aplicadas as oficinas práticas, quem foram os atores que participaram da oficina, definição da ferramenta de RV utilizada durante o projeto, além de especificar o plano de atividades instituído para guiar o andamento da oficina prática.

O **quarto capítulo** descreve como cada uma das três atividades propostas foram realizadas, e quais os resultados obtidos no decorrer das atividades. Apresenta as fotografias que foram tiradas durante as oficinas e apresenta o aplicativo utilizado para a ministração do conteúdo.

No **quinto capítulo** são apresentados dois projetos educacionais que também utilizam realidade virtual, qual a metodologia utilizada, como a realidade virtual é utilizada e ao fim do capítulo é realizada uma comparação apresentado os pontos positivos e negativos da utilização da RV nos trabalhos apresentados.

Para finalizar, no **sexto capítulo** são apresentadas as considerações finais e sugestões propostas para trabalhos futuros que tenham por base a mesma ideia neste projeto apresentada.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são apresentados os conceitos, histórico e características da realidade virtual, projetos tecnológicos voltados para a educação, além de descrever aspectos importantes do uso de tais ferramentas no ensino.

### 2.1 REALIDADE VIRTUAL

Diane Ackerman afirma em seu livro *A Natural History of the Senses*, que 70% dos receptores do sentido humano encontram-se nos olhos, tornando-os os grandes “monopolistas dos sentidos” (JACOBSON, 1994). A grande maioria das informações que são captadas por nós seres humanos, são recebidas em forma de imagens visuais e automaticamente processadas por um computador surpreendentemente eficaz: o cérebro humano. Entretanto, computadores digitais também realizam interpretação de dados, contanto que estas sejam disponibilizadas por intermédio de dispositivos de I/O (input/output), tais como teclado ou mouse. Na atualidade, com a realidade virtual, computadores e a mente humana ingressam em um ambiente onde podem trabalhar em uma intimidade profunda. (MACHADO, 1995).

O que caracteriza a ilusão de “imersão” do usuário no universo virtual é o tempo de resposta dentro de um limiar razoável, em conjunto com os reflexos do usuário que ocorrem em imediato e simultaneamente a todo o conjunto de usuários e personagens que compartilham o mesmo ambiente. Esse ambiente deve ser modelado para assemelhar-se o mais próximo possível do mundo real. Podemos listar alguns requisitos que caracterizam um sistema de RV e são elas: Taxas rápidas de atualização das imagens visualizadas pelos participantes; atraso mínimo entre uma ação efetuada pelo usuário e a visualização do resultado desta ação pelo usuário (*lag*); tratamento de múltiplos dispositivos de entrada; e a simulação de um número grande de objetos com comportamento complexo. (ARAUJO, 1996).

### 2.1.1 Conceitualização de realidade virtual

A realidade virtual surgiu cunhando uma nova geração de interface, tendo em vista que, ao usar representações tridimensionais que se assemelhem ao máximo da realidade do usuário, proporciona romper a barreira da tela, além de promover interações naturais. (KIRNER; SISCOOTTO, 2007). O termo realidade virtual é abrangente, pesquisas como a de Myron Kruger, realizadas durante a década de 70 empregavam esse termo, e William Gibson utilizou o termo cyberspace em 1984 em seu romance de ficção científica *Neuromancer* (GIBSON, 1984; MACHOVER, 1994).

De maneira mais simples pode-se dizer que RV é a forma mais avançada de interface do usuário com o computador (HANCOCK, 1995). A realidade virtual simula um ambiente realista para que usuários possam interagir com ele, envolve a criação e experiência de tais ambientes, a fim de inserir um usuário nesse ambiente criado estabelecendo uma relação entre o usuário e o ambiente (LATTA, 1994), o que proporciona ao usuário visualizar, manipular e interagir com interações estritamente complexas (AUKSTAKALNIS, 1992). Um paradigma onde usa-se um computador para interagir com algo não real, porém que pode ser apreciado como real ao longo de seu uso. (HAND, 1994).

Em sua obra “Cibercultura, tecnologia e vida social na cultura contemporânea”, (LEMOS, 2002, p. 155), o autor André Lemos apresenta um estudo sobre realidade virtual e seus impactos na sociedade atual, e define a mesma do seguinte modo:

*“A RV é um ambiente simulado que permite interações, onde os usuários recebem estímulos corporais. O corpo real migra para um mundo de pura informação. Assim, as tecnologias da RV nos permitem não só olhar uma paisagem, por exemplo, mas experimentar uma interação tátil, como se estivéssemos dentro de um novo mundo.”*

Nesse contexto, a realidade virtual pode ser considerada como um ambiente gerado por computador, em que o usuário tem a sua disposição controles tridimensionais com grande interatividade, e também pode manusear e explorar dados em tempo real. A gama de setores industriais que utiliza a realidade virtual como recurso cresce a cada dia, e abrange áreas como planejamento de fábricas e construções, simulações de processos e produção, o realizar de procedimentos minuciosos, até desenvolvimento de protótipos. (NETTO et al., 1998)

### 2.1.2 Histórico

Precedentemente ao surgimento do computador eletrônico ENIAC em 1945, em seu cotidiano as pessoas usufruíam de interfaces naturais para interagir usando seus sentidos naturais. Com o computador eletrônico surge um processo sofisticado de interação com as aplicações, gerando uma necessidade de conhecimento abstrato e treinamento visto que o conhecimento de mundo real não bastava. Embora seja ampla a lista de benefícios que a tecnologia ofereça, a complexidade das interfaces do usuário levou as pessoas a adaptarem-se as máquinas, por um longo tempo. Felizmente com o desbravamento das tecnologias pesquisadores visam encontrar meios de estabelecer uma adaptação das máquinas para o uso das pessoas, o que foi possível graças a evolução das tecnologias de hardware, software e telecomunicações. Surgiu então interfaces de voz, interfaces tangíveis, interfaces hápticas, etc, o que proporcionou o acesso a essas aplicações e interfaces como se de fato estivessem lidando com o mundo real. (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).

O termo “Realidade Virtual” é creditado a Jaron Lanier, cientista da computação e artista, fundador da VPL Research Inc., que o fez com a finalidade de distinguir demonstrações e simulações usuais realizadas por computadores que envolviam um número elevado de usuários em ambiente compartilhado. (ARAUJO, 1996). No final da década de 1980 afirmou que a RV é o uso tecnologia de ponta para convencer o usuário que está em outra realidade, propiciando total envolvimento. (MACHADO, 1995).

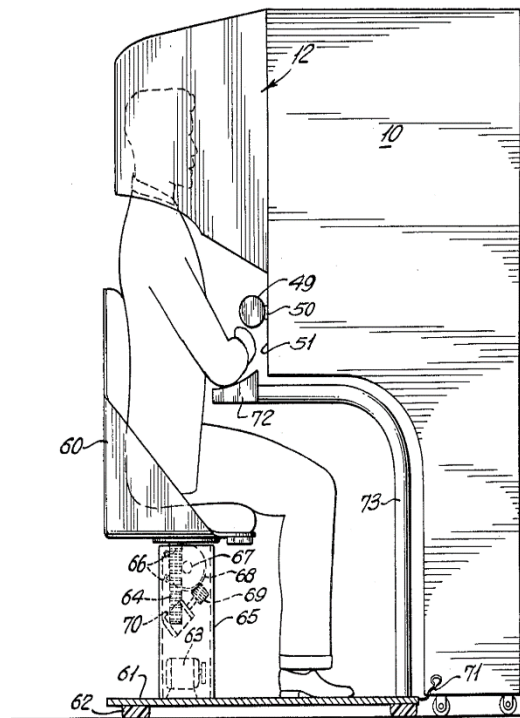
Os primeiros registros de criação e testes com realidade virtual ocorreram logo após a Segunda Guerra Mundial, quando os Estados Unidos passaram a construir simuladores de voo para pilotos da Força Aérea. (JACOBSON, 1994). A partir disso, a indústria de entretenimento logo deu seus primeiros passos para o desenvolvimento de recursos que utilizavam realidade virtual, em 1962 Morton Heilig patenteou o Sensorama, uma das primeiras máquinas que contava tecnologia multissensorial imersiva, em uma espécie cabine contava com visão tridimensional, som estéreo, vibrações mecânicas, aromas e até mesmo sensação de vento provocadas por ventiladores estrategicamente posicionados, levando o usuário a uma viagem multissensorial, conforme mostram as Figuras 1 e 2. (PIMENTEL, 1995)

Figura 1 - Sensorama, por Morton Heilig



Fonte Figura 1: (CHAN, 2001)

Figura 2 – Sensorama, por Morton Heilig



Fonte Figura 2: (PATENTE N. 3050870 EUA)

A realidade virtual teve origem na década de 60, com o desenvolvimento do



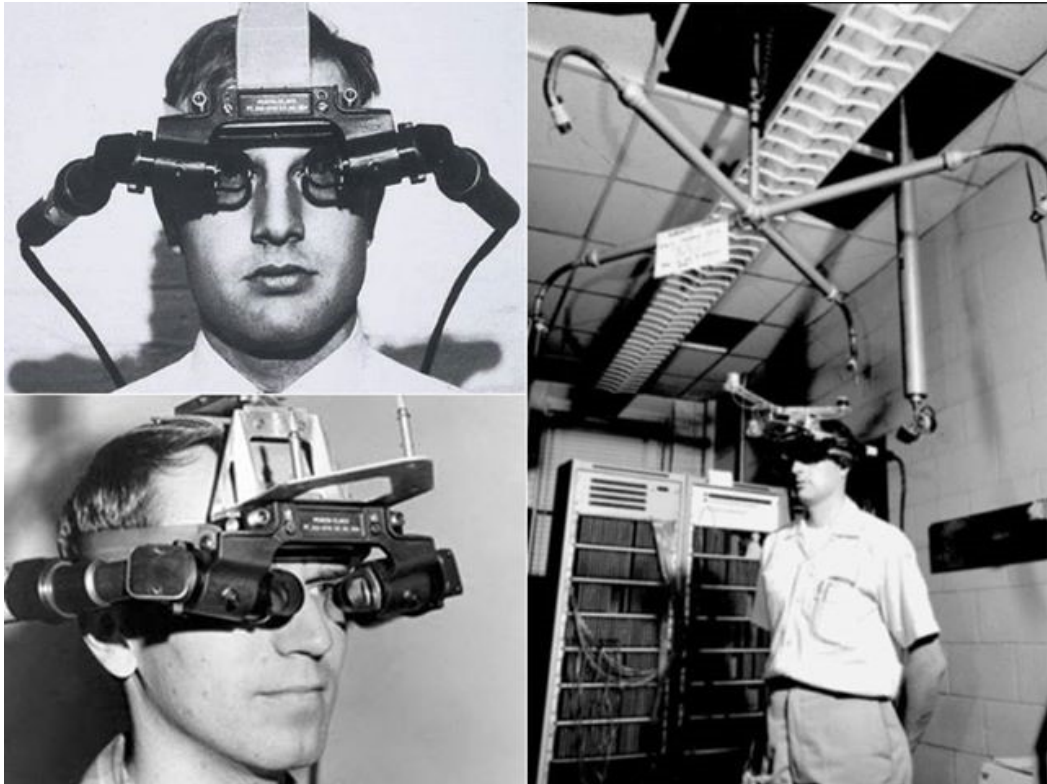
SketchPad por Ivan Sutherland (Figura 3), (SUTHERLAND, 1963), que trouxe para a comunidade científica meios de usar o computador para desenhar projetos em suas telas usando apenas uma caneta ótica. Sutherland veio a ser considerado o predecessor do que conhecemos hoje como indústria do CAD – *Computer Aided Design* (Desenhos Assistido por Computador), concebeu e elaborou o primeiro protótipo de videocapacete completamente operacional para gráficos produzidos por computador sendo denominado esse projeto “The Ultimate Display” (Figura 4). O uso desse videocapacete proporcionava ao usuário ver, baseado nos movimentos realizados por sua cabeça, quaisquer ângulos de uma estrutura de arame com o formato de um cubo flutuante no espaço (MACHADO L., 1995 *apud* PIMENTEL, 1995).

Figura 3 - SketchPad, por Ivan Sutherland



Fonte Figura 3: (DALAKOV, 2017)

Figura 4: Ultimate Display, por Sutherland



Fonte Figura 4: (DIAZ, 2013)

Paralelo a criação do Sensorama, Myron Krueger iniciou uma série de experimentos que tinham por finalidade a criação de um novo modelo de realidade, primariamente denominada “realidade artificial”. Com a combinação de computadores e sistemas de vídeo, em 1975 Myron Krueger deu origem ao “Video Place”, onde com uma câmera estrategicamente posicionada capturava-se a localização dos integrantes e a projetava em uma grande tela, semelhante a um teatro de sombras. Havia então a interação entre os objetos projetados e o usuário, posteriormente esse estilo de RV ficou conhecida com Realidade Virtual de Projeção (RVP). (JACOBSON, 1994)

Na década de 80, patrocinado e incentivado pela Força Aérea Americana, Thomas Furness desenvolveu o VCASS (Visually Coupled Airbone System Simulator), um simulador virtual conhecido popularmente como “Super Cockpit”. Seu funcionamento baseava-se na junção de computadores e vídeo capacetes interconectados que tinham por finalidade reproduzir o cenário 3D da cabine de um avião. (PIMENTEL, 1995)

Ainda na década de 80 a NASA também deu início a seus experimentos no uso de RV, através de Michael McGreevy que delineararam e fundaram o projeto VIVED (Virtual Visual

Environment Display), que fazia uso de visores de cristal líquido (LCD), resultando em imagens estereoscópicas, conforme vemos na figura 5. Embora o projeto não produzisse um resultado tão satisfatório como o que vimos no VCASS os custos eram incomparavelmente menores. Usando como base apenas uma máscara de mergulho, empregava-se nela os recursos de áudio e vídeo utilizando os visores de cristal líquido e pequenos auto-falantes acoplados. Após um ano que o projeto estava em andamento Scott Fisher ingressa a fim de aprimorar o projeto com a inclusão de luvas de dados, síntese de som com 3D, reconhecimento de voz, e dispositivos de feedback tátil (MACHADO L., 1995 *apud* PIMENTEL, 1995).

Figura 5: Projeto VIVED, desenvolvido pela NASA



Fonte Figura 5: (SISLER, 2017)

Por intermédio dos grandes avanços que a NASA alcançou em projetos que envolviam RV, ficou evidente para empreendedores de diversos lugares do mundo que elaborar aplicações com RV era possível sem custos grandiosos (JACOBSON, 1994). Com base nisso as os maiores investimentos em estudos sobre realidade virtual começaram a ocorrer em meados dos anos 90, graças aos grandes avanços tecnológicos emergiram excelentes condições para execução de computação gráfica interativa em tempo real. (KIRNER; SISCOOTTO, 2007).

## 2.2 IMERSÃO, INTERAÇÃO E ENVOLVIMENTO

Caracterizamos os sistemas de realidade virtual baseado nos aspectos que proporcionam e alimentam as sensações humanas, que nos leva a uma nova realidade, existem três ideias básicas que particularizam a RV: Imersão, Interação e Envolvimento (MORIE, 1994).

- **Imersão:** É responsável por promover a sensação ao usuário fazer parte do ambiente, inserindo-o em um novo ambiente. Geralmente um sistema imersivo é auferido dado um dispositivo de visualização, tal como óculos de rv, capacetes, cavernas, ou sistemas baseados em salas com projeções visuais nas paredes, chão e teto. Os sistemas imersivos também exploraram os outros sentidos humanos além do visual, como a audição por exemplo. (NETTO et al., 1998)

Figura 6: Imersão no ambiente virtual



Fonte Figura 6: (SANTOS, 2017)

- **Interação:** Está relacionada a capacidade do computador em receber e processar os dados de entrada do usuário e adequar o ambiente virtual em tempo real, denominada capacidade reativa. Essa capacidade de reconhecimento lógico computacional dos movimentos e ambientes é um fator determinante para retratar as situações nas quais o usuário tenha a sensação de estar no controle e recreado com a performance (ARAÚJO, 1996).

- **Envolvimento:** Diz respeito ao comprometimento e satisfação do usuário ao participar de uma atividade com realidade virtual, o sistema deve ser capaz de estimular visualmente o usuário afim de mantê-lo envolvido e motivado. Pode ser classificado com passivo ao ler um livro ou ver um vídeo, ou ativo quando envolve jogos e atividades em grupo. (NETTO et al., 1998)

A eficácia de um sistema de realidade virtual está diretamente ligada a estes três tópicos imersão, interação e envolvimento, cada um se faz necessário devido a suas peculiaridades e as sensações que oferecem ao usuário.

## 2.3 SISTEMAS DE RV

Os sistemas de RV possuem elementos básicos que os definem, imersão e interatividade, diferem-se dado o nível presente de cada um desses elementos. O que tipifica um sistema de RV é justamente o modo como entram e saem os dados do dispositivo e a ferramenta utilizada para realizar tal procedimento. Podemos classificar os estilos de RV em: Realidade Aumentada (Augmented Reality), RV de simulação, RV de projeção, Telepresença, Displays Visualmente Casados (Visually Coupled Display) e RV de mesa. (PIMENTEL, 1995)

### 2.3.1 Realidade Aumentada (“Augmented Reality”)

A realidade aumentada (conhecida também como realidade realçada e realidade misturada) é interpretada de diversas formas, tais como:

- ✓ É o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real; (KIRNER, SISCOOTTO, 2007)
- ✓ Uma melhoria do mundo real com textos, imagens e objetos virtuais, gerados por computador (INSLEY, 2003);
- ✓ A mistura de mundos reais e virtuais em algum ponto da realidade/virtualidade contínua, que conecta ambientes completamente reais e ambientes completamente virtuais (MILGRAN et al, 1994);
- ✓ Um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, parecendo coexistir no mesmo espaço e apresentado as seguintes propriedades:
  - Combina com objetos reais e virtuais no ambiente real;
  - Executa interativamente em tempo real;



- Alinha objetos reais e virtuais entre si;
- Aplica-se a todos os sentidos, incluindo a audição, tato e olfato. (AZUMA, 2001).

Figura 7: Realidade Aumentada



Fonte Figura 7: (HARTMANN, 2017)

### 2.3.2 Realidade virtual de simulação

A RV de simulação (também conhecida como realidade ficcional) é descrita como o modelo mais primitivo dos sistemas de realidade virtual, tem por finalidade representar o interior de determinado objeto, (tais como carro, cabines de avião, jatos, etc) proporcionando ao usuário a sensação de estar presente dentro do objeto representado. No caso de uma simulação de uma cabine de voo (como vimos anteriormente no projeto VCASS), o usuário tem total controle da cabine e dispositivos do ambiente, envolto a telas de vídeo, monitores, autofalantes que apresentam alto desempenho. Os objetos de simulação podem ser constituídos sobre uma plataforma móvel e desfruta de controles com feedback tátil e auditivo (JACOBSON, 1994).

Figura 8: Realidade virtual de simulação



Fonte Figura 8: (DIXIT, 2009)

O foco é projetar aquilo que é real através do ambiente virtual em tempo real, usando ferramentas tecnológicas propícias para ampliar a sensação de realidade ao usuário. Tem ganhado espaço no mercado cinematográfico e de games por possuir um alto grau de imersão e interatividade.

### 2.3.3 Realidade virtual de projeção

O grande diferencial da realidade virtual de projeção (também conhecida como realidade artificial) é que o usuário não “ingressa” no mundo virtual, ao contrário, neste modelo o usuário apenas interage com os objetos presentes no ambiente virtual. Foi desenvolvida na década de 70 por Myron Krueger, através de um projeto denominado VIDEOPLACE que capturava e reproduzia a movimentação do usuário em uma grande tela com a representação do ambiente virtual, e sua interação com os objetos virtuais. (JACOBSON, 1994).

Figura 9: Realidade virtual de projeção



Fonte Figura 9: (KURZ, 2014)

Figura 10: Realidade virtual de projeção 2



Fonte Figura 10: (ABOVITZ, 2014)

O dispositivo Microsoft Kinect para Xbox360, possui uma excelente representação da realidade virtual de projeção, foi desenvolvido para ser um dispositivo de detecção de movimentos para o videogame, permitindo o usuário controlar jogos por intermédio de gestos, falas e comando. Seu hardware é constituído por uma câmera RGB, sensores de profundidade, vetor de microfones, motor de inclinação e um acelerômetro de três eixos.



Figura 11: Dispositivo Microsoft Kinect para Xbox 360



Fonte Figura 11: (GNECCO et al., 2012)

Sua implementação permite capturar os dados do sensor infravermelho, fornecendo dados de profundidade em tempo real. (GNECCO et al., 2012)

### 2.3.4 Tele-presença

A tele-presença (também conhecida como tele-existencia, tele-operação ou tele-robótica) é um ramo da RV que trabalha com um ambiente sintético comum, compartilhado por muitas pessoas como uma extensão ao conceito de trabalho cooperativo que usa como plataforma um computador. Esse sistema estende as capacidades motoras e sensoriais de determinado usuário humano, assim como suas habilidades para resolução de problemas em função de um ambiente remoto. Um robô em seu ambiente remoto executa tarefas e emite um *feedback* sensorial ao operador humano, que por sua vez tem a sensação de estar presente no ambiente remoto. (ARAÚJO, 1996).

Figura 12: Realidade virtual em Tele-Presença



Fonte Figura 12: (KAC; AVIS, 1996)

### 2.3.5 Display Visualmente Casados (“Visually Coupled Display”)

Os sistemas VCD são comumente mais usados e popularmente conhecidos entre os modelos de realidade virtual. Nesse tipo de sistema as imagens são passadas particularmente para o usuário, correspondendo a toda movimentação da cabeça em virtude dos sensores conectados ao dispositivo. Permite sons e imagens 3D que são transmitidas de acordo com as informações receptadas pelo sensor. (MACHADO, 1995)

Figura 13: Realidade virtual Visually Coupled Display



Fonte Figura 13: (VALENTE, 2017)

### 2.3.6 Realidade virtual de mesa

Os sistemas de RV de mesa são descritos como uma junção de alguns dos sistemas mais comuns de realidade virtual. O que o distingue dos demais modelos, é o uso de telas de projeção e monitores ao invés de *head-mounted displays* (HMDs) para a exibição do ambiente virtual. A visualização do ambiente pode ser realizada por intermédio de óculos *lightweight* (baixo peso) ou obturadores de cristal líquido (LCD). (PIMENTEL, 1995)

A indústria cinematográfica e de games vem gerando grandes inovações com essa modalidade de RV, através da produção de filmes e jogos com tecnologia 3D (tridimensional). A tecnologia 3D proporciona uma sensação de profundidade, somada à altura e largura, cada um correspondendo a uma dimensão, o que gera a sensação de que os objetos virtuais estão consideravelmente mais próximos do que o restante da cena. (FOSSATI, C., 2009)

Figura 14: Realidade virtual de Mesa



Fonte Figura 14: (HARFA, 2014)

## 2.4 REALIDADE VIRTUAL EM SALA DE AULA

Desde a popularização do uso da realidade virtual, vem surgindo novas aplicações nos mais diversos setores, a criatividade e inovação vem ganhando espaço e trazendo consigo o que a realidade virtual pode nos oferecer de melhor. As interações de IHC (Interface Humano-

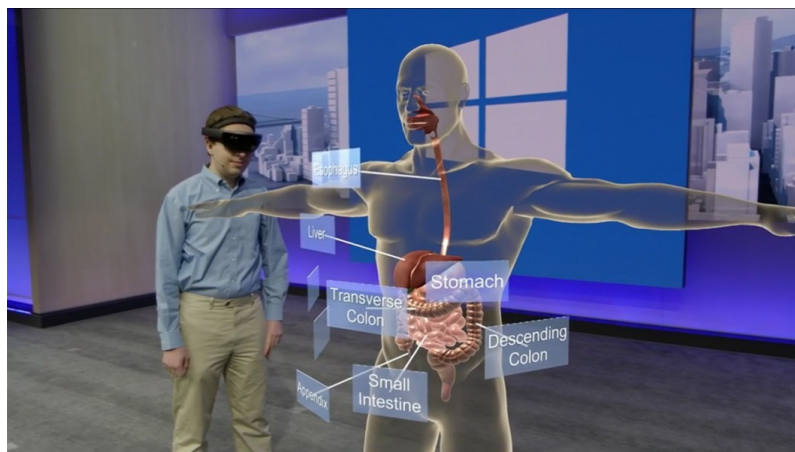
Computador) vêm se adaptando a nossa atual realidade e o custo de produção das máquinas baixando consideravelmente, o que torna a utilização dos recursos de RV completamente palpáveis e viáveis, inclusive para o uso na educação. Escolas e universidades de todo o planeta vem desenvolvendo aplicações com o uso de realidade virtual a fim de conquistar a atenção e envolvimento de seus alunos.

## 2.5 APLICAÇÕES EDUCACIONAIS DE REALIDADE VIRTUAL

### 2.5.1 Medicina

Os sistemas de RV como plataforma de educação para recém-formados e graduando em medicina vem crescendo gradativamente. Vemos a RV sendo usada para o ensino de anatomia, simulações de cirurgias desde as mais simples até as mais delicadas, como por exemplo o treinamento operatório de cirurgia vídeo-laparoscópica, na preparação pré-operatória e suporte intra-operatório. O uso da RV é preeminente pois possibilita a avaliação dos órgãos tridimensionalmente, embora venha sendo de fato usada somente por países desenvolvidos, tem gerado resultados promissores. (MONTEIRO; ZANCHET, 2001)

Figura 15: RV na Medicina



Fonte Figura 15: (PRADO, 2016)

### 2.5.2 Astronomia

Pesquisas apontam que alunos de modo geral vem apresentando dificuldades para assimilar conceitos com a realidade, em virtude disso professores vem introduzindo a

RV em suas disciplinas e obtendo resultados satisfatórios. A RV vem sendo empregada para a visualização de conceitos na superfície de esferas, visualização espacial de fenômenos astronômicos e suas evoluções, sistemas de coordenadas esféricas e suas respectivas posições e movimentos dos astros na superfície de uma esfera no raio unitário (CAMPOS; SAMPAIO.; 2005).

### **2.5.3 Arquitetura e Engenharia Civil**

O cenário que envolve a viabilidade do uso de realidade virtual nos campos da arquitetura e construção civil vem aumentando progressivamente, particularmente nas áreas de ensino, singularmente por facilitar o aprendizado em áreas críticas, como análise de projetos, projetos colaborativos, análise estrutural e desenho urbano. Os projetos que de antemão, eram vistos apenas em dois momentos, “fase de projeto” e depois de “finalizado” hoje ganham vida nas mãos de estudantes e profissionais através das experiências virtuais. Vemos a arquitetura sendo reestruturada pela realidade virtual através da contribuição das novas tecnologias que vem sendo desenvolvidas. (GRILO et al., 2015)

## **2.6 CONSIDERAÇÕES**

Alunos e professores buscam meios de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz, de modo que o desenvolvimento intelectual de cada aluno seja estimulado da melhor forma possível explorando e sondando soluções que atendam a essa carência. As aquisições de tais ferramentas abrangem desde recursos simples como calculadoras até as tecnologias mais avançadas como computadores que possuem grande poder de processamento. Envoltos a uma era de grandes mudanças, uma das ferramentas tecnológicas que vem ganhando destaque no meio educacional é a Realidade Virtual, que amparada pelos mais diversos tipos de ferramenta vem possibilitando professores a ensinarem com versatilidade e interatividade até mesmo os conteúdos mais complexos. E com os preços baixando cada vez mais, vem se tornando cada vez mais tangível a utilização dessas ferramentas mesmo em escolas públicas de baixa renda.

### 3 PROPOSTA DE ATIVIDADE E METODOLOGIA

Este capítulo relata a proposta de atividade para a aplicação prática dos óculos de realidade virtual em sala de aula com os adolescentes, descreve o plano de atividades aplicado durante o projeto detalhando as atividades realizadas e o local onde o projeto foi realizado. Esta pesquisa é de caráter quali-quantitativa, bibliográfica e documental de caráter exploratório e prática.

#### 3.1 DESCRIÇÃO

O uso de sistemas de realidade virtual no ensino é uma realidade, entretanto se restringe apenas a uma parcela elitizada de universidades e escolas particulares que possuem recursos para investir em tais dispositivos. Neste projeto piloto iremos utilizar dispositivos de realidade virtual de baixo custo a fim de evidenciar que é possível utilizarmos essa tecnologia a favor da educação mesmo com recursos escassos, tal como é a realidade de muitas escolas públicas do país.

#### 3.2 AMBIENTE DE APLICAÇÃO

O local escolhido para a aplicação das atividades foi a Escola de Educação Básica Manoel Gomes Baltazar, localizada na Rua Pedro Rocha 305, 88915-000 em Maracajá – SC. As turmas que foram selecionadas para o projeto prático foram o primeiro e segundo ano do ensino médio, sob tutela do Professor Claudimir Geraldo da Silva que ministra a disciplina de Filosofia.

Os alunos inicialmente inclusos no projeto são 50 (cinquenta) alunos do 2º ano do EM com faixa etária entre 14 (quatorze) e 16 (dezesesseis) anos, divididos em duas turmas, uma no horário vespertino e a outra no matutino. E também participaram do projeto 40 (quarenta) alunos do 1º ano do E.M com faixa etária entre 15 (quinze) e 17 (dezessete) anos, também divididos em duas em turmas, uma no horário vespertino e outra no matinal todos regularmente matriculados na escola acima mencionada.

### 3.3 FERRAMENTA DE APLICAÇÃO

Foram adquiridos sete óculos de realidade virtual e 3D, sendo que cada óculos é pequeno, leve e portátil para usar, suportam aparelhos com Android ou iOS. São também adaptáveis para o uso em telefones celulares com tela entre 4,7 ~ 6,0 polegadas, tablets PC, MID, TV Box, PC, gamepad e mouse sem fio. Dispõe de Bluetooth *Selfie* remoto para celular e computador, tem o peso médio de 0,52 kg. Acompanham também manual do usuário e um controlador remoto bluetooth (tanto para android, e iOS). Seu material utiliza ABS e lentes esféricas de 42 mm e resina material e simulam uma distância de visualização de 1000 polegadas a 3m.

Foi realizado um levantamento dos modelos e respectivas quantidades dos aparelhos celular que os alunos possuem, pois, o único requisito necessário para a utilização dos óculos é que o smartphone utilizado detenha giroscópio<sup>1</sup>\*. Após a confirmação que a quantidade de aparelhos celulares correspondia a de óculos, prosseguimos com as atividades.

Figura 16: Óculos de Realidade Virtual



Fonte Figura 16: (CORDOVA, 2017)

O aplicativo utilizado para ministrar o conteúdo foi o Google expedições, que segundo os próprios criadores é uma ferramenta de ensino que tem por base o uso de realidade virtual. Por intermédio dele o professor pode levar os alunos em “expedições” de mergulho no fundo

---

<sup>1</sup> *Instrumento para demonstrar o movimento de rotação da Terra.*

do mar vivenciando a diversidade de vida aquática, visitar o espaço, conhecer museus e muitas outras expedições disponíveis no próprio aplicativo. O professor tem total controle de tudo que está sendo exibido nos óculos dos alunos e pode ir fazendo a sua explicação referente aquilo que os alunos estão visualizando. A expedição vivenciada com os alunos foi a “Google Earth World Tour”, com oito cenas, sendo elas: o planeta terra, Oceano Atlântico Norte, Monte Everest, Canyonlands National Park (Parque Nacional dos Canyons), Lake Zell (Lago Zell), Cidade de Florença – Itália, Cristo Redentor – Rio de Janeiro, Estado do Texas - EUA.

### 3.4 PLANO DE ATIVIDADES

As atividades realizadas serão distribuídas em 3 fases: Inicialmente será realizada uma alusão ao método tradicional de ensino onde o professor trabalhará o assunto somente com o auxílio de imagens impressas, sem nenhum uso de tecnologia dentro da sala de aula. Na segunda fase, será solicitado aos alunos que pesquisem as paisagens mencionadas com o aparelho celular, e tenham a liberdade de comentar e dar sua opinião com relação aquilo que observarem. E durante a última fase os alunos serão divididos, (Na primeira turma em duplas, na segunda turma em trios, na terceira turma em grupo de 5, e na última turma em grupos de 6 pessoas), e inicia-se então a visualização do mesmo conteúdo estudado, porém com a realidade virtual. Os três planos de atividades que serão utilizados no projeto prático serão mencionados, e como cada um deles será empregado, descrevendo e detalhando cada uma das atividades.

- 3.4.1 **Plano de atividades 1 (um)** – amparado pela metodologia tradicional de ensino, sem o uso de nenhuma tecnologia em sala de aula.

**Disciplina:** Filosofia;

**Nome da Tarefa:** Qual a importância dos recursos naturais e sustentabilidade?

**Duração (horas):** 4 (quatro) aulas de 45 (quarenta e cinco) minutos cada;

**Pré-requisito para a execução da atividade:** Conteúdo previamente estudado e imagens impressas ou livros com as imagens.

**Faixa etária:** Idade mínima 8 anos;



**Objetivo:** Levar os alunos a refletirem sobre qual o valor que a natureza e o planeta possui, quais as razões para preservarmos e cultivarmos;

**Metodologia e instrumento de avaliação:**

- Inicialmente o professor realizará uma introdução sobre o assunto, questionando lugares os alunos visitaram e quais as condições de limpeza e cuidado. O que acontece com o mundo quando os recursos naturais são depredados;
- Após a reflexão inicial o professor abre um momento para os alunos participarem e derem suas respostas;
- É entregue as folhas com as imagens, para que os alunos possam visualizar e conhecer os lugares mencionados anteriormente pelo professor;
- Para avaliação, após o término das demonstrações será iniciado um *brainstorm* para ouvir como foi a experiência dos alunos;
- Por fim, será pedido para os alunos responderem um breve questionário e descreverem de maneira resumida como foi a experiência pessoal de cada um, incluindo o professor da disciplina;

**Resultados Esperados:** Ao final das atividades, o objetivo é que cada aluno tenha adquirido uma conscientização com relação a importância dos recursos naturais e o qual o nosso papel na preservação do meio-ambiente.

---

3.4.2 **Plano de atividades 2 (dois)** – amparado pelo uso parcial de tecnologia, utilizando apenas aparelhos celulares para pesquisa e visualização de imagens.

**Disciplina:** Filosofia;

**Nome da Tarefa:** Qual a importância dos recursos naturais e sustentabilidade?

**Duração (horas):** 4 (quatro) aulas de 45 (quarenta e cinco) minutos cada;

**Pré-requisito para a execução da atividade:** 1 (um) aparelho celular para cada dupla, triou ou grupo de alunos, acesso à internet, conhecimento prévio do professor sobre o conteúdo estudado.

**Faixa etária:** Idade mínima 12 anos;

**Objetivo:** Levar os alunos a refletirem sobre qual o valor que a natureza e o planeta possui, quais as razões para preservarmos e cultivarmos;

**Metodologia e instrumento de avaliação:**

- Inicialmente o professor realizará uma introdução sobre o assunto, questionando lugares os alunos visitaram e quais as condições de limpeza e cuidado. O que acontece com o mundo quando os recursos naturais são depredados;
- Após a reflexão inicial o professor abre um momento para os alunos participarem e darem suas respostas;
- O professor pede então para os alunos pesquisarem diversos lugares do mundo; os mesmos cenários vistos através das imagens
- Para avaliação, após o término das demonstrações será iniciado um brainstorm para ouvir como foi a experiência dos alunos e pergunta se eles desejam conhecer os lugares visitados virtualmente;
- Por fim, será pedido aos alunos para escreverem de maneira resumida como foi a experiência pessoal de cada um, incluindo o professor da disciplina;

**Resultados Esperados:** Ao final das atividades, o interesse é que cada aluno tenha adquirido uma conscientização com relação a importância dos recursos naturais e o qual o nosso papel na preservação do meio-ambiente.

### 3.4.3 **Plano de atividades 3 (três)** – amparado pelo uso de realidade virtual.

**Disciplina:** Filosofia;

**Nome da Tarefa:** Qual a importância dos recursos naturais e sustentabilidade?

**Duração (horas):** 4 (quatro) aulas de 45 (quarenta e cinco) minutos cada;

**Pré-requisito para a execução da atividade:** 1 (um) aparelho celular para cada dupla, triou ou grupo de alunos, criação de uma LAN (Local Area Network) para que todos os aparelhos possam estar interligados e o professor possa exibir o mesmo conteúdo ao mesmo tempo em todos os aparelhos, 1 (um) óculos de realidade virtual para cada

aparelho celular, aplicativo de RV (Google expedições) instalado no aparelho celular, professor ou aluno treinado para manusear a ferramenta (óculos de RV);

**Faixa etária:** Idade mínima 12 anos;

**Objetivo:** Levar os alunos a conhecer novos lugares e refletirem sobre qual o valor que a natureza e o planeta possui, quais as razões para preservarmos e cultivarmos;

**Metodologia e instrumento de avaliação:**

- Inicialmente o professor realizará uma introdução sobre o assunto, questionando lugares os alunos visitaram e quais as condições de limpeza e cuidado. O que acontece com o mundo quando os recursos naturais são depredados;
- Após a reflexão inicial o professor abre um momento para os alunos participarem e derem suas respostas;
- Será então iniciado as demonstrações de realidade virtual, através dos vídeos previamente selecionados serão feitas apresentações sobre diversos lugares do mundo;
- Para avaliação, após o término das demonstrações será iniciado um *brainstorm* para ouvir como foi a experiência dos alunos e se eles desejam conhecer os lugares visitados virtualmente;
- Por fim, será pedido para os alunos responderem um breve questionário e descreverem de maneira resumida como foi a experiência pessoal de cada um, incluindo o professor da disciplina;

**Resultados Esperados:** Ao final das atividades, o interesse é que cada aluno tenha adquirido uma conscientização com relação a importância dos recursos naturais e o qual o nosso papel na preservação do meio-ambiente.

---

## 4 APLICAÇÃO/RESULTADOS

Nesta sessão será descrita como cada uma das 3 atividades foram aplicadas e desenvolvidas em sala de aula;

### 4.1 OFICINA

Juntamente com o professor, preparou-se a sala onde foram executadas a atividades e todos os óculos foram devidamente retirados de suas embalagens e expostos para familiarização com a ferramenta e despertar o interesse dos alunos, conforme a Figura 17:

Figura 17: Apresentação dos óculos de realidade virtual para os alunos



Fonte Figura 17: (do Autor)

Com a chegada dos alunos o professor Claudimir iniciou sua aula apresentando, os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU (Organização das Nações Unidas), referentes ao novo projeto global da ONU em mudar o mundo, um acordo denominado: “*Transformando o nosso mundo: agenda para o desenvolvimento sustentável até 2030*” Tal

projeto é visto como a melhor das chances de eliminar a pobreza; promover a prosperidade e proteger o meio ambiente, e foi aderido por todos os governos todo planeta em unanimidade, e trata os respectivos objetivos: “Erradicação da pobreza”, “Erradicação da Fome”, “Saúde de qualidade”, “Educação de qualidade”, “Igualdade de gênero”, “Água limpa e saneamento”, “Energias renováveis”, “Empregos dignos e crescimento econômico”, “Inovação e infraestrutura”, “Redução das desigualdades”, “Cidades e comunidades sustentáveis”, “Consumo responsável”, “Combate as mudanças climáticas”, “Vida debaixo da água”, “Vida sobre a terra”, “Paz e justiça”, “Parceria pelas metas”, visando promover e incentivar os alunos a pratica de um desenvolvimento sustentável essa foi a base de toda apresentação, conforme a Figura 18.

Figura 18: Objetivos de desenvolvimento sustentável proposto pela ONU



Fonte Figura 18: (ONU, 2017)

#### 4.1.1 Aplicação da atividade 1 (um) – Sem o uso de tecnologias.

**Disciplina:** Filosofia;

**Objetivo:** Levar os alunos a refletirem sobre qual o valor que a natureza e o planeta possui, quais as razões para preservarmos e cultivarmos;

**Nome da Tarefa:** Qual a importância dos recursos naturais e sustentabilidade?

**Duração (horas):** 1 (uma) aula de 45 (quarenta e cinco) minutos;

**Idade dos alunos presentes:** Entre 14 e 17 anos.

**Resultados:** Através da visualização e estudo das imagens os alunos refletiram sobre o valor que a natureza e o planeta possui, e expressaram sua opinião relacionada ao assunto. Entretanto os alunos não demonstraram entusiasmo ou deleite ao estudar o assunto proposto.

**Metodologia e instrumento de avaliação:**

Após o reconhecimento do ambiente e apresentação do tema de aula proposto pelo professor, foram iniciadas as atividades conforme descritas na sessão 5.4, iniciando pela atividade sem o uso de tecnologias. Foi então entregue para cada aluno 4 folhas, com as respectivas imagens: Planeta Terra, Oceano Atlântico Norte, Monte Everest, Parque Nacional dos Canyons (*Canyonlands National Park*), Lago Zell (*Lake Zell*), Cidade de Florença – Itália, Cristo Redentor – Rio de Janeiro, Estado do Texas - EUA. Os alunos fizeram um reconhecimento das imagens, e iniciou-se uma discussão a respeito das mesmas, onde cada aluno pôde falar se teve a oportunidade de conhecer tal lugar, se almejam conhecer, ou se planejam morar em alguns dos estados ou cidades apresentadas.

- 4.1.2 **Aplicação da atividade 2 (dois)** – amparado pelo uso parcial de tecnologia, utilizando apenas aparelhos celulares para pesquisa e visualização de imagens.

**Objetivo:** Levar os alunos a refletirem sobre qual o valor que a natureza e o planeta possui, quais as razões para preservarmos e cultivarmos;

**Disciplina:** Filosofia;

**Nome da Tarefa:** Qual a importância dos recursos naturais e sustentabilidade?

**Duração (horas):** 1 (uma) aula de 45 (quarenta e cinco) minutos;

**Idade dos alunos presentes:** Entre 14 e 17 anos;

**Resultados obtidos:** Cada aluno teve autonomia de procurar aquilo que achou mais interessante sobre o assunto em um site de busca, foi difícil para o professor controlar o que cada aluno estava vendo com precisão. Entretanto os alunos demonstram um pouco mais de interação ao usar o celular como recurso de ensino;

### **Metodologia e instrumento de avaliação:**

Iniciou-se a segunda atividade com os mesmos objetivos da atividade anteriormente aplicado, porém é amparada pelo uso de aparelhos celulares para a visualização dos lugares apresentados. Cada item a ser pesquisado foi escrito na lousa para que não houvesse erros de digitação durante a busca, e certificar-se que todos os alunos estariam realizando a mesma busca, cada pesquisa correspondia as imagens vista em papel impresso anteriormente. Ao fim das buscas foi dado início a um *brainstorm* onde cada aluno pôde comparar aquilo que viram através das folhas e da pesquisa e exporem suas opiniões.

#### **4.1.3 Aplicação da atividade 3 (três) – amparado pelo uso de realidade virtual.**

**Objetivo:** Levar os alunos a refletirem sobre qual o valor que a natureza e o planeta possui, quais as razões para preservamos e cultivarmos;

**Disciplina:** Filosofia;

**Nome da Tarefa:** Qual a importância dos recursos naturais e sustentabilidade?

**Duração (horas):** 2 (duas) aulas de 45 (quarenta e cinco) minutos cada;

**Idade dos alunos presentes:** Entre 14 e 17 anos;

**Resultados obtidos:** Cada aluno teve a oportunidade de apreciar individualmente o ambiente virtual, e ter a experiência de ver de perto os detalhes daquilo que o professor estava falando, graças aos recursos presentes no aplicativo o professor teve a liberdade de direcionar o que ele gostaria que cada aluno olhasse para que ele pudesse fazer a explicação, houve um alto nível de interação dos alunos, mesmo com o revezamento da ferramenta;

### **Metodologia e instrumento de avaliação:**

Ao fim da segunda atividade, sem mais delongas, iniciou-se o terceiro plano de atividades, onde cada dupla, trio ou grupo de alunos (dependendo da turma) receberam os óculos com o celular dentro e o aplicativo aberto, conforme as Figuras 19 e 20:

Figura 19: Aluno utilizando RV durante a aula



Fonte Figura 19: do Autor

Figura 20: Experiência com os óculos de realidade virtual



Fonte Figura 20: do Autor

Todos os alunos utilizaram os óculos (conforme a Figura 21) e visualizavam o mesmo conteúdo ao mesmo tempo, todo o material estudado era controlado pelo celular do professor, porém as



expressões corporais dos alunos eram diferentes. Alguns alunos disseram ter a sensação que iriam cair, pois a imagem que estava visualizando era do pico do Monte Everest.

Figura 21: Turma do segundo ano utilizando os óculos de RV



Fonte Figura 21: do Autor

A oficina pratica foi aplicada em quatro turmas distintas, (duas do primeiro ano e duas do segundo ano), na Figura 22, podemos visualizar a segunda turma realizando a atividade prática.

Figura 22: Turma do primeiro ano utilizando os óculos de RV



Fonte Figura 22: do Autor

Durante a oficina os alunos tinham a liberdade de se movimentar conforme fosse melhor para cada um visualizar o ambiente virtual. Durante as atividades em grupos, os demais auxiliavam o aluno que estava com o óculos para que ele não tropeçasse ou caísse conforme apresentam as Figuras 23 e 24.

Figura 23: Aluna do primeiro ano durante a oficina



Fonte Figura 23: do Autor

Figura 24: Visualizando o ambiente virtual



Fonte Figura 24: do Autor

Todas as salas de aulas possuíam em seu rol de alunos, ao menos um ou dois alunos com necessidades especiais, que com a devida atenção do segundo professor da turma também fizeram parte da oficina prática, e vivenciaram toda a experiência com a realidade virtual como todos os outros alunos, entre a carência desses alunos havia deficiência auditiva e síndrome de *down*, entretanto nenhuma dessas carências foi empecilho para que cada um desses alunos tivessem uma incrível experiência no ambiente virtual e gozasse da oportunidade de conhecer novos lugares ainda que virtualmente.

## 4.2 APLICATIVO

O aplicativo utilizado para realizar a oficina prática foi o “Google Expedições”. Ao entrar no aplicativo ele oferece duas opções, o usuário pode entrar como guia ou explorador. Ao entrar no modo Guia, o *app* (aplicativo móvel) lhe dá as opções de iniciar uma expedição, conhecer novas expedições, fazer downloads de alguma expedição, procurar exploradores, exibir somente as expedições transferidas (que foram baixadas), ir para configurações, dar um *feedback*, pedir ajuda ou alternar a função para explorador. Todo o controle daqui que é visto durante a expedição nos óculos de realidade virtual é feito a partir do aparelho celular do guia, que por sua vez não necessita de giroscópio como os demais. Algo interessante a se relatar a respeito do aplicativo é que durante a expedição o *app* apresenta todas as informações sobre aquilo que está sendo exibido (somente na tela do guia), e o guia pode apontar para um local específico da imagem e uma seta aparece na tela dos óculos para que os alunos girem e possam ver exatamente aquilo que o guia deseja, além dos textos explicativos o *app* sugere também possíveis perguntas para os alunos, para que o guia ou professor possa ter certeza que o aluno está acompanhando, as perguntas sugeridas são divididas em três níveis diferentes de dificuldade: iniciante, intermediário ou experiente. Por exemplo, durante a expedição para o Parque Nacional dos Canyons foi exibido o seguinte texto na tela do guia: *Este é o Parque Nacional Canyonlands perto de Moab, Utah. O cenário dramático que você vê aqui foi criado por dois processos principais que dão forma à superfície da Terra - intemperismo e erosão. Intemperismo é o processo pelo qual a rocha é dividida em pequenas e pequenas peças chamadas sedimentos. O aquecimento e o arrefecimento, a ação da água e do vento e outros fatores podem causar intempérie. A erosão é o movimento de sedimentos de um local para outro por vento, água, gelo ou gravidade. Ao longo do tempo, o intemperismo e a erosão*

*desgastam e remodelam a superfície da Terra. E logo abaixo desse texto, são exibidas as seguintes perguntas:*

*1) Beginner: Where is Canyonlands National Park?*

*R. Near Moab, Utah.*

*2) Intermediate: What are intemperismo and erosion?*

*R. Intemperismo is the process by which rocha is broken down into smaller and smaller pieces.*

*Erosion is the movement of sediment from one location to another;*

*3) Advanced: How did intemperismo and erosion work together to shape the landscape os Canyonlands?*

*R. Intemperismo broke down the rochas layers into sediment and created Canyons. Erosion transported the sediment away.*

O *app* também permite o guia apontar lugares específicos passando todas as informações a respeito, apresentando o seguinte texto:

*Platô do Colorado: as rochas deste parque nacional fazem parte do Planalto do Colorado, uma grande região do planalto no oeste dos Estados Unidos. O Planalto do Colorado é composto de camadas de rocha que foram depositadas há cerca de 300 milhões de anos.*

*Uplift: muito depois de serem depositados, as rochas do platô do Colorado foram levadas lentamente. Hoje, a elevação média nesta área é de cerca de 5000 pés acima do nível do mar. À medida que a área aumentava gradualmente, os rios começaram a desgastar-se e a levantar o sedimento.*

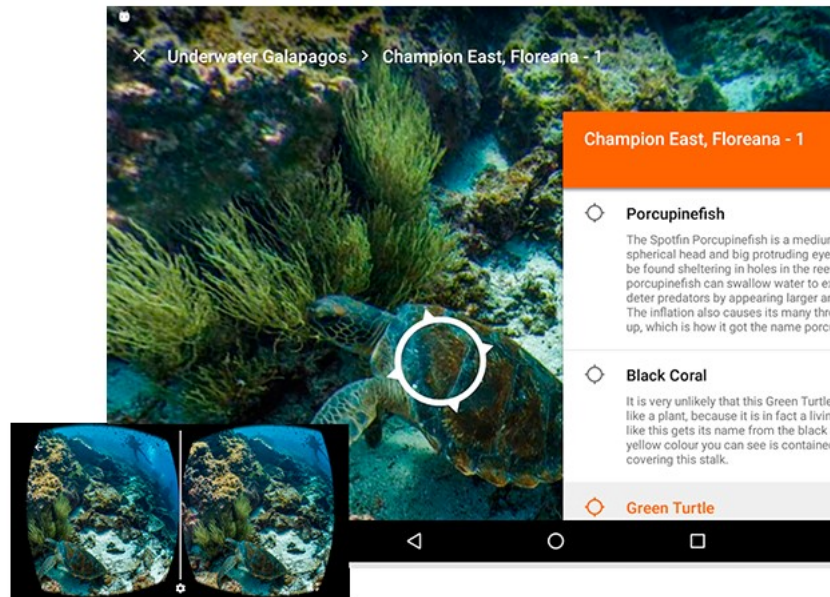
*Rio Colorado: o rio Colorado esculpiu um cânion profundo nesta seção do platô do Colorado. Além disso, as chuvas e o vento quebram lentamente as rochas ao longo dos lados dos cânions.*

*Camadas de rocha expostas: à medida que as forças do intemperismo e da erosão removem o sedimento, expõe camadas antigas de rocha. Algumas camadas são mais fortes e os costões são resistentes à erosão, enquanto outros são mais fracos, criando uma aparência de escada.*

Conforme o Professor ou Guia explica o assunto, ele clica sobre o texto no celular, e apresenta-se uma seta no visor dos óculos e todos os alunos podem olhar na mesma direção. Na tela do guia, também aparece qual o ponto específico da imagem cada aluno está olhando,

portanto, o guia tem total controle de tudo o que acontece durante a expedição. Podemos ver na Figura 25, as imagens que são exibidas para os alunos na parte inferior esquerda e predominantemente a imagem que é exibida no celular do Guia ou o Professor.

Figura 25: Google expedições



Fonte Figura 25: (GOOGLE, 2017)

### 4.3 AVALIAÇÃO

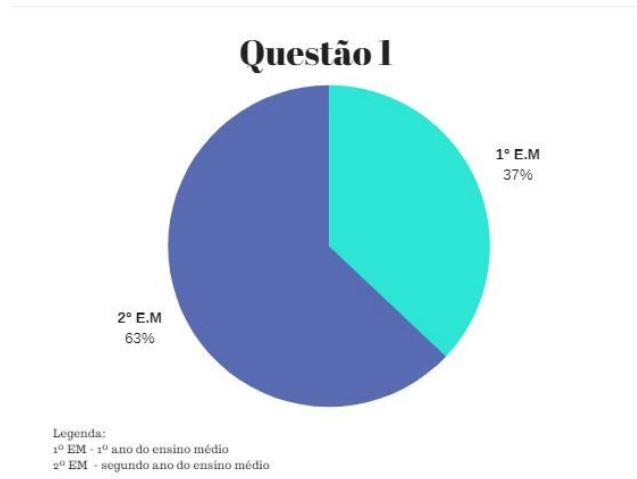
Findando as atividades cada aluno teve a oportunidade de expor sua opinião e experiência através de um *brainstorm*. De modo geral, os alunos ficaram impressionados com a proposta da aula e acharam interessante o emprego da tecnologia e realidade virtual durante a aula. Uma das alunas do primeiro ano utilizou a seguinte frase para expressar sua experiência: “*Foi incrível, muito obrigada por realizar o meu sonho de conhecer a Itália*”. Todos os alunos relataram que o contato com a realidade virtual tornou a aula muito mais divertida, atrativa e mais simples para aprender. O questionário utilizado encontra-se no ANEXO I ao fim deste projeto de pesquisa.

Além do *brainstorm*, foi também aplicado um questionário para que a avaliação e os resultados pudessem ser melhor averiguados e estudado, a seguir será demonstrado o questionário utilizado para a avaliação que está anexo a este trabalho:



A questão um, foi feita para quantificar quantos alunos de cada série participaram da oficina prática, conforme a Figura 26:

Figura 26: Gráfico, questão 1 (um).

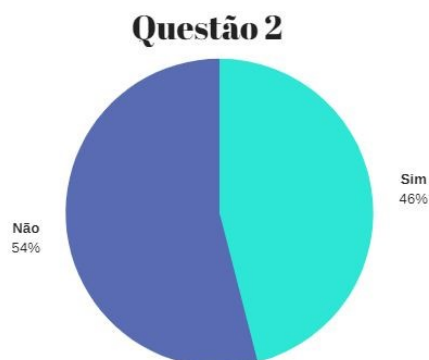


Fonte Figura 26: do Autor

Pode-se observar que 37% dos alunos eram do primeiro ano e 67% que representam a maioria são do segundo ano com faixa etária aproximada de 15 anos.

O objetivo da questão dois, focava em constatar se os alunos eram familiarizados com o uso de tecnologias durante suas aulas, e caso a resposta fosse afirmativa quais as tecnologias que professores utilizaram com eles. Os resultados apontaram que 54% dos alunos nunca usaram nenhum tipo de tecnologia durante as aulas, conforme mostra a Figura 27. As tecnologias citadas foram: celulares, computadores, notebooks e o Datashow, entretanto não houve relato sobre quais os aplicativos utilizados em sala de aula

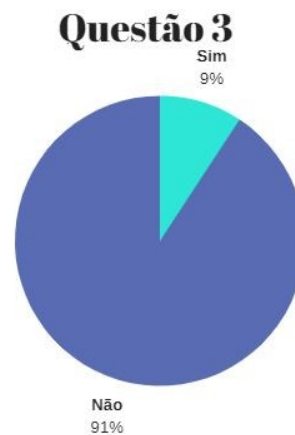
Figura 27: Gráfico, questão 2 (dois).



Fonte Figura 27: do Autor

A escola onde a oficina prática foi realizada desfruta de um laboratório de informática com computadores que possuem acesso à internet. A questão 3 (três) visava compreender se de fato os professores usufruíam desse recurso durante as aulas com os alunos, e lamentavelmente apenas 9 % dos alunos usaram o laboratório da escola conforme apresenta o gráfico a Figura 28.

Figura 28: Gráfico, questão 3 (três).



Fonte Figura 28: do Autor.

Na questão 4 (quatro) os alunos tiveram espaço para expressar com suas palavras sua opinião sobre a importância do uso de novas tecnologias na sala de aula, e as respostas obtidas foram de modo geral semelhantes, onde a maioria acredita ser necessário e interessante. Na Tabela 1 podemos ver algumas das respostas escritas pelos alunos do segundo e primeiro ano:

Tabela 1: Representação das opiniões dadas pelos alunos para a questão 4

<b>RESPOSTAS</b>
“Interessante, pois torna o aprendizado mais fácil e divertido”
“É importante pois aprendemos coisas novas e ainda aprendemos sobre tecnologias”
“É importante pois auxilia os alunos com dificuldade de aprendizagem”
“Muito legal”
“Além de interessante, o aluno aprende mais e tem uma experiência muito legal”
“O uso das tecnologias trariam novos ânimos para a realização das atividades”
“Eu acho importante, pois nos envolvemos com o conteúdo e o tema proposto”

“A utilização de novas tecnologias em sala de aula é importante para a interação do aluno com o meio apresentado”
“É uma boa ideia para inovar o ensino e nos trazer mais informações que talvez não teríamos”
“Muito importante para o ensino do aluno, trazendo para a sala novos métodos de ensino”
“É bom pois as aulas ficam melhores para aprender”
“Ótimo e importante para o nosso desenvolvimento escolar e experimentas coisas novas”

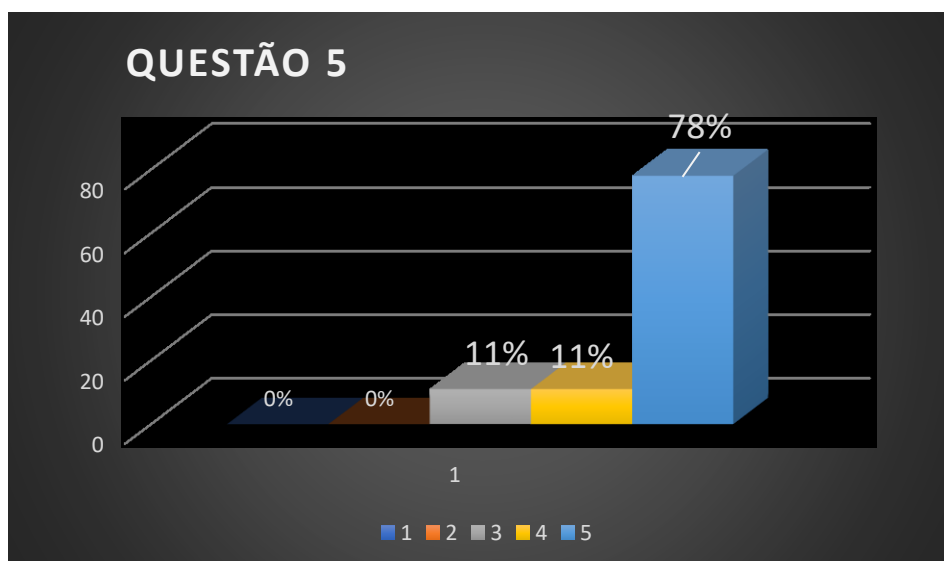
Fonte Tabela 1: do Autor

A segunda professora do segundo ano, também foi convidada a responder essa questão e pronunciou-se da seguinte forma:

*“Muito importante, principalmente para alunos com necessidades especiais, pois a tecnologia nos ajuda a ensinar”.*

Na questão 5 deu-se início a avaliação da oficina prática e o uso dos óculos de realidade virtual. Como visto anteriormente no capítulo 4, uma das características de uma boa ferramenta de realidade virtual é o envolvimento e interação do usuário com o ambiente virtual. Perguntamos aos alunos o quão envolvidos com as atividades eles se sentiram, os alunos poderiam então assinalar um número de 1 a 5, correspondente ao quanto sentiram-se envolvidos com a metodologia utilizada para ministração do conteúdo, sendo 1 para pouco envolvido e 5 para muito envolvido. E foi possível avaliar pelos resultados que majoritariamente os alunos estavam muito envolvidos com a metodologia e ferramenta de realidade virtual utilizada na aula, conforme apresenta o gráfico, na Figura 29:

Figura 29: Gráfico, questão 5.

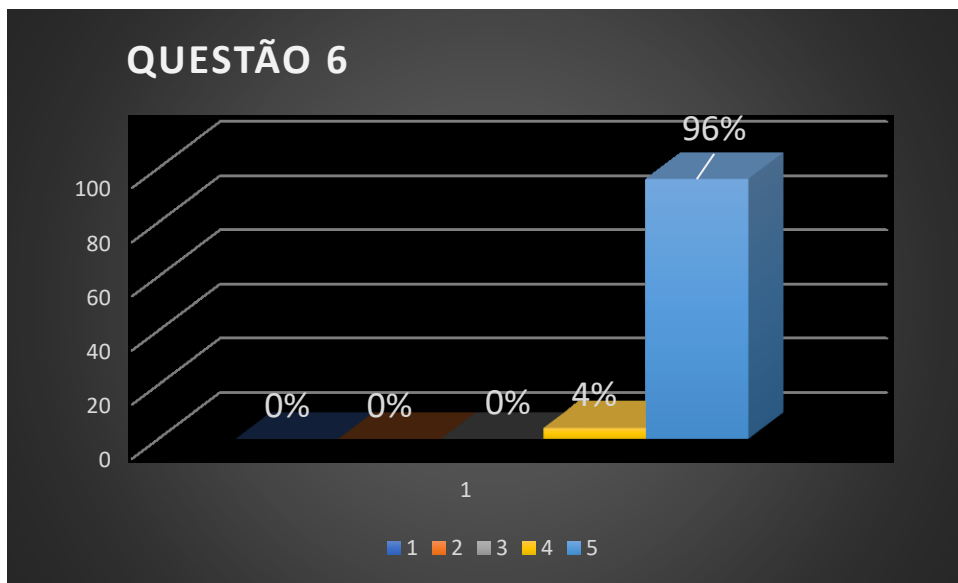


Fonte Figura 29: do Autor



Dando sequência na avaliação das atividades com realidade virtual, foi indagado aos alunos se eles teriam vontade de utilizar os óculos de realidade virtual em outras disciplinas para aprender outros assuntos, os alunos poderiam então assinalar um número de 1 a 5, correspondente ao quanto desejariam utilizar RV em outras disciplinas, sendo 1 para pouco e 5 para muita vontade. As respostas apontam uma prevalência onde os alunos querem utilizar RV em outros momentos oportunos, conforme apresenta o gráfico na Figura 30:

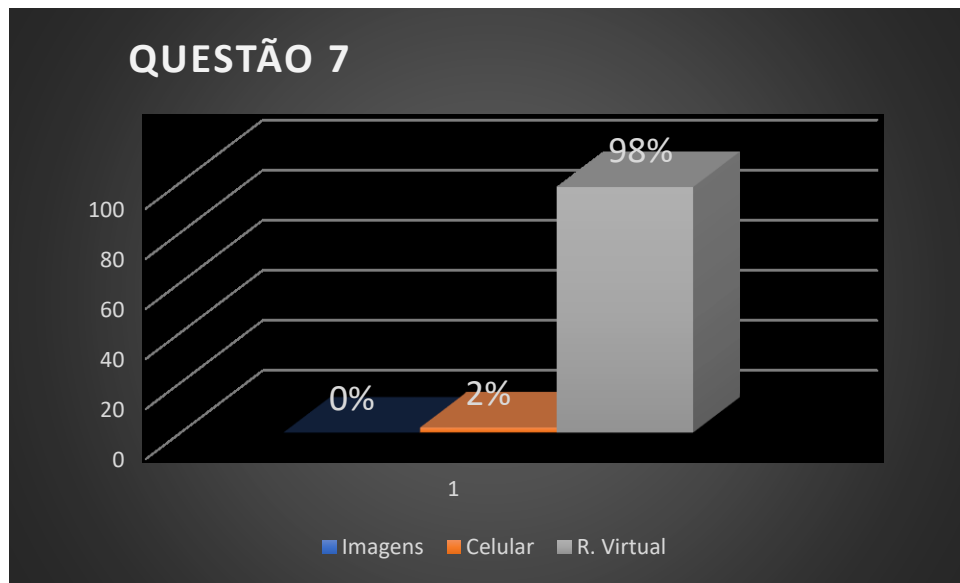
Figura 30: Gráfico, questão 6.



Fonte Figura 30: do Autor

O objetivo da questão 7 (sete) era fazer uma comparação entre os 3 métodos utilizados para aplicação do conteúdo, as imagens impressas, o conteúdo visto com o celular e através dos óculos de realidade virtual. Ficou evidente a preferência predominante dos alunos com o uso da realidade virtual para aprender e estudar o conteúdo proposto, conforme os dados apresentados na Figura 31:

Figura 31: Gráfico, questão 7 (sete).



Fonte Figura 31: do Autor

Na questão 8 (oito) os alunos tiveram espaço para descrever sua experiência com o uso de Realidade Virtual na ministração do conteúdo da disciplina de filosofia. As respostas foram consideravelmente positivas para o uso da realidade virtual em sala aula, como auxílio para o professor. Na tabela 2 são demonstradas a respostas dadas por alguns alunos sobre a oficina realizada em sala de aula:

Tabela 2: Representação das opiniões dadas pelos alunos para a questão 8

RESPOSTAS
“Eu gostei muito, pois ainda não conhecia esse tipo de tecnologia, acredito que seria muito útil nas outras aulas também”
“Foi bem legal, pois nós conseguimos se sentir como se estivéssemos lá no ambiente, conseguimos conhecer melhor os lugares”
“Achei interessante como parece tudo real, a experiência é única, parece que realmente estou no lugar”
“A experiência foi muito boa, pois quase ninguém conhecia as cidades”
“Achei interessante, é algo que eu gostaria de fazer novamente”
“A aula foi muito legal, porque ela nos levou a lugares muito lindos, seria bom se fosse vídeo”
“Eu já tinha usado realidade virtual, mas nunca na sala de aula achei uma experiência legal e divertida, gostei muito da aula, me senti realmente no local mostrado”
“Minha experiência foi boa, gostei muito da realidade virtual”

“O diferente de estudar com a realidade é que você pode ter uma ótima ideia de como é o ambiente que está sendo estudado”
“É uma coisa interessante, lugares para explorar com a realidade virtual, pena que faltou tempo para nós nos envolvermos mais com o tema, mas fora isso achei importante para o aprendizado dos alunos”
“Achei muito legal, se tivéssemos este modo de ensino na sala de aula com certeza seria mais legal o estudo, iria nos incentivar”
“Achei legal porque a gente nunca tinha feito antes e se tivéssemos tecnologia em sala de aula ia ser bom”
“Foi uma atividade diferente e estimulante”
“Gostei muito pois além de ser divertido é educativo”
“Eu gostei, uma tecnologia que abre horizontes em nosso estudo, realmente é muito bacana”
“Gostei por ser uma forma mais interessante de aprender e conhecer novos lugares”
“Eu achei bem interessante ver aquelas imagens com os óculos, é muito legal, e se utilizarmos isso sempre na sala de aula iríamos aprender mais do que no método comum”
“Achei interessante como o avanço nos proporcionou a ter um estudo com tecnologia sem limites, e é muito empolgante, não só pelos estudos, mas como uma distração favorável. Amei”
“Uma experiência incrível, que se fosse adicionado na rotina escolar traria bons resultados”
“É algo diferente, uma experiência muito boa, interessante pois podemos viajar para outro mundo”
“Eu gostei muito porque olhar lugares em uma folha não chama tanto a nossa atenção como na realidade virtual, porque parece que nós estamos no lugar em que estamos vendo”
“Foi muito bom essa aula”.

Fonte Tabela 2: do Autor

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES

As novas tecnologias vêm crescendo e ganhando espaço nos mais diversos setores, inclusive no setor educacional, onde destacam-se escolas e universidades incentivando seus professores a inovarem e usufruírem dessa tecnologia dentro da sala de aula. Mediante a este trabalho observamos a utilização de 3 (três) metodologias diferentes para aplicação da mesma atividade: sem o uso de quaisquer tecnologias em sala de aula, utilizando o aparelho celular e empregando realidade virtual, e analisamos a interação dos alunos com o tema proposto e suas respectivas reações ao longo da aula.

A problemática que foi utilizada como base para o trabalho foi: “Quais são as possíveis evoluções em potencial da utilização dos óculos de realidade virtual como ferramenta no

processo de ensino aprendizagem?”, e foi sanada através do projeto e a presente proposta desenvolvida, apontando os óculos como uma ferramenta de grande eficácia, baixo custo e que proporciona alto índice de interatividade com os alunos. Após uma pesquisa de mercado foi definido quais seriam os óculos utilizados fundamentado no modelo que propiciava o melhor custo x benefício.

Por intermédio do trabalho realizado, ficou evidente que quando o professor aplica tecnologia para ensinar em sua aula, os alunos interagem e ficam muito mais envolvidos e entusiasmados com o conteúdo estudado. A uso da realidade virtual ganha destaque pois se torna um meio de baixo custo e viável enquanto recurso para auxiliar os professores durante sua aula.

Durante a realização das atividades foram feitos experimentos onde os alunos precisavam dividir a ferramenta virtual com suas duplas, em trios, e em grupos de 5 e de 6 alunos, e foi constatado que quando elevamos o número de usuários por óculos existe uma grande possibilidade de que alguns alunos se distraiam durante a aula e percam um pouco o foco, portanto a recomendação é que os óculos sejam utilizados por no máximo grupo com até 3 alunos.

O ideal é que cada escola possa fazer uma aquisição de 10 óculos de realidade virtual para que seus professores possam utilizar em suas aulas. O custo médio de cada óculos é 30 reais, totalizando um investimento de 300 reais, pois os aparelhos celulares utilizados nas expedições são dos próprios alunos. Os óculos possuem boa durabilidade e podem ser utilizados para trabalhar também com realidade aumentada.

#### 4.4.1 ESTRATÉGIA DE MASSIFICAÇÃO

Visto que o uso da realidade virtual acarreta muito benefícios para o processo de ensino-aprendizagem, foi também elaborado um “plano de negócios” para a criação de uma empresa, como estratégia de massificação do projeto apresentado. O plano de negócios é visto como um documento com as especificações de uma empresa ou negócio que pode ou não existir. Este plano possui uma listagem de todos os artefatos necessários para formação dessa empresa, que vai desde os seus objetivos, estratégias de vendas e ações básicas da organização. Leva em conta fatores ambientais internos e externos a empresa, e prevê possíveis resultados financeiros baseados no investimento realizado.

Este documento foi elaborado como trabalho final da disciplina “Plano de Negócios” do curso de Tecnologias da Informação e Comunicação, ministrada na UFSC pelo Professor e Doutor Paulo Esteves. Desde o princípio o trabalho foi planejado para complementação deste projeto, pode ser contemplado no Anexo II ao fim deste projeto de pesquisa.

#### 4.5 CONSIDERAÇÕES DO PROFESSOR

O Professor convidado a participar da oficina, descreveu um pouco de sua experiência com o uso de realidade virtual na ministração de suas aulas, e relatou da seguinte forma:

*Quando comecei os meus estudos das disciplinas do PPGTIC, iniciei também o meu contato com o ambiente de aprendizagem virtual. Eu faço parte do que se pode classificar como “imigrante digital”, ou seja, meus estudos e hábitos estão ligados aos “processos analógicos” mais tradicionais. A nova realidade imposta pela internet é uma situação de adaptação para mim.*

*Nesta condição, encontrei no uso das novas tecnologias alguns incentivos para conhecer e usar esses recursos em estudos e pesquisa. Aos poucos fui incorporando as ferramentas oferecidas e superando o desconforto inicial de não ser da geração dos “nativos digitais”. Atualmente, mais familiarizado com as novas tecnologias, estou interessado em aproveitar o grande potencial destes meios como fontes de criatividade e uteis para desenvolver a aprendizagem de alunos no ensino médio. Um exemplo que pudemos acompanhar em sala de aula, foi o trabalho de TCC da graduanda Francielle Alves, um dos pontos a destacar nesta atividade foi a interatividade e com acesso facilitado a experiências de simulação com uma realidade bem distante dos estudantes. Minha expectativa é conciliar com proveito a integração dos objetivos educacionais e as ferramentas digitais. Bem como o meu contínuo aperfeiçoamento no ambiente virtual, para não desperdiçar tempo e recursos com muita informação e pouco aprendizado. A realidade 3D, juntamente com a interação de professores e alunos, proporciona recurso valioso de aprendizagem no ambiente virtual.*

## 5 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo serão apresentados projetos que também utilizaram realidade virtual como ferramenta auxiliadores em diferentes instituições de ensino e com matérias diferentes. Ao fim da apresentação dos projetos aponta-se semelhanças e dissemelhanças com relação a presente pesquisa.

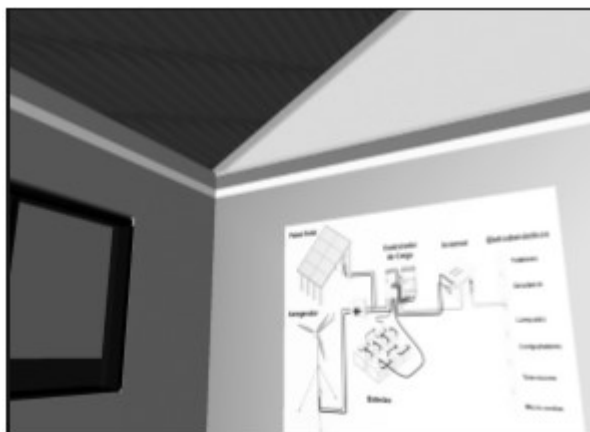
### 5.1 IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA COMPUTACIONAL, COM TÉCNICAS DE REALIDADE VIRTUAL, PARA AUXILIAR NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

Alunos da universidade Tecnológica Federal do Paraná desenvolveram um projeto que visava propor o uso de técnicas de realidade virtual para fornecer conhecimentos básicos sobre os componentes de um sistema de geração fotovoltaica, de energia elétrica, em uma residência.

Através do ambiente virtual por eles desenvolvidos tornou-se possível para que o usuário “navegasse” dentre os cômodos de uma casa virtual, e identificar os componentes do sistema fotovoltaico e suas respectivas cargas. Toda a plataforma foi desenvolvida com a linguagem VRML de programação, um padrão de formato de arquivo para realidade virtual, que pode ser utilizado tanto para internet como para ambientes desktops. (MACEDO; SANTOS; OSTROVSKI, 2010)

Neste projeto apresentado, os autores desenvolveram cada item que consumia energia e apresentava esse processo ao lado conforme apresentado na Figura 31:

Figura 31: Componentes do sistema de energia



Fonte Figura 31: (MACEDO; SANTOS; OSTROVSKI, 2010)

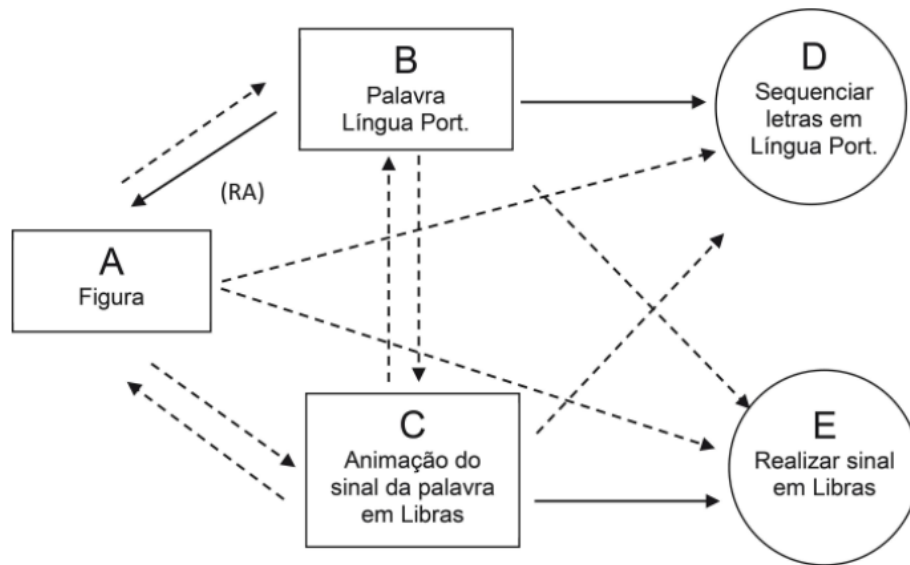
## 5.2 APLICAÇÃO DE UM PROGRAMA DE APRENDIZAGEM DE PALAVRAS EM LIBRAS USANDO TECNOLOGIA DE REALIDADE VIRTUAL

Em uma parceria especial entre docentes, um do programa de Pós-graduação em Educação e do Departamento de Educação Especial da Unesp, e o outro do Departamento de Ciências Humanas da Universidade do Sagrado Coração – USC foi desenvolvido um programa de ensino de determinado grupo de palavras em Libras, através de um software com base em realidade virtual e aumentada.

Inicialmente foi realizado um levantamento do conhecimento prévio dos alunos que participariam do programa, todos surdos com um intervalo de 7 a 16 anos vividos com a deficiência auditiva. A intervenção foi realizada dividindo para cada sessão grupo de 15 palavras, e a cada passo 3 dessas palavras eram ensinadas. Aos alunos apresentavam dificuldades de associação das palavras e imagens com a língua portuguesa, e fica evidente a dificuldade em decorar a sequência das letras que formam cada palavra. Entretanto com o uso da aplicação virtual tornou-se possível ampliar a elaboração de tragédias para o ensino especial planejado em Educação Especial. (CARVALHO; MANZINI, 2017)

A intervenção aconteceu da seguinte maneira: O professor apresentava determinada Figura, e mostrava a palavra em português, em seguida cada aluno poderia aprender com a animação de realidade aumentada e interagir com o ambiente virtual a fim de proporcionar uma melhor fixação das palavras estudadas, após esse passo os alunos sequenciavam as letras e formavam as palavras e realizavam o sinal em Libras. Essa sequência descrita pode ser acompanhada na Figura 32:

Figura 32: Diagrama de representação sequencial



Fonte Figura 32: (CARVALHO; MANZINI, 2017)

### 5.3 COMPARAÇÃO COM OS TRABALHOS APRESENTADOS

No primeiro trabalho apresentado, foi construído um ambiente virtual para que os alunos pudessem interagir com o ambiente aprendendo então sobre os conceitos básicos de um sistema de geração de energia elétrica. O foco do projeto era ensinar um conteúdo específico com alta qualidade e precisão, vários ambientes que visavam ensinar o mesmo assunto.

O projeto apresentado tem o foco em utilizar a realidade virtual apenas como instrumento dando a liberdade para o professor trabalhar o conteúdo de sua preferência, entretanto se restringe a utilização apenas de material previamente elaborado e público.

O segundo trabalho apresentado, apresentou a elaboração de um passo-a-passo para ensinar alunos surdos que ainda frequentam o ensino fundamental e médio a ler, escrever e compreender a língua portuguesa utilizando como recurso a realidade virtual. Neste trabalho a realidade virtual tem um papel secundário, caracterizando-se como um recurso de auxílio para que os alunos possam memorizar com mais facilidade a sequência das letras que formam as palavras.

No projeto apresentado a realidade virtual também é colocado apenas como ferramenta auxiliadora para o professor, que ainda é o protagonista no momento de ensinar e ministrar o



conteúdo para o aluno, entretanto por não se restringir a nenhum assunto ou conteúdo específico pode ser usado a qualquer momento e para tratar qualquer assunto, inclusive por alunos com deficiência auditiva como foi o caso de um dos alunos que participou da oficina prática. Fica, portanto, a critério do professor definir quais aulas e assunto ele utilizará a ferramenta, tendo em mente que não é aconselhável utilizar os óculos por períodos maiores que 35 minutos, pois pode causar dor de cabeças e náuseas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Através do uso das tecnologias na educação, tornou-se possível realizar diversas ações tais como realizar pesquisas, criar desenhos de alto nível, e simular fenômenos que encontramos ao redor do mundo. Se fazem abundante as vantagens que as tecnologias vêm trazendo para dentro da sala de aula, tanto no desenvolvimento de habilidades e capacidade cognitiva dos alunos quanto como recurso pedagógico para professores de todo o país e do mundo.

A realidade virtual abre as portas para que professores juntamente com as escolas dinamizem o processo de ensino-aprendizagem por meio de aulas criativas, motivadoras e que estimule nos alunos a curiosidade, vontade e anseio de aprender com grandes descobertas que ocorrerão dentro da sala de aula. É importante ressaltar que a realidade virtual pode ser utilizada em qualquer matéria, para a ministração dos mais diversos conteúdos desde que haja material específico disponível em *apps* de RV.

Este trabalho apresentou através de um projeto prático os benefícios de usar a realidade virtual como recurso na ministração das aulas em turmas do ensino médio. Para alcançar tais resultados foram aplicadas 3 (três) atividades que tinham o mesmo objetivo, porém eram aplicadas com metodologias diferentes, a primeira delas sem dispor do uso de tecnologia de qualquer natureza, a segunda utilizando o aparelho celular e o terceiro utilizando como ferramenta os óculos de realidade virtual.

Os resultados foram demasiadamente favoráveis quando aplicamos a atividade utilizando as ferramentas de realidade virtual, houve uma alta interação dos alunos, que demonstravam grande motivação e entusiasmo ao longo da atividade.

Podemos levar em conta algumas considerações gerais sobre o uso desse novo recurso tecnológico, a realidade virtual.

- Motivação dos alunos para participar da aula, ao se deparar com algo inovador e envolvente.
- É interessante que antes de iniciar a aula o professor deixe de antemão os celulares com o aplicativo aberto dentro dos óculos para ganhar tempo, pois, o tempo médio de duração das aulas é de 35 minutos, e a inicialização pode tomar um tempo importante de explicação do conteúdo.

- Durante os estudos realizados, constatamos que normalmente 1 a cada 4 celulares irão ter o giroscópio, recurso necessário para visualização em 360° com os óculos, portanto caso o professor queira trabalhar com um número menor de alunos por óculos, pode conversar com alunos de outras turmas para que eles “emprestem” o aparelho durante uma aula.
- A explicação do conteúdo deve ser realizada enquanto os alunos utilizam os óculos, para que eles possam visualizar o conteúdo trabalhado pelo professor.
- O ambiente escolar se tornasse mais agradável e dinâmico.
- Os estímulos que a realidade virtual traz aos alunos vaia de encontro a carência de alunos com dificuldade de concentração.

Por conseguinte, podemos concluir que ao usufruirmos da realidade virtual como ferramenta auxiliadora durante o processo de ensino-aprendizagem, elevamos o nível das aulas instigando a curiosidade e conquistando total envolvimento dos alunos com o conteúdo estudado, e devido ao baixo custo para aquisição os óculos de realidade se apresentam como um instrumento eficaz e eficiente evidenciando ótimo custo x benefício.

## 6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Nesta seção são listadas propostas para elaboração e melhorias para trabalhos futuros utilizando que utilizem realidade virtual.

- Elaboração um *software* educacional, que permita a criação de conteúdos em RV, tanto vídeos quanto expedições;
- Aplicação de realidade virtual em outras disciplinas;
- Utilização de realidade aumentada durante as aulas;
- Planejar o uso de realidade virtual em conjunto com outras tecnologias e aplicar em aula;
- Realizar eventos e seminários com professores para encorajar o uso de tecnologias educacionais;
- Desenvolver as atividades em RV com alunos de outras faixas etárias;
- Aperfeiçoamento dos conteúdos e tradução para o português;

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R. B. **Especificação e análise de um sistema distribuído de realidade virtual**, São Paulo, Junho, 144 Pp., Tese (Doutorado), Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1996.
- AUKSTAKALNIS, S. & BLATNER, D. **Silicon mirage: the art and science of virtual reality**, Berkeley, CA, 1992.
- AZUMA, R. et al. (2001) “**Recent Advance0073 in Augmented Reality.**” IEEE Computer Graphics and Applications, v .21, n.6, p. 34-47.
- CAMPOS, J. A. S.; SAMPAIO, F. F. **Uma aplicação da realidade virtual não imersiva no ensino de astronomia.** In: XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2005, Juiz de Fora. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2005. v. II. p. 103-113
- CARVALHO, Dariel de; MANZINI, Eduardo José. Aplicação de um Programa de Ensino de Palavras em Libras Utilizando Tecnologia de Realidade Aumentada. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 23, n. 2, p.12-40, jun. 2017.
- CHAN, April. **Sensorama.** 2011. Disponível em: <<https://intelligenteritage.wordpress.com/2011/09/22/sensorama/>>. Acesso em: 10 out. 2017.
- CORDEIRO, José Luís. **Entrevista com José Luís Cordeiro.** **Revista Finep**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 20, p.6-11, set. 2016.7
- DALAKOV, **Georgi.** **History of Computers.** 2017. Disponível em: <<http://history-computer.com/ModernComputer/Software/Sketchpad.html>>. Acesso em: 31 out. 2017.
- DIAZ, Edward. **História Realidade Virtual.** 2013. Disponível em: <<https://www.timetoast.com/timelines/historia-realidad-virtual--2>>. Acesso em: 31 out. 2017.
- DIXIT, Namrata. **Realidade virtual de simulação.** 2009. Disponível em: <[http://luxurylaunches.com/gadgets/cruden\\_hexatech\\_simulator\\_for\\_every\\_speedster.php](http://luxurylaunches.com/gadgets/cruden_hexatech_simulator_for_every_speedster.php)>. Acesso em: 14 nov. 2017.
- FOSSATTI, Carolina Lanner. **CINEMA DE ANIMAÇÃO: Uma trajetória marcada por inovações.** Fortaleza: Mídia Alternativa, 2009.
- FUSCO, Camila. A lei de moore nos consultórios. **Exame**, São Paulo, v. 12, n. 10, p.38-39, dez. 2009.
- GIBSON, W. **Neuromancer.** New York, ACE Books, 1984.
- GNECCO, Bruno et al. **Dispositivo Microsoft Kinect para Xbox 360.** 2012. Disponível em:

- <[https://www.researchgate.net/publication/264734110\\_Desenvolvimento\\_de\\_Interfaces\\_Naturais\\_de\\_Interacao\\_usando\\_o\\_Hardware\\_Kinect](https://www.researchgate.net/publication/264734110_Desenvolvimento_de_Interfaces_Naturais_de_Interacao_usando_o_Hardware_Kinect)>. Acesso em: 14 nov. 2017.
- GOOGLE (Eua) (Org.). **Google Expedições**. Disponível em: <<https://edu.google.com/intl/pt-BR/expeditions/#about>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- GRILO, Leonardo et al. **Possibilidades de aplicação e limitações da realidade virtual na arquitetura e na construção civil**. 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/228522928\\_Possibilidades\\_de\\_aplicacao\\_e\\_limitacoes\\_da\\_realidade\\_virtual\\_na\\_arquitetura\\_e\\_na\\_Construcao\\_Civil](https://www.researchgate.net/publication/228522928_Possibilidades_de_aplicacao_e_limitacoes_da_realidade_virtual_na_arquitetura_e_na_Construcao_Civil)>. Acesso em: 17 nov. 2017.
- HANCOCK, D. Viewpoint: **virtual reality in search of middle ground**, IEEE Spectrum, 32(1):68, January, 1995.
- HAND, Chirs. **A Survey of 3D Interaction Techniques**. 16. ed. Leicester: The Gateway, 1997.
- HARFA, Kino. **Realidade virtual de Mesa**. 2014. Disponível em: <[https://sdeleni.idnes.cz/5d-kino-s-r-o-spojilo-fikci-s-realitou-v-galerii-harfa-fh6-/eko-sdeleni.aspx?c=A120321\\_123750\\_eko-sdeleni\\_ahr](https://sdeleni.idnes.cz/5d-kino-s-r-o-spojilo-fikci-s-realitou-v-galerii-harfa-fh6-/eko-sdeleni.aspx?c=A120321_123750_eko-sdeleni_ahr)>. Acesso em: 14 nov. 2017.
- HARTMANN, Felix. **Realidade Aumentada**. Disponível em: <<https://www.quora.com/What-will-technology-be-like-in-the-2020s-decade>>. Acesso em: 14 nov. 2017.
- INSLEY, S. (2003) "**Obstacles to General Purpose Augmented Reality**" <<http://islab.oregonstate.edu/koc/ece399/f03/final/insley2.pdf>>
- JACOBSON, L. **Realidade virtual em casa**. Rio de Janeiro, Berkeley, 1994
- KAC, Eduardo; AVIS, Rara. **Trabalho de telepresença com um robô papagaio**. 1996. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/17.194/6119>>. Acesso em: 14 nov. 2017.
- KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, projetos e aplicações**. Petrópolis: Pré-simpósio do Svr, 2007. 292 p.
- KURZ, Phil. **Realidade virtual de projeção**. 2014. Disponível em: <<http://www.tvnewscheck.com/playout/2014/05/televisa-to-use-interactive-touch-table-for-soccer-analysis-during-world-cup/>>. Acesso em: 14 nov. 2017.
- LATTA, J. N. & Oberg, D. J. **A conceptual virtual reality model**, IEEE Computer Graphics & Applications, pp. 23-29, Jan., 1994.
- LEMOS, André. **Cibercultura: tecnologia e vida**. 5. ed. Porto Alegre: Meridional, 2002. 295 p.

NETTO, Antonio Valerio et al. **realidade virtual e suas aplicações na área de manufatura, treinamento, simulação e desenvolvimento de produto**. Porto Alegre: Departamento de Engenharia Mecânica – Sem, 1998.

MACEDO, C. N.; SANTOS, José Airton Azevedo; OSTROVSKI, Crizieli Silveira. **Implementação de um sistema computacional, com técnicas de realidade virtual, para auxiliar na educação ambiental**. Curitiba: Revista Agrogeoambiental, 2010.

MACHADO, Liliane dos Santos. **CONCEITOS BÁSICOS DA REALIDADE VIRTUAL**. 1995. 39 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1995. Disponível em: <<http://www.di.ufpb.br/liliane/conceitos.html>>. Acesso em: 31 out. 2017.

MILGRAM, P. et. al. (1994) “**Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum**”. **Telemanipulator and Telepresence Technologies**, SPIE, V.2351, p. 282-292.

MONTEIRO, Edna Frasson de Souza; ZANCHET, Dinamar José. **Realidade virtual e a medicina**. Scielo. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-86502003000500017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-86502003000500017&script=sci_arttext)> Acesso em: 20 nov. 2011

MORIE, J. F. **Inspiring the future: merging mass communication, art, entertainment and virtual environment**, Computer Graphics, 28(2):135-138, May, 1994.

ONU, Objetivos. **Objetivos Globais**. Disponível em: <<http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/conheca-os-novos-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

PATENTE N. 3050870 EUA. MORTON HEILIG. (Ed.). **Sensorama**. 1961. Disponível em: <[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Sensorama\\_patent\\_fig5.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Sensorama_patent_fig5.png)>. Acesso em: 30 out. 2017.

PIMENTEL, K. & Teixeira, K. **Virtual reality - through the new looking glass**. 2.ed. New York, McGraw-Hill, 1995.

PRADO, Jean. **Conferência para desenvolvedores da Microsoft mostrava aplicações do HoloLens**. 2016. Disponível em: <[https://tecnoblog.net/195283/realidade-virtual-aumentada-aplicacao-diferenca-futuro/?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed:+tecnoblog+\(Tecnoblog++Diário+tecnológico\)](https://tecnoblog.net/195283/realidade-virtual-aumentada-aplicacao-diferenca-futuro/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+tecnoblog+(Tecnoblog++Diário+tecnológico))>. Acesso em: 14 nov. 2017.

SANTOS, Marcos. **Imersão no Ambiente Virtual**. Disponível em: <[http://www.imagens.usp.br/?attachment\\_id=28257](http://www.imagens.usp.br/?attachment_id=28257)>. Acesso em: 14 nov. 2017.

SISLER, Wade. **Gloves with built-in sensors.** Disponível em: <<https://www.nasa.gov/centers/ames/images/>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

VALENTE, João. **Óculos de realidade virtual.** 2017. Disponível em: <<http://www.marketing360.pt/2017/10/24/realidade-virtual-proxima-guerra-das-redes-sociais/>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

VON SCHWEBER, L. & VON SCHWEBER, E. **Cover story: realidade virtual, PC Magazine Brasil,** pp. 50-73, v. 5, n. 6, junho, 1995.

## ANEXOS

### ANEXO I – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS PARA AVALIAÇÃO

1. Série:  
 Fundamental  
 1º EM  
 2º EM  
 3ºEM
  
2. Você utilizou alguma tecnologia em sala de aula? Se sim qual tecnologia?  
 Sim  
 Não
  

---

3. O laboratório é utilizado frequentemente por alunos e professores?  
 Sim  
 Não
  
4. Como vocês classificam a importância da utilização de novas tecnologias em sala de aula?  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_
  
5. De 1 a 5 (Sendo 1 para pouco e 5 para muito), o quanto você se sentiu envolvido com a atividade proposta hoje na sala de aula?  
 1  
 2  
 3  
 4  
 5
  
6. De 1 a 5 (Sendo 1 para pouco e 5 para muito), você gostaria de usar a realidade virtual em outras disciplinas?  
 1  
 2  
 3  
 4  
 5
  
7. O que chamou mais a sua atenção, as imagens ou ambiente visto com a realidade virtual?  
 Imagens  
 Realidade Virtual



8. Descreva com suas palavras como foi a experiência com o uso dos óculos de realidade virtual para aprender o conteúdo hoje,

**ANEXO II – PLANO DE NEGÓCIOS PARA SER USADO COMO ESTRATÉGIA DE MASSIFICAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DOS ÓCULOS DE REALIDADE VIRTUAL NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

**Projetando Educação - Universidade Federal de Santa Catarina**

**Francielle Alves**

**Conteúdo**

<b>1. Resumo Executivo .....</b>	<b>75</b>
<b>2. O Produto/Serviço .....</b>	<b>76</b>
2.1 Características.....	76
2.2 Diferencial Competitivo .....	77
<b>3. O Mercado.....</b>	<b>77</b>
3.1 Clientes .....	78
3.2 Concorrentes.....	78
3.3 Fornecedores.....	78
3.4 Dificuldades Esperadas.....	78
<b>4. Empreendimento .....</b>	<b>79</b>
4.1 Empresa .....	79
4.1.1 Dados Institucionais .....	79
4.1.2 Missão	79
4.1.3 Estrutura Organizacional .....	80
4.1.4 Parceiros.....	80
4.2 Empreendedores .....	81
4.2.1 Perfil Individual dos Sócios .....	81
<b>5. O Negócio .....</b>	<b>82</b>
5.1 Fases do Empreendimento.....	82

5.2 Ameaças e Oportunidades .....	83
5.4 Objetivos.....	85
5.5 Estratégias.....	85
<b>6. Plano de marketing.....</b>	<b>85</b>
6.1 Estratégias de Vendas.....	85
6.2 Diferencial Competitivo do produto.....	86
6.3 Distribuição .....	86
6.4 Política de preços.....	86
6.5 Estimativa de Venda.....	87
6.6 Pós-venda e garantia.....	87
<b>7. Plano Financeiro .....</b>	<b>88</b>
7.1 Investimento Inicial .....	88
7.2 Receitas.....	91

## 1. Resumo Executivo

### O Produto

Óculos de Realidade Virtual e Software Educativo para alunos de instituições de ensino médio.

### Área de Atuação - CNAE

Seção:	<u>P</u>	EDUCAÇÃO
Divisão:	<u>85</u>	EDUCAÇÃO
Grupo:	<u>852</u>	ENSINO MÉDIO
Classe:	<b>8520-1</b>	<b>ENSINO MÉDIO</b>

### Foco Principal

Desenvolvimento, consultoria e comercialização de um software interativo e educacional integrado a óculos de realidade virtual.

### Missão (Razão de ser, existir)

Conduzir com excelência alunos de todas as idades a um aprendizado interativo e inovador a partir do desenvolvimento de ferramentas tecnológicas voltadas para educação, visando transformação social com sustentabilidade

### Visão

Ser um meio facilitador e colaborativo no processo de ensino e aprendizagem, tornando-se referência nacional em qualidade de serviços e produtos.

### Valores

Ética, Inovação, Sustentabilidade, Respeito Mútuo.

### Mercado em Potencial

A aceleração do mercado de Tecnologias Educacionais será extremamente ditada pelo mercado global de despesas educacionais, à medida que a educação se torna cada vez mais

dispendiosa. Na verdade, o mercado agora é mais de US \$ 5 milhões, 8x o tamanho do mercado de software e 3x tamanho da indústria de mídia e entretenimento, mas a educação é apenas 2% digitalizada.

A tecnologia da educação está se tornando um fenômeno global e, à medida que a distribuição e as plataformas escalam internacionalmente, o mercado deverá crescer em 17,0% ao ano, para US \$ 252 bilhões até 2020.

## **2. O Produto/Serviço**

### **2.1 Características**

#### **Descrição**

**Óculos de Realidade Virtual** – Sistema visual do tipo Head-mounted display, dispositivo de display, usado na cabeça ou como parte de um capacete, que possui um pequeno display óptico em frente de um (HMD Monocular) ou de cada olho (HMD Binocular).

**Software Educacional** – Software com conteúdo do ensino médio integrado com os Óculos de Realidade Virtual. O software encontra-se em fase de prototipação.

#### **Especificações Técnicas**

##### **Óculos:**

Modelo: Vr Box 2.0 –

Material = Abs (Plástico = *acrylonitrile butadiene styrene*) –

Compatibilidade = qualquer smartphone com a tela inferior a 6.0 polegadas. Acompanha Controle Bluetooth- Lente Focal= 70 / 75 Mm- Faixa ajustável= 65 / 75 Mm- Distancia Inter papilar = 58 / 72 Mm- Dimensões= 20 X 14,5 X 14,5 Cm- Peso= 0,5kg.

##### **Software**

Compatibilidade com qualquer dispositivo móbilie iOS 8.1, Android 4.1 ou superiores e Windows Phone 10.

#### **Fator Tecnológico**

Por meio de uma diversificada gama de softwares educacionais, a informática auxilia, segundo os especialistas da área educacional, em atividades estudantis cotidianas, ampliando os recursos orais e visuais dos conteúdos mais importantes, melhorando a observação e a

atenção. A visualização de conteúdos que por muitas vezes são abstratos, poderia se tornar mais completa e confiável com os óculos; a utilização desses instrumentos poderia fazer a aula mais atrativa, incentivando a interatividade e integrando o aprendizado a universos hoje mais próximos das novas gerações.

## 2.2 Diferencial Competitivo

Porter descreve estratégia competitiva como sendo sinônimo de decisões, onde devem ocorrer ações ofensivas ou defensivas com a finalidade de criar uma posição que permita se defender em um setor, para conseguir lidar com as cinco forças competitivas e com isso conseguir e expandir o retorno sobre o investimento. Nosso foco será na estratégia de “**diferenciação**”, tendo em vista o atual modelo de ensino e aprendizagem, a projetando educação vai de encontro a isso oferecendo um meio de otimizar e melhorar esse processo. Temos então algo singular para oferecer.

## 3. O Mercado

O uso de softwares educacionais de realidade virtual chegou no mercado a pouco tempo e vem crescendo na área de tecnológica, tanto para jogos e entretenimento como na área de educação.

Um novo relatório emitido pela agencia de pesquisa SuperData, destaca o crescimento da Realidade Virtual, e o que está ajudando a expandir o setor como as vendas de hardware e periféricos.

O relatório estima que ainda durante o ano de 2017, o mercado de Realidade Virtual deverá crescer a um valor projetado de \$4,9 bilhões de dólares, e é estimado a chegar a \$37,7 bilhões até 2020, o que nos dá um crescimento de 20 vezes do valor desse mercado em 2016. O crescimento é puxado principalmente pelo aumento no número de hardware e software disponíveis para os consumidores.( <http://mundovr.com.br/2017/05/13/mercado-de-realidade-virtual-devera-valer-49-bilhoes-ate-o-final-de-2017/>).

**Empresas líderes:** Oculus Rift, Google Cardboard, Microsoft.

**Nichos:** Escolas públicas e privadas, com tendência para crescimento no Brasil.

### 3.1 Clientes

#### **Identificação do Público-alvo**

Alunos e Professores de instituições de ensino e médio.

#### **Identificação dos clientes**

Instituições de ensino médio.

### 3.2 Concorrentes

<b>Empresa</b>	<b>Porte</b>	<b>Investimento no Mercado – Valor em Dólar.</b>
Google	Grande	4 bilhões
Microsoft	Grande	3 bilhões
Óculus - Facebook	Grande	2 bilhões

### 3.3 Fornecedores

#### **Fornecedores**

- São fornecedores de peças importadas e nacionais, nenhum nas proximidades, tudo feito por encomenda.
- Todos serão importados, priorizando um custo benefício com material de qualidade.
- Dificuldades com entregas de caráter imediato devida a importação.

<b>Insumo</b>	<b>Número de fornecedores</b>	<b>Principal Fornecedor</b>
Óculos de Realidade Virtual	10	Óculos

### 3.4 Dificuldades Esperadas.

- Manutenção dos óculos.
- Criação personalizada de conteúdos para cada plano da instituição.

## **4. Empreendimento**

### **4.1 Empresa**

#### **4.1.1 Dados Institucionais**

Nome do empreendimento: Projetando Educação

Empreendedor: Francielle Alves

Endereço: R. Gov. Jorge Lacerda, 3201 - Urussanguinha, Araranguá - SC, 88905-355

Fone: (48) 3721-6448

E-mail: francielle.cma@grad.ufsc.br

Pessoa de contato: Francielle Alves

Data de apresentação do Plano de Negócios: 28/06/2017

Enquadramento do empreendimento: Educacional.

#### **Área de Atuação**

Áreas de Tecnologia em Realidade Virtual; Desenvolvimento de Software; Educação

#### **4.1.2 Missão, Visão e Valores**

##### **Missão**

Conduzir com excelência alunos de todas as idades a um aprendizado interativo e inovador a partir do desenvolvimento de ferramentas tecnológicas voltadas para educação, visando transformação social com sustentabilidade.

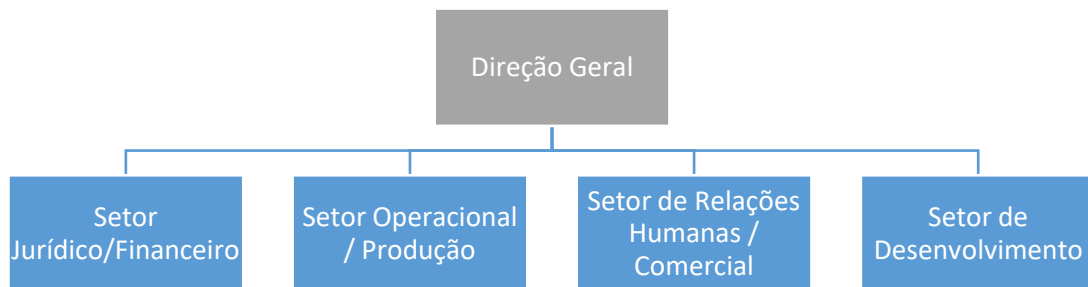
##### **Visão**

Ser um meio facilitador e colaborativo no processo de ensino e aprendizagem, tornando-se referência nacional em qualidade de serviços e produtos.

##### **Valores**

- Qualidade de nossos produtos e serviços
  - Respeito pelos colaboradores, clientes e parceiros
  - Paixão pela excelência e inovação
  - Compromisso com o meio ambiente e com a sociedade
  - Transparência nas soluções e serviços prestados
  - Cumprimento da lei e padrões éticos
  - Credibilidade junto aos nossos clientes
- *Inovar sempre!*

#### 4.1.3 Estrutura Organizacional



#### 4.1.4 Parceiros

##### Alianças estratégicas necessárias

Entidade	Motivo	Vantagens próprias	Vantagens do parceiro
Escola Manuel Gomes Baltazar	Validação do Produto e Projeto Piloto	Conhecimento do Processo Viabilização da Comercialização	Área de atuação do negócio.
Universidade Federal de Santa Catarina	Pesquisa e Desenvolvimento.	Conhecimento do Processo.	Expertise e Órgão Conceituado



## 4.2 Empreendedores

### 4.2.1 Perfil individual dos colaboradores

**Francielle Alves:** Possui formação técnica em Web Designer com ênfase em comunicação, atualmente cursa o Bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação na Universidade Federal de Santa Catarina. Certificada em marketing pessoal e Informática básica. Experiência profissional como auxiliar administrativa na escola Aprendendo Brincando, experiência em vendas como corretora de imóveis na imobiliária Brasil Brokers e desenvolvedora de layout na empresa Sisdado Tecnologia.

**Sócio 2:** Possui formação técnica e cursos de Vamos Falar de Ética - Junior Achievement, Programa Jovem Aprendiz - Fundação Pró-Cerrado, Consultoria Empresarial (Telecomunicações), VFC - Venda Focada ao Cliente, Escola de Gestão: Licitação e Compras Públicas, Informática: Pacote Office (Word, Excel, PowerPoint, Visio) Html, Photoshop e Corel Draw.

**Sócio 3:** Possui formação Técnica em Informática e atualmente cursa o Bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação na Universidade Federal de Santa Catarina. Possui certificação MCSA: Windows Server 2012 e certificado de Especialista Open Source + Azure expedido pela Microsoft América Latina. Possui também certificado autenticado do curso de Estratégia de Negócios e Mercados pela Universidade da Virginia – EUA no programa open on-demand do Coursera. Atualmente, é estagiário na área de desenvolvimento de conteúdos – Immersive Learning - da empresa Sábia Experience S/A, empresa com sede em São Paulo –SP.

**Sócio 4:** Possui Bacharelado em Direito pela Universidade do Sul de Santa Catarina, e atualmente cursa o Bacharelado de Tecnologias da Informação e Comunicação na Universidade Federal de Santa Catarina. Possui certificações em Informática e Inglês. Experiência profissional na área jurídica.

## 5. O Negócio

O desenvolvimento das tecnologias educacionais tem refletido sinais de interatividade e inovação dentro de salas de aula nos mais diversos níveis de formação acadêmica. Uma das novas tecnologias que tem ganhando destaque no setor de interatividade são os óculos de realidade virtual que proporcionam para o usuário a sensação de estar de fato no lugar cujo a imagem é projetada nos óculos. Este plano de negócio consiste em elaborar um projeto que vai de encontro a necessidade mencionada utilizando os óculos de realidade virtual como ferramenta, em escolas privadas na cidade do Vale do Araranguá, fornecendo os óculos como meio facilitador concatenando interatividade e aprendizagem.

### 5.1 Fases do Empreendimento

#### a. Encontrar instalações;

A venda do produto será realizada dentro das escolas nas quais o pacote será oferecido, e a aquisição e estoque dos produtos pode ser feita em uma sala comum, portanto inicialmente uma sala pequena será suficiente para realizar os processos. Conforme o crescimento do negócio, escolas que compartilhem a ideia de utilizar os óculos de realidade virtual como ferramenta de ensino, se tornaram o próprio espaço de implantação e utilização do material.

#### b. Recrutamento/treinamento;

Cada sócio deve ser treinado até estar apto para aplicar e instruir professores a utilizarem o produto dentro das salas de aula, é de suma importância que o material oferecido seja de fácil manuseio. Os professores deverão ser ensinados e treinados, para utilizar o material em sala de aula. Embora os óculos venham pronto para o uso, o material deve ser selecionado e avaliado por cada professor. A Plataforma de uso será o *app* do Google Cardboard.

#### c. Aperfeiçoamento do produto

Será adquirido os óculos, e nossa empresa será responsável por elaborar e preparar o material didático que será ministrado e ofertado nas escolas como parte do pacote educacional. O foco é produzir o material que será ministrado pelos professores.

**d. Identificação de clientes;**

Quaisquer escolas do setor privado, que ministrem aulas para o ensino médio, são clientes potenciais.

**e. Estratégia de comercialização;**

Embora alguns projetos venham sendo implantados em escolas ao redor do país a justificativa para o ensino nas escolas nacionais não evoluir mais rapidamente se dá ao alto custo da tecnologia e a grande demanda de alunos. Os óculos de realidade virtual apresentado neste trabalho, torna-se uma ferramenta viável para remodelar o modo como as informações são apresentadas aos alunos. Nossa estratégia baseia-se nesse argumento, levando a direção da escola a uma reflexão e conseqüentemente adquirindo o produto. Um representante de vendas, irá até as escolas para realizar a propagando e divulgação do produto como um todo. A ideia é vender uma **“UMA PROPOSTA PARA UTILIZAÇÃO DOS OCÚLOS DE REALIDADE VIRTUAL NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM”**.

## 5.2 Ameaças e Oportunidades

### Fatores Críticos de Sucesso

O rápido avanço das tecnologias de informação e comunicação, aliado à crescente demanda de uma sociedade baseada no conhecimento, coloca uma pressão crescente nas instituições de ensino em inovar com a tecnologia e divulgar os resultados. Pesquisadores propuseram múltiplas definições de inovação; no entanto, comumente se refere à "introdução de uma nova ideia, método ou dispositivo". Hoje, o foco na inovação é frequentemente na tecnologia, em grande parte porque as novas tecnologias podem oferecer flexibilidade e melhorar as operações para instituições que investem tempo e energia no processo de adoção.

Uma crença comum na indústria de TI é que a tecnologia se reinventa a cada três a cinco anos. A necessidade de ser inovadora para atualizar é primordial. Isto é especialmente verdadeiro para as instituições de ensino enquanto se preparam para educar um número crescente de estudantes em um mundo empresarial cada vez mais competitivo. A inovação e a difusão de tecnologias de instrução benéficas são uma forma de abordar as necessidades em

expansão dos alunos. Um ambiente educacional promove o crescimento e promove uma cultura em que os avanços tecnológicos não são apenas demandados, mas esperados. Como parte desta evolução, professores e líderes de TI desempenham papéis fundamentais na determinação do melhor ajuste para a tecnologia em seu contexto particular da universidade.

### Análise de SWOT

		Análise Interna	
		Pontos fortes	Pontos fracos
Análise Externa	Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidade de convênios.</li> <li>• Equipe capacitada e treinada.</li> <li>• O custo é baixo e ajuda a obter mais lucro</li> <li>• A tecnologia própria é essencial para o negócio</li> <li>• A qualidade do serviço e produto são notáveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos financeiros insuficientes</li> <li>• Falta de estrutura física para expansão</li> <li>• Localização geográfica pode não ser favorável</li> <li>• Dificuldades para avaliar e calcular resultados</li> <li>• Não há marketing agressivo</li> </ul>
	Ameaças	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constantes avanços da tecnologia virtual</li> <li>• Relacionamento com outras universidades</li> <li>• O realizar workshops</li> <li>• Crescente grau de exigência de alunos, pais e professores</li> <li>• Inovações tecnológicas que podem agregar valor ao nosso campo de trabalho</li> </ul>	<p><b>AMEAÇAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandes empresas que monopolizam o mercado</li> <li>• Desinteresse de algumas escolas em otimizar o modo de ensinar</li> <li>• Altos investimentos em propaganda pela concorrência</li> <li>• Baixas barreiras de negócios</li> <li>• Quadro de recessão</li> </ul>

## 5.4 Objetivos

### **Participação pretendida no mercado**

Atingir 10 % do mercado num horizonte de 03- 04 anos.

## 5.5 Estratégias

Alavancar recursos através de órgãos de Fomento Público (FINEP, FAPESC e CNPQ), sócio-investidor, BNDES e cotas societárias. Acreditamos que a incubação da empresa em um parque tecnológico, nos proporcionará subsídios para tanto e faremos a melhor escolha para viabilizar o projeto dentro de um cronograma adequado, propiciando solidez e longevidade a empresa.

Por tratar-se de um produto inovador e voltado a atender comunidades não servidas pela tecnologia, o preço é um fator atrativo. Em suma os clientes alvo são basicamente instituições de ensino que utilizaram recursos financeiros no segmento de tecnologia para aquisição equipamentos e produtos, na busca da universalização e melhoria do processo de ensino.

## **6. Plano de marketing**

### 6.1 Estratégias de Vendas

#### **Localização**

A incubação da empresa próxima as instituições que auxiliaram no desenvolvimento dos produtos é um diferencial competitivo muito favorável durante o desenvolvimento do produto.

#### **Estratégias de Promoção**

O trabalho de divulgação será feito através da demonstração de uma nova forma interativa na educação, trazendo novos cenários e conteúdo em uma experiência divertida e educativa com a realidade virtual. Através da promoção, venderemos a ideia de que essa nova forma de educação utilizando a tecnologia é mais viável do que a monótona forma somente de livros, com uma maior interação de forma digital e educativa permite uma experiência inovadora dentro da sala de aula.

## 6.2 Diferencial Competitivo do produto

Não existem empresas na região que atuam neste segmento mercado porque não é um mercado considerado potencial para os produtos disponíveis para este tipo de aplicação, porque são de complexidade técnica e elevada.

A nossa vantagem competitiva e fator atrativo é que temos um produto custo acessível e baixa manutenção. Além disso, temos um produto de grande potencialidade por ser um produto novo no mercado e de grande interação educativa e uma diversidade de conteúdos exclusivos. Um produto que veio para ganhar espaço no mundo tecnológico e em diversas áreas de uso.

## 6.3 Distribuição

Por meio de licitação, o produto será importado para a empresa e assim feito a logística de distribuição e aplicação em salas de aula.

## 6.4 Política de preços

### **Política de preços**

Em pesquisa realizada, o valor médio prospectado incluindo software, óculos e consultoria é de R\$ 5.000,00 permitindo uma variação na faixa de 25% para baixo ou para cima de acordo com o tipo de negociação (Ex. atribuição de um conteúdo). O cálculo do preço de venda do produto e serviço, tomou como base os custos médios nas operações de importação e desenvolvimento do software e o preço de fornecimento das outras grandes empresas. Estas informações são projetadas para grupos escolares de 35 alunos.

### ***Preço de Venda Software e Produto:***

**A) Instituições Públicas – R\$3.500,00**

**B) Instituições Privadas- – R\$8.500,00**

***Preço de Venda Médio: R\$6.000, 00***

## 6.5 Estimativa de Venda

252 mil unidades.

### **6.5 Assistência Técnica.**

A assistência técnica do Óculos será realizada diretamente com a empresa fabricante prestando o serviço de manutenção, assistência ou substituição do produto, dependendo qual for o motivo de defeito sendo por mau uso ou de fabricação. O preço da assistência poderá elevar o custo do software caso exijam modificações extremas.

## 6.6 Pós-venda e garantia

### **Pós-venda**

Através da Internet e representantes das empresas

## **Política da Qualidade**

*“Satisfazer seus clientes oferecendo-lhes um produto e serviço de qualidade.”*

Para tanto, teremos como compromissos:

- Garantir que todos os produtos elaborados e/ou fornecidos tenham a qualidade requerida pelos clientes;
- Colocar o suporte técnico à disposição dos clientes, orientando-os e buscando novas tecnologias;
- Assegurar a qualidade, eficiência e rapidez de seus serviços;
- Promover parcerias com clientes e fornecedores;
- Zelar por um ambiente de trabalho seguro, organizado e limpo;
- Investir sempre no desenvolvimento pessoal e profissional de seus colaboradores;
- Ter como objetivo a melhoria contínua.

## **Medição e monitoramento de produto**

Monitorar e/ou medir as características específicas do produto para garantir e avaliar sua conformidade. Para isso são inspecionados os produtos e através dos critérios estabelecidos nos Procedimento de Recebimento e Inspeção e de Melhoria Contínua, Ações Corretivas e Preventivas. Obedecendo alguns critérios, abaixo descritos:

- Assegurar a qualidade, eficiência e agilidade dos serviços.
- Promover parcerias com clientes e fornecedores.
- Investir sempre no desenvolvimento pessoal e profissional de seus colaboradores.
- Ter como objetivo a melhoria contínua.
- Palestras, Seminários, Eventos e Consultoria.
- Pesquisa de Satisfação dos Clientes Internos e Externos;
- Reuniões de Análise Crítica.
- Relatórios de visitas técnicas e treinamentos; - Avaliação de Fornecedores.
- Plano anual de formação e desenvolvimento.
- Auditorias Internas, Reuniões de Análise Crítica, Projetos de Melhoria Contínua.

### Controle de produto não conforme

É assegurado que os produtos não conformes sejam identificados e controlados para evitar seu uso ou entrega não intencional.

### Preservação do produto

#### 7. Plano Financeiro

#### 7.1 Investimento Inicial

PRÉ-OPERAÇÃO OU ALAVANCAGEM							
Itens/Semestre		1o. Sem	2o. Sem	3o. Sem	4o. Sem	5o. Sem	6o. Sem
Desembolsos Estratégicos	Treinamento e capacitação	R\$ 2.000,00	R\$ -	R\$ 2.000,00	R\$ -	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
	Estudos e projetos	R\$ 5.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00
	Consultorias	R\$ -	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
	Outros						
	<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 7.000,00</b>	<b>R\$ 25.000,00</b>	<b>R\$ 27.000,00</b>	<b>R\$ 25.000,00</b>	<b>R\$ 27.000,00</b>	<b>R\$ 27.000,00</b>
Instalações civis	Projeto	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Construção	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Melhorias/reformas	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	Outros(Aluguel)	R\$ -	R\$ -	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
	<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 500,00</b>	<b>R\$ 500,00</b>	<b>R\$ 500,00</b>	<b>R\$ 500,00</b>	<b>R\$ 500,00</b>	<b>R\$ 500,00</b>
Equipamentos	Móveis, estantes, prateleiras	R\$ 1.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.000,00		



	Óculos de Realidade Virtual	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 8.000,00	R\$ 15.000,00
	Informática	R\$ 2.400,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 4.000,00
	<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 6.400,00</b>	<b>R\$ 3.000,0</b>	<b>R\$ 5.000,00</b>	<b>R\$ 16.000,00</b>	<b>R\$ 18.000,00</b>	<b>R\$ 20.000,00</b>
	Material de escritório	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
<b>Desembolsos Gerais</b>	Seguros	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 10.000,00	R\$ -
	Atividade promocional	R\$ 1.000,00	R\$ -	R\$ 1.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 9.000,00
	Contábil/jurídica	R\$ 510,00	R\$ 510,00	R\$ 510,00	R\$ 1.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
	<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 2.010,00</b>	<b>R\$ 2.010,00</b>	<b>R\$ 2.010,00</b>	<b>R\$ 4.500,00</b>	<b>R\$ 18.000,00</b>	<b>R\$ 11.500,00</b>
	Caixa(Margem de caixa)	R\$ -	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00
<b>Reservas p/ o projeto</b>	Salários e encargos (do Projeto)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
	Investimento	R\$ 500.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	<b>Sub-total</b>	<b>R\$ 500.000,00</b>	<b>R\$ 110.000,00</b>	<b>R\$ 10.000,00</b>	<b>R\$ 40.000,00</b>	<b>R\$ 40.000,00</b>	<b>R\$ 40.000,00</b>
<b>Total:</b>		<b>R\$ 515.910,00</b>	<b>R\$ 140.510,00</b>	<b>R\$ 44.510,00</b>	<b>R\$ 86.000,00</b>	<b>R\$ 103.500,00</b>	<b>R\$ 99.000,00</b>

### Planilha de Custos e Despesas de Operação



	Outros	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
		-	-	-	-	-	-
Despesas Financeiras	Sub-Total	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
		-	-	-	-	-	-
	<b>TOTAL</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>
		<b>68.025,00</b>	<b>97.687,25</b>	<b>116.622,00</b>	<b>139.464,00</b>	<b>284.414,00</b>	<b>582.914,00</b>

## 7.2 Receitas

### Planilha de Projeção de Receitas

RECEITAS							
Itens/Semestre		1o. Sem	2o. Sem	3o. Sem	4o. Sem	5o. Sem	6o. Sem
Receitas	Produto 1	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
		772.896,00	2.104.496,88	2.145.572,88	2.669.398,80	5.480.733,20	8.180.793,20
	Produto 2	R\$				R\$	R\$
		-				-	10.000,00
	Serviço 1	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
		-	-	-	-	-	-
	Serviço 2	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
	-	-	-	-	-	-	
Serviço 3	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	
	-	-	-	-	-	-	
Outros	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	
	-	-	-	-	-	-	
<b>Sub-Total</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>
	<b>772.896,00</b>	<b>2.104.496,88</b>	<b>2.145.572,88</b>	<b>2.669.398,80</b>	<b>5.480.733,20</b>	<b>8.190.793,20</b>	
Receitas Não Operacionais	Rendimentos Financeiros	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
		-	-	-	-	-	-
	Empréstimos	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
		-	-	-	-	-	-
Capital dos sócios	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	
	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	
Subsídios	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	
	-	-	-	-	-	-	

	Bolsas	R\$	R\$	R\$		R\$	R\$
		-	-	-		3.000,00	3.000,00
	Financiamentos	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
		-	-	-	-	-	-
	Outros	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
		-	-	-	-	-	-
	<b>Sub-Total</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>
		<b>30.000,00</b>	<b>30.000,00</b>	<b>30.000,00</b>	<b>30.000,00</b>	<b>33.000,00</b>	<b>33.000,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b>
		<b>802.896,00</b>	<b>2.134.496,88</b>	<b>2.175.572,88</b>	<b>2.699.398,80</b>	<b>5.513.733,20</b>	<b>8.223.793,20</b>