

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS ARARANGUÁ

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

FILIFE RIBEIRO DA CAS

**ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR EM
MUNDOS VIRTUAIS 3D**

ARARANGUÁ, JULHO DE 2015

FILIFE RIBEIRO DA CAS

ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR EM MUNDOS VIRTUAIS 3D

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 do Professor Dr. Roderval Marcelino.

Araranguá, Julho de 2015.

Filipe Ribeiro Da Cas

**ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR EM
MUNDOS VIRTUAIS 3D**

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.



Prof.ª Patrícia Jantsch Fiuza
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:



Prof. Roderval Marcelino, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.ª Eliane Pozzebon, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Vilson Gruber, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Araranguá, Julho de 2015.

*Dedico este trabalho a minha esposa
Amanda, pela sua compreensão, inteligência e
companheirismo.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a todas pessoas que ajudaram na elaboração deste trabalho, em especial: Ao professor e orientador Roderval Marcelino pela compreensão, dedicação e paciência ,ao colega Yuri Melo, a Procer automação especialmente ao Murilo e ao Marcos, a minha família e a esposa Amanda por tudo.

“Ninguém é tão grande que não possa aprender, e nem tão pequeno que não possa ensinar.”

Voltaire

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de estudar o cenário atual das interfaces humano-computador e propor a introdução do Microsoft Kinect como interface natural nos mundos virtuais 3D aplicados na educação básica. Aplica-se a uma amostra de dois alunos com o intuito de comparar o uso das interfaces tradicionais com o Kinect, onde os resultados foram obtidos através de um questionário. O estudo e a introdução da forma de como integrar o Kinect com os mundos virtuais poderá ser visualizada neste trabalho, assim como as ferramentas e tecnologias aplicadas. O objetivo do questionário é verificar se as interfaces humano-computador tradicionais fazem parte do cotidiano de cada aluno e comparar com o uso do Kinect. Verificar a aceitação e o interesse dos alunos em relação a possível introdução da nova interface no seu ambiente educacional onde um mundo virtual piloto foi utilizado. Por fim, foi possível comparar o uso de cada interface utilizada pelos alunos e demonstrar qual foi o resultado da intenção de introduzir o Kinect como forma de interface nos mundos virtuais aplicados na educação básica.

Palavras-chave: Interfaces Naturais, Microsoft Kinect, Mundos Virtuais 3D, Educação básica.

ABSTRACT

This work has aims current scenario object of study of human-computer interfaces and propose the introduction of Microsoft Kinect as a natural interface in 3D virtual worlds applied in basic education. A sample was applied two students in order to compare the use of traditional interfaces with Kinect, which results were obtained using a questionnaire. The study and the introduction of the way of how to integrate Kinect with virtual worlds can be seen in this work, as well as the tools and technologies used. The purpose of the questionnaire is to check whether the traditional human-computer interface are party of everyday life for each student and compare using the Kinect. This study will verify the acceptance and student interest regarding the possible introduction of the new interface in their educational environment where a virtual world pilot was used. Finally, it was possible to compare the use of each interface used by students and snow what the outcome of the intention to enter the Kinect as a way to interface in virtual worlds applied in basic education.

Keywords: Natural Interfaces, Microsoft Kinect, Virtual Worlds 3D, Basic Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de interação.....	29
Figura 2 - Evolução das Interfaces	31
Figura 3 - Interface Gráfica do Usuário.....	32
Figura 4 - Interface natural do usuário	33
Figura 5 - Wii Remote.....	34
Figura 6 - Playstation Move	35
Figura 7 - Microsoft Kinect.....	36
Figura 8 - Sensores do Microsoft Kinect.....	37
Figura 9 - Oculus Rift.....	38
Figura 10 - Microsoft Hololens	39
Figura 11 - Alice.....	42
Figura 12 - ActiveWorlds para educação	43
Figura 13 - KODU Game Lab	44
Figura 14 - Vivaty Studio	45
Figura 15 - Second Life	46
Figura 16 - OpenSimulator.....	47
Figura 17 - Openwonderland.....	48
Figura 18 - Gestos do Kinect CtrlAltStudio	50
Figura 19 - Roteiro de instalação dos softwares.....	53
Figura 20 - Configuração do CtrlAltStudio.....	53

Figura 21 – Configuração de Preferências do CtrlAltStudio.....	54
Figura 22 - Configuração Opensim	55
Figura 23 - Tela inicial do Mundo Virtual Piloto.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de Interface	30
Tabela 2 - Visualizadores do Second Life desenvolvidos por terceiros.....	49
Tabela 3 - Comparativo entre Alunos A e B	58
Tabela 4 - Respostas do Questionário	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D - Tridimensional

API - Application Programming Interface

GUI - Graphical User Interface

HMD - Head-Mounted Display

LCD - Liquid Crystal Display

NUI - Natural User Interface

RV - Realidade Virtual

SDK - Software Development Kit

WIMP – Window Icon Menu Pointing Device

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	24
1.1	OBJETIVOS	25
1.1.1	Objetivo Geral	25
1.1.2	Objetivos Específicos	25
1.2	JUSTIFICATIVA	25
1.3	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	26
2	REFERENCIAL TEÓRICO	28
2.1	INTRODUÇÃO	28
2.2	INTERFACE HOMEM-MÁQUINA	28
2.3	TIPOS DE INTERFACE COM O USUÁRIO	29
2.3.1	Interfaces gráficas do usuário	31
2.3.2	Interfaces Naturais do Usuário	32
2.3.3	Dispositivos utilizados nas Interfaces Naturais	33
2.3.4	Dispositivos utilizados nas Interfaces Naturais com Realidade Virtual	37
2.4	REALIDADE VIRTUAL	39
3	MUNDOS VIRTUAIS 3D	41
3.1.1	Alice	41
3.1.2	ActiveWorlds	42
3.1.3	KODU Game Lab	43
3.1.4	Vivaty Studio	44
3.1.5	Second Life	45
3.1.6	OpenSimulator	46
3.1.7	Openwonderland	47
3.2	SOFTWARES DE VISUALIZAÇÃO DOS MUNDOS VIRTUAIS 3D	48
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	51
4.1	INTRODUÇÃO	51
4.2	APLICAÇÃO DA INTERFACE NO MUNDO VIRTUAL 3D	52
4.2.1	Requisitos Necessários	52
4.2.2	Roteiro de Instalações e Configurações	52
4.3	CONFIGURAÇÃO DO VISUALIZADOR CTRLALTSTUDIO	53
4.4	MUNDO VIRTUAL 3D PILOTO	54
4.5	APLICAÇÃO DO PROJETO	56
4.5.1	Procedimentos	56
4.5.2	Questionário	57
4.5.3	Aplicação Prática	57
4.5.4	Aplicação do Questionário	58

4.5.5	Resultados Obtidos	58
4.5.6	Trabalhos Relacionados	61
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
	<i>Anexo 1: Questionário</i>	<i>67</i>
	<i>Anexo 2: Aplicação da Interface Convencional na Educação básica – Aluno A</i>	<i>69</i>
	<i>Anexo 3: Aplicação da Interface utilizando o Kinect – Foto 1 – Aluno A.....</i>	<i>70</i>
	<i>Anexo 4: Aplicação da Interface utilizando o Kinect – Foto 2 – Aluno A.....</i>	<i>70</i>
	<i>Anexo 5: Aplicação da Interface utilizando o Kinect – Foto 3 – Aluno A.....</i>	<i>71</i>
	<i>Anexo 6: Aplicação da Interface utilizando o Kinect – Foto 1 – Aluno B.....</i>	<i>72</i>
	<i>Anexo 7: Aplicação da Interface utilizando o Kinect – Foto 2 – Aluno B.....</i>	<i>73</i>

1 INTRODUÇÃO

As formas de interação entre os humanos e computadores no ambiente educacional, evoluem através da criação de novos equipamentos. As tecnologias aplicadas nestes equipamentos podem contribuir para o processo de aprendizagem das novas gerações de alunos conectados. Existe assim a possibilidade de inserção de novas formas de acesso à informação, através do estudo e da introdução de dispositivos tecnológicos que venham facilitar a interação dos alunos aos computadores.

Entre as alternativas tecnológicas que vem sendo implantadas nos ambientes educacionais, estão os mundos virtuais 3D, que permitem uma maior imersão dos alunos às atividades de estudo propostas pelos professores. A participação ativa do aluno através dos novos dispositivos tecnológicos de interfaces naturais, dentro de um ambiente virtual dedicado ao ensino, promove o conhecimento de uma nova experiência imersiva na educação. (MARCELINO, 2010).

Dentre os novos tipos de interfaces naturais disponíveis atualmente e que podem ser aplicadas a educação, existe o Kinect, onde o estudo e a pesquisa de sua introdução em um mundo virtual 3D criado com a ferramenta Opensimulator (OPENSIMULATOR, 2015) é o foco da pesquisa deste autor. Introduzir novas ferramentas tecnológicas no atual ambiente educacional torna-se um desafio, visto que o investimento é alto no que se refere ao valor dos dispositivos e disponibilização de infraestrutura.

Desta forma, existe a possibilidade de aplicação de interfaces naturais para a educação e o desafio de implantar e fazer com que o acesso a estas ferramentas se torne possível aos alunos que são os principais beneficiados.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Estudar as interfaces humano-computador, interfaces naturais e tentar introduzir o Kinect como forma de interface nos mundos virtuais 3D com a proposta de aplicação na educação básica com o intuito de propor uma experiência mais imersiva.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Pesquisar sobre os mundos virtuais 3D existentes e aplicados à educação;
- Estudar as ferramentas necessárias e introduzir o Kinect como forma de interface natural nos mundos virtuais 3D desenvolvidos com o Opensimulator;
- Aplicar como forma de teste a uma amostra de 2 alunos da educação básica o Kinect em um mundo virtual 3D, comparando a experiência de utilização com as interfaces tradicionais (mouse e teclado) e coletar as informações através de questionário.

1.2 JUSTIFICATIVA

A aplicação das tecnologias da informação e comunicação para usos educacionais pode permitir que as crianças e adolescentes sintam-se motivados para estudar, visto que a complementação do que é estudado na teoria pode ser visto também através da imersão nos mundos virtuais 3D.

“Formas inovadoras de interação com o usuário têm sido propostas por interfaces focadas ao paradigma de interface natural ao longo dos anos. Os softwares em diversas áreas não devem exigir que o usuário tenha grande conhecimento em computação para usá-lo, devem sempre buscar por simplicidade e facilidade.” (CARDOSO, 2013, p. 3).

Desta maneira, a inclusão das novas interfaces humano-computador, no caso desta pesquisa se restringe ao Kinect que por ser uma interface considerada natural contribui para ampliar o aprendizado dos alunos dentro e fora da sala de aula.

A participação individual que o Kinect proporciona através do reconhecimento de gestos, traz novas experiências em relação à forma de interagir do aluno com o computador, seguindo a tendência das interfaces naturais e das tecnologias imersivas que podem substituir futuramente as interfaces gráficas existentes.

Rogers, Sharp e Preece (2013, p. 199) constataram que o retorno “fornecido na tela da TV, em resposta aos vários “gestos no ar”, prova ser extremamente eficaz. Muitas pessoas facilmente se veem como o avatar e aprendem a jogar desta forma “mais física””.

Para Nascimento (2009) para que ocorra a integração dos recursos tecnológicos no cotidiano da educação é necessária a incorporação da tecnologia no contexto escolar.

O sucesso dos sistemas interativos depende da qualidade de apoio que é oferecida aos usuários, quanto maior a facilidade de uso e a capacidade de controle que o usuário tem sobre suas ações, melhor será a sua satisfação e experiência com a atividade em questão (MILETTO; BERTAGNOLLI, 2014).

1.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A aplicação prática do Kinect ao mundo virtual 3D foi aplicada a uma amostra de 2 alunos da educação básica que estudam em escolas diferentes.

Existem vários tipos de interfaces que serão citadas ao longo desta pesquisa, porém optou-se pela restrição de estudar e descrever apenas as que estão sendo mais utilizadas nos mundos virtuais atualmente.

Este trabalho não teve o intuito de desenvolver um novo tipo de comunicação entre o Kinect e um mundo virtual desenvolvido no Opensimulator. O foco foi utilizar as ferramentas disponíveis para conectar o Kinect ao mundo virtual piloto desenvolvido pelo Professor

Roderval Marcelino como forma de estudar e comparar o uso das interfaces existentes com os novos recursos tecnológicos disponíveis e que podem ser aplicados a educação básica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 INTRODUÇÃO

O cenário de estudo das interfaces homem máquina se modifica constantemente, conforme Severino (2012) já nos anos 1980 utilizava-se os cartões perfurados e chaves elétricas, surgindo logo após as interfaces gráficas que originaram os dispositivos como teclados, mouses, entre outros.

Atualmente, segundo Marcelino (2010) as novas tecnologias podem promover um alto grau de imersão nos ambientes virtuais de aprendizagem, permitindo uma sensação de presença real aos estudantes com uma nova forma de interação através da criação de avatares em um mundo virtual 3D.

Os avatares segundo Pimentel e Fuks (2012) são os objetos virtuais usados para representar os participantes no mundo virtual, onde para cada mundo virtual é necessário um avatar que é utilizado para atuar e ser visto pelos outros usuários. A soma da representação gráfica do mundo virtual, juntamente com o avatar e uma boa interatividade contribuem para o sentimento de imersão no mundo virtual, imersão no sentido de “estar lá” segundo o autor.

Em educação a realidade virtual é utilizada como uma ferramenta que auxilia na compreensão de temas relacionados a matérias como biologia, geografia, matemática e química, permitindo desde a navegação no interior do coração humano até a visualização de moléculas e reações químicas. (MENEZES, 2008).

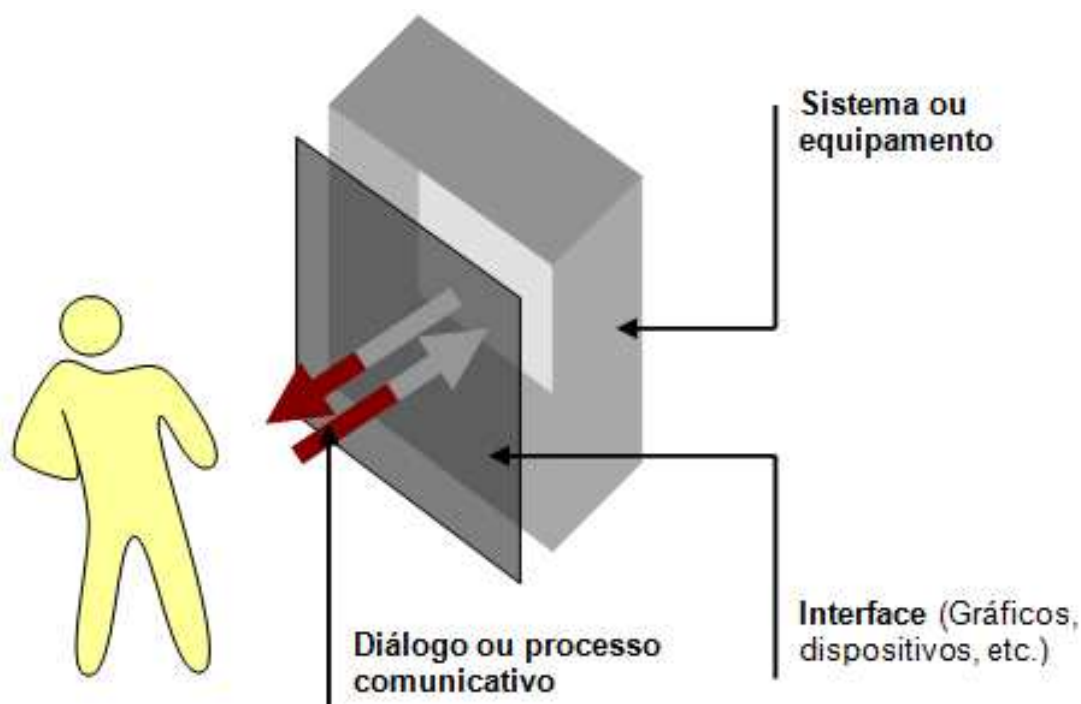
As novas tecnologias criadas com o surgimento das interfaces naturais de usuário (NUIs) podem ser definidas como “um termo amplo que significa qualquer interface de computador que tente imitar o mais próximo a maneira como interagimos com objetos no mundo real” (PILONE, Dan; PILONE, Tracey, 2013, p. 566).

2.2 INTERFACE HOMEM-MÁQUINA

Em relação aos computadores é o elemento que faz a mediação entre a linguagem do homem e da máquina, com papel de tradutor entre as partes, é o dispositivo físico ou lógico

que une e adaptam os dois sistemas assim como exemplifica a Figura 1 (LAUREL, 1990 apud QUEIROZ FILHO; RODRIGUES, 2007).

Figura 1 - Processo de interação



Fonte: REBELO, 2009.

Rebelo (2009) afirma que “a interface é responsável por promover estímulos de interação para que o usuário obtenha respostas relacionadas às suas atividades”. Onde se tem dois lados sendo que um envia os dados através dos dispositivos de entrada e o outro envia as respostas.

Conforme a figura 1 pode-se perceber que existem três agentes envolvidos no processo de interação que são: o homem, o sistema ou equipamento e o diálogo ou processo comunicativo. A interface segundo Rebelo (2009) é que faz o diálogo entre o homem e a máquina.

2.3 TIPOS DE INTERFACE COM O USUÁRIO

Existem muitos tipos de interface que já foram criados até o momento, sendo que:

Muitos adjetivos foram usados para descrever os diferentes tipos de interfaces desenvolvidos, incluindo gráfico, comando de voz, multimodal, invisível, ambiental,

móvel, inteligente, adaptativo, tangível, sem toque e natural. Alguns dos tipos de interface têm uma função específica (p. ex., ser inteligente, ser adaptativo, ser ambiental), enquanto outros focam o estilo de interação utilizado (p. ex. comando, gráfico, multimídia) [...] (ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer, p. 158, 2013).

Seguindo uma ordem cronológica podemos observar na Tabela 1 abaixo a evolução e o surgimento das novas interfaces.

Tabela 1 - Tipos de Interface

Tipo de Interface
1. Baseada em comando
2. WIMP e GUI
3. Multimídia
4. Realidade Virtual
5. Visualização da informação
6. Web
7. Eletrônicos de consumo e eletrodomésticos
8. Móvel
9. Fala
10. Caneta
11. Toque
12. Gestos
13. Háptica
14. Multimodal
15. Compartilhável
16. Tangível
17. Realidade aumentada e mista
18. Vestível
19. Robótica
20. Cérebro-computador

Fonte: ROGERS; SHARP; PREECE, 2013.

Figura 2 - Evolução das Interfaces



Fonte: MATSUMURA E SONNINO, 2011.

A figura 2 fala sobre a CLI que é a interface por linha de comando onde o homem utiliza apenas o teclado para se comunicar com a máquina.

Este trabalho de pesquisa se limita a estudar apenas as interfaces que estão sendo aplicadas atualmente nos mundos virtuais 3D, tais como: a interface gráfica utilizando teclado, mouse e monitor e os tipos de dispositivos utilizados nas interfaces naturais que podem ser aplicados na educação.

2.3.1 Interfaces gráficas do usuário

As primeiras interfaces criadas foram as baseadas em comandos de texto e logo após surgiram as interfaces gráficas do usuário (GUI), que substituíram estas pela utilização de recursos gráficos para navegação e localização de informações. (STEFANELLI, 2002 apud ANDRADE, p. 31, 2007).

Em seu artigo o autor Arruda (2011) revela que o engenheiro elétrico chamado de Douglas Engelbart vislumbrou um possível uso dos computadores para complementar a inteligência humana. Acreditava que o usuário tendo as informações na tela poderia se organizar melhor no modo gráfico e trocar mais fácil entre a execução de uma tarefa e outra.

O usuário interage com a interface gráfica através do mouse e teclado, podendo usar também as teclas de atalho. Seu ambiente de trabalho é composto por menus, ícones, janelas e outros itens. (VELLOSO, 2014).

Figura 3 - Interface Gráfica do Usuário



Fonte: <http://www.tiendastodo.com> (2015).

O modelo tradicional de interface gráfica do usuário utiliza o mouse e o teclado e o monitor para o homem interagir com o equipamento segundo Velloso(2014).

2.3.2 Interfaces Naturais do Usuário

Conforme Jordan (2011), o Microsoft Kinect permite as usuários realizar movimentos naturais ou gestos que são descobertos rapidamente e utilizados para controlar a aplicação ou então manipular o conteúdo na tela.

Interfaces naturais de usuário (NUIs) é um termo amplo que significa qualquer interface de computador que tente imitar o mais próximo a maneira como interagimos com objetos no mundo real. Além dos tablets multitoque, o Wii utiliza reconhecimento de gestos em 3D e o Kinect lê movimentos corporais para controlar o sistema. (PILONE, Dan; PILONE, Tracey, p. 566, 2013).

A Figura 4 mostra o usuário operando o sistema somente com gestos.

Figura 4 - Interface natural do usuário



Fonte: <http://softwarelivre.org/> (2015).

2.3.3 Dispositivos utilizados nas Interfaces Naturais

Neste item são descritos alguns dispositivos, suas principais características e de que forma eles podem dar suporte as interfaces naturais.

2.3.3.1 Nintendo Wii Remote

O Wii Remote é o dispositivo de interação utilizado no console Nintendo Wii, se parece com um controle remoto utilizado em televisores. É um sensor de movimento e “permite ao usuário interagir e manipular itens na tela através de reconhecimentos de gestos e

apontamentos, a tecnologia utiliza sensor óptico e acelerômetro”. (LEE, 2008 apud OLIVEIRA, 2013).

O controle permite várias interações, algumas comumente utilizadas nos jogos, são elas: seleção, navegação, desenho, rotação de objetos e a ação de empurrar e puxar. O mesmo ainda é utilizado como ponteiro. (LEE, 2008 apud OLIVEIRA, 2013).

A Figura 5 mostra o controle utilizado no processo de interação do vídeo game Nintendo Wii.

Figura 5 - Wii Remote



Fonte: <http://www.originalgratis.com.br/> (2015).

2.3.3.2 PlayStation Move

Landim (2010) diz que “O Playstation Move é um controle sensível ao movimento que vai possibilitar aos jogadores interagir de forma mais dinâmica [...]”. Segundo o autor a diferença em relação ao Wii remote é que no Move os movimentos são captados por uma camera a Playstation Eye Camera.

A Figura 6 mostra o controle utilizado para interagir com o vídeo game e Playstation da Sony.

Figura 6 - Playstation Move



Fonte: <http://www.tecmundo.com.br/> (2015).

A principal diferença do Move para o Wii está na precisão, pois o Move possui acelerômetros e giroscópio para captar os movimentos. Além disto, conta com uma esfera luminosa de LED que combinando com a câmera Playstation Eye, “[...] capta a distância, a altura e a posição do controle, permitindo um nível de precisão maior dentro do jogo”. Outra diferença é que o mesmo jogador pode usar dois controles no mesmo jogo. (PETRÓ, 2010).

Oliveira (2013) informa que o controle ainda possui a interface de comunicação Bluetooth, que possibilita a comunicação com um computador.

2.3.3.3 Microsoft Kinect

Lançado em Novembro de 2010, primeiramente como acessório para o console Xbox 360. Foi desenvolvido pela Primesense que contou com a colaboração da Microsoft. O Kinect propõe uma nova forma de interação nos jogos baseada em reconhecimento de gestos e voz. O baixo custo, a confiabilidade, a velocidade de medição dos movimentos e a disponibilização de diversos softwares para desenvolvimento são fatores que contribuíram para a sua popularização. (OLIVEIRA, 2013).

Figura 7 - Microsoft Kinect



Fonte: <http://canaltech.com.br/> (2015).

O sensor Kinect é um dispositivo físico com tecnologia de detecção de profundidade, uma câmera colorida, um sensor infravermelho e um vetor de microfones, permitindo-lhe sentir a localização e os movimentos das pessoas, bem como as suas vozes. Com até três vezes maior fidelidade de profundidade, o mais recente sensor proporciona melhorias significativas na visualização de pequenos objetos mais claramente. (MICROSOFT CORPORATION, 2015).

Na figura 8 logo abaixo, está a visualização do sensor infravermelho, do sensor de profundidade e da câmera colorida respectivamente.

Figura 8 - Sensores do Microsoft Kinect



Fonte: <https://www.microsoft.com>, (2015).

A Microsoft fornece um Kit de desenvolvimento de software para Kinect com drivers, ferramentas, APIs, interfaces de dispositivos, trechos de códigos com o intuito de facilitar o uso comercial do produto através dos desenvolvedores. No site oficial do Kinect está disponível toda a documentação e o programa “KinectConfigurationverifiersetup.exe” que verifica a compatibilidade do Kinect com o computador que será utilizado. (MICROSOFT CORPORATION, 2015).

Esse Kit de desenvolvimento é chamado de Microsoft Kinect for Windows SDK, é um conjunto de bibliotecas que permite a criação de aplicações para o sistema operacional Windows utilizando o sensor Kinect como dispositivo de interação. Ainda segundo o autor o SDK da Microsoft não possui suporte a múltiplas plataformas e não permite a captura dos movimentos somente das mãos em separado do corpo (OLIVEIRA, 2013).

2.3.4 Dispositivos utilizados nas Interfaces Naturais com Realidade Virtual

“A realidade virtual é uma “interface avançada do usuário”, que lhe permite acessar aplicações tridimensionais geradas pelo computador.” (KIRNER; SICOUTO, 2007 apud

SENA, p. 50, 2013). A realidade virtual conforme Vince (1998) apud Sena (2013) é uma tecnologia que permite ao usuário enxergar, interagir, e navegar através de um dispositivo em um mundo virtual gerado por computador.

Alguns dispositivos de realidade virtual que estão sendo usados atualmente e que serão utilizados em breve são citados logo abaixo.

2.3.4.1 Oculus Rift

A Linden Lab (2014) informou que em outubro de 2014 lançou um novo projeto de visualização que adapta o hardware Oculus Rift ao mundo virtual Second Life, permitindo assim o uso dos óculos em qualquer lugar do mundo virtual. Relatou que ainda existem alguns erros e problemas de trepidação no uso dos óculos que disponibiliza aos usuários a imersão no mundo virtual 3D através da realidade virtual.

Figura 9 - Oculus Rift



Fonte: <http://secondlife.com/?lang=en>, (2015).

A Figura 9 mostra a visualização frontal do Oculus Rift utilizado no processo de interação com o mundo virtual Second Life.

2.3.4.2 Microsoft Hololens

Para a Microsoft (2015), os hologramas são a próxima evolução na computação. A Microsoft criou através de um projeto que uniu hardware, software e design o primeiro

computador holográfico totalmente integrado em um único dispositivo. O Microsoft Hololens é uma espécie de óculos que permite ao usuário interagir com hologramas. Estes hologramas aparecem em uma camada à frente de sua visão real do ambiente em que está. Os diversos sensores integrados a unidade de processamento holográfico permite uma total mobilidade no ambiente para o usuário.

A Figura 10 mostra o Microsoft Hololens utilizado no processo de interação como hologramas desenvolvido pela Microsoft.

Figura 10 - Microsoft Hololens



Fonte: <https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/>, (2015).

2.4 REALIDADE VIRTUAL

“A realidade virtual é uma “interface avançada do usuário”, que lhe permite acessar aplicações tridimensionais geradas pelo computador.” (KINNER & SISCOOTTO, 2007 apud SENA, p. 50, 2013).

Todo sistema de RV descreve uma tecnologia computacional que permite ao usuário enxergar, interagir e navegar, por intermédio de um dispositivo especial, ao invés do mundo real, um mundo virtual gerado por computador. (VINCE, 1998 apud SENA, p. 50, 2013).

Conforme Teixeira (1993) apud Sena (2013) a interação é um dos aspectos mais relevantes da realidade virtual e pode apresentar os aspectos de navegação no mundo virtual e

dinâmica do ambiente virtual, ainda afirmam que os dispositivos de interação da realidade virtual são mais avançados que os convencionais utilizados em computadores pessoais.

Para Menezes (2008) os sistemas de realidade virtual podem ser classificados de acordo com o nível de imersão utilizado no mundo virtual. O autor descreve os três tipos abaixo:

- Desktop: usa dispositivos convencionais como monitor, teclado e mouse, sendo assim considerado o tipo mais básico.
- Fishtank: utiliza além dos dispositivos convencionais um óculos LCD para visualização de imagens estereoscópicas e um rastreador de movimentos da cabeça do usuário.
- Imersiva: é o sistema mais completo, formado por um vídeo capacete HMD com visão estereoscópica, áudio e rastreador dos movimentos da cabeça. O sistema ainda pode possuir luva integrada.

3 MUNDOS VIRTUAIS 3D

Para Silva Filho (2008) o mundo virtual é um ambiente onde o usuário incorpora um avatar, que significa que o usuário passa a ser um personagem dentro do ambiente virtual e partir dessa personificação ele passa a interagir como se o avatar fosse a representação dele.

As duas características principais dos mundos virtuais segundo Lévy (1999) são a imersão e a navegação por proximidade. Para o autor quando os usuários estão imersos no mundo virtual eles possuem uma imagem de si mesmos e da situação. Conforme Lévy na navegação por proximidade o mundo virtual passa a orientar os atos do usuário.

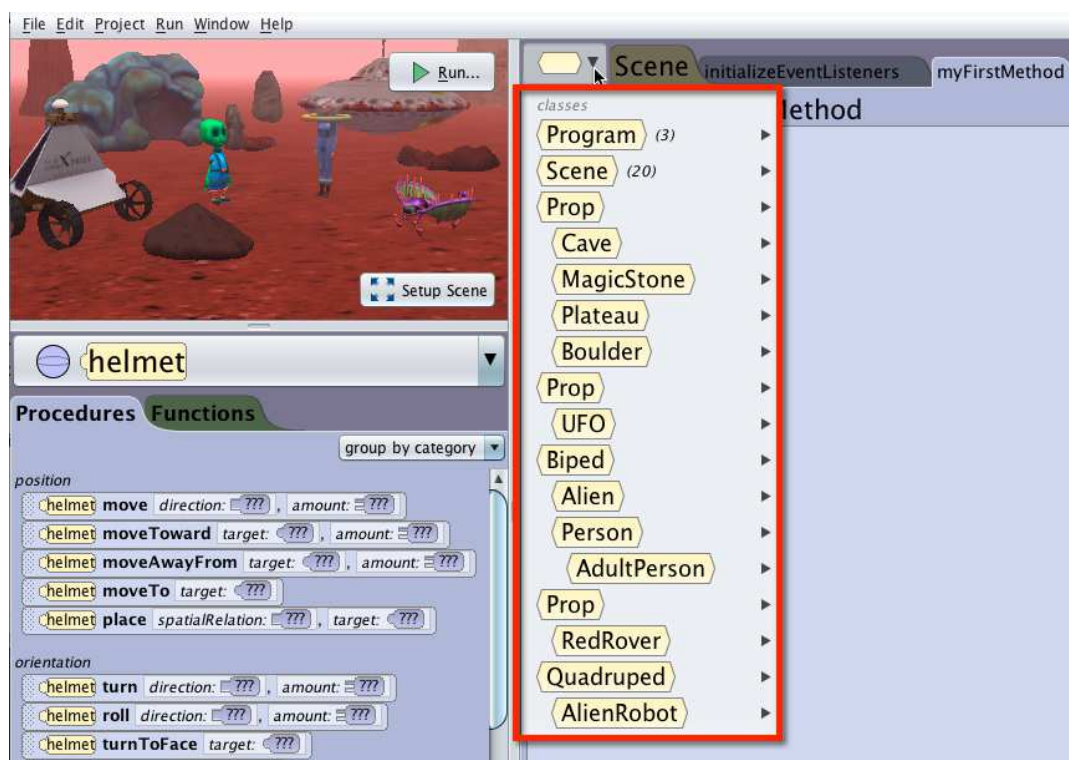
Abaixo serão apresentados alguns dos mundos virtuais existentes.

3.1.1 Alice

Alice é um projeto para criação de mundos virtuais 3D criado pela Carnegie Mellon University que conta com um ambiente de programação inovador que facilita a criação de animações, jogos interativos e vídeos para compartilhar na web. É utilizado para ensinar as linguagens de programação orientada a objetos como Java, C ++ e C#. Os estudantes quando manipulam os objetos no mundo virtual podem compreender a relação entre instruções de programação e comportamento dos objetos na animação. Permitindo assim o ganho de experiência que normalmente só é observado em um curso introdutório de programação. (ALICE, 2015).

A Figura 11 mostra a utilização do mundo virtual alice.

Figura 11 - Alice



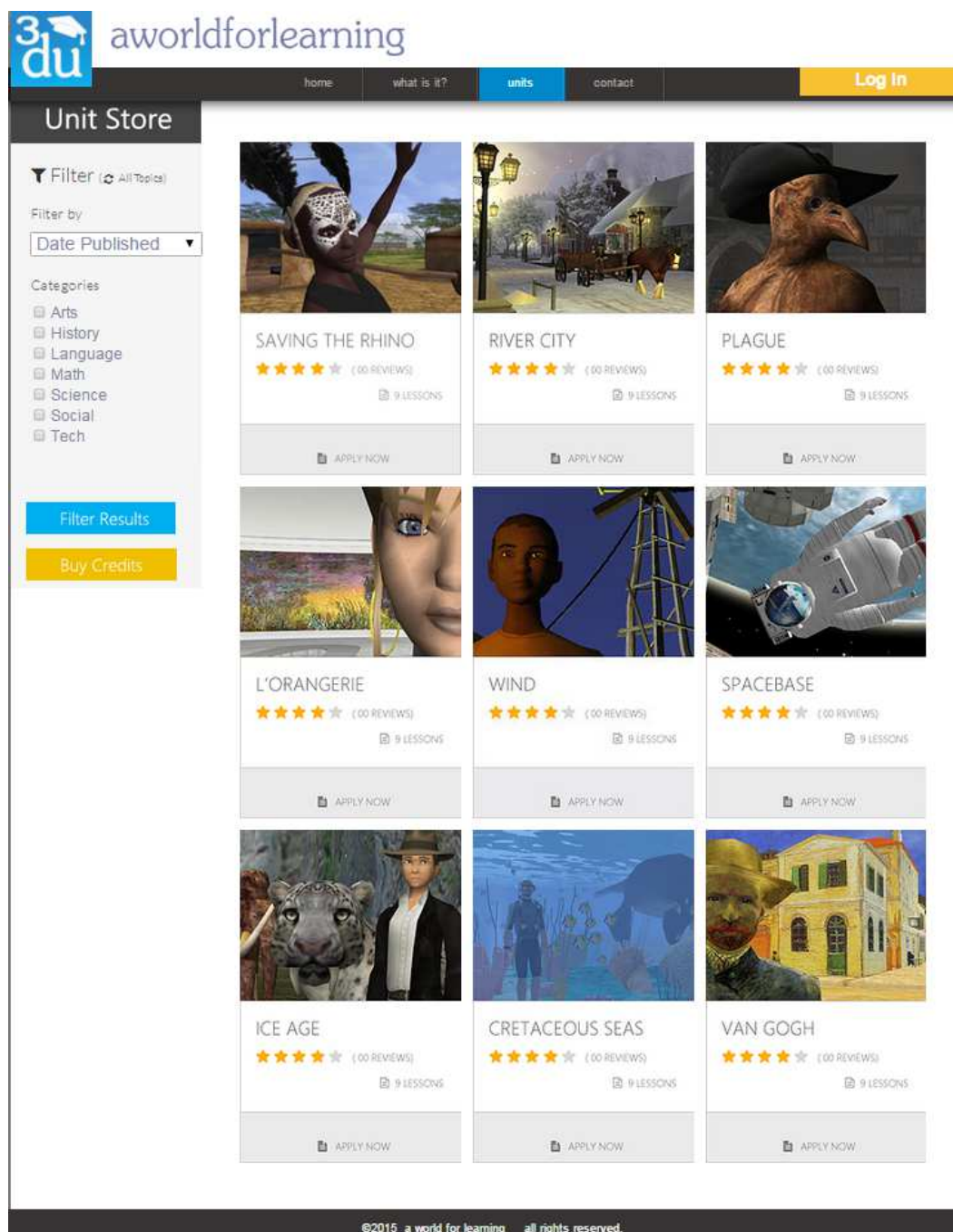
Fonte: <http://aliceprojectcmu.blogspot.com.br/>, (2015).

3.1.2 ActiveWorlds

Ambiente virtual 3D que permite o chat entre seus usuários, construção de casas dentro do mundo obedecendo às regras do coordenador e possibilita também a construção de comunidades entre seus vizinhos. Existem mundos virtuais para compra, possui um software de desenvolvimento de mundos virtuais e também disponibiliza o aluguel de servidores de hospedagem para os mundos. Há ambientes voltados para educação, que possuem questionários e lições que são completadas pelos alunos. (ACTIVEWORLDS, 2015).

Na figura 12 temos alguns exemplos de mundos que podem ser adquiridos para fins educacionais que já foram desenvolvidos pela ActiveWorlds.

Figura 12 - ActiveWorlds para educação



Fonte: <http://www.aw3du.com/units/>, (2015).

3.1.3 KODU Game Lab

O Kodu segundo Baixaki(2015) é um excelente aplicativo desenvolvido pela microsoft que permite ao usuário criar seu próprio game em 3D. Necessita da instalação do XNA Framework e o .NET Framework 3.5. O Kodu traz efeitos sonoros e visuais.

Figura 13 - KODU Game Lab



Fonte: <http://www.baixaki.com.br/download/kodu-game-lab.htm> , (2015).

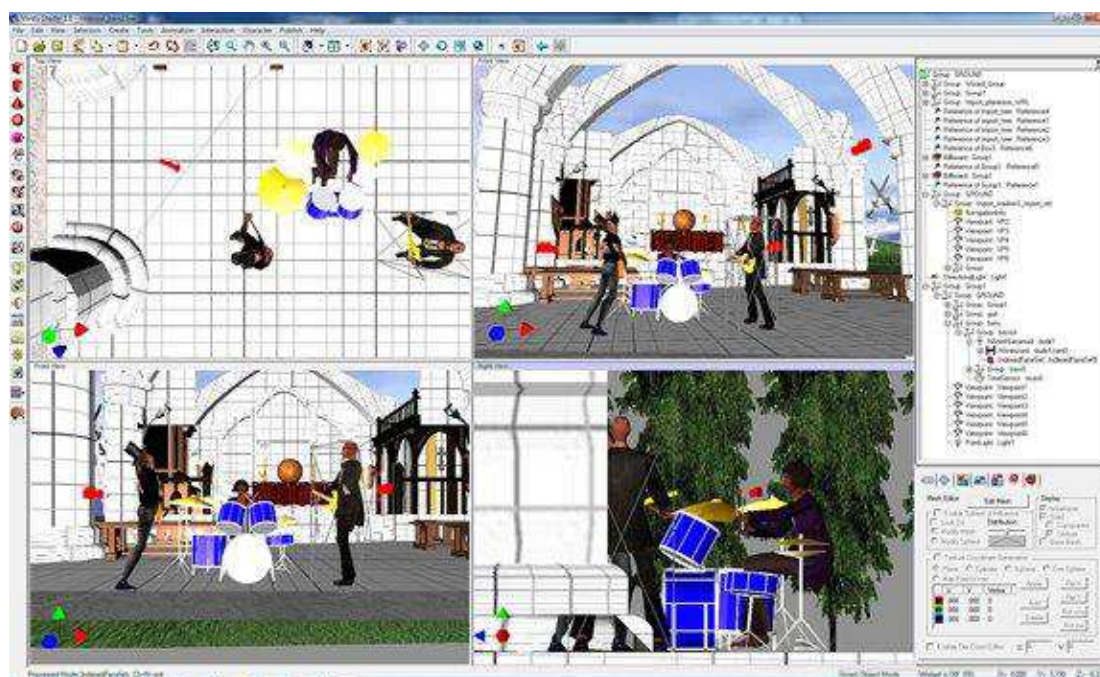
A figura 13 mostra o menu inicial de entrada de um jogo virtual 3D feito com o auxílio do Kodu.

3.1.4 Vivaty Studio

O Vivaty Studio é uma ferramenta para criar mundos virtuais que utiliza a linguagem X3D, permite ao usuário criar um mundo virtual 3D através de uma interface gráfica. A comunidade WEB3D que não tem fins lucrativos fornece a ferramenta de forma gratuita e mantém os padrões internacionais para as linguagens de programação X3D, VRML e H-Anim todos estes são formatos de arquivos gráficos em 3D. O seu editor próprio o Vivaty integra-se a páginas web, Facebook, roda vídeos do Youtube entre outros. (WEB3D, 2015).

A Figura 14 mostra o mundo virtual Vivaty e como ele pode ser programado.

Figura 14 - Vivaty Studio



Fonte: <http://www.web3d.org/projects/vivaty-studio>, (2015)

3.1.5 Second Life

“O Second Life é um mundo em 3D no qual todas as pessoas que você vê são reais e todos os lugares que você visita são construídos por gente como você.” (SECOND LIFE, 2015).

A Figura 15 mostra a tela de escolha do Avatar no mundo virtual Second Life.

Figura 15 - Second Life



Fonte: <https://join.secondlife.com/> (2015)

Para Siqueira (2008) o Second Life é o melhor exemplo do potencial de virtualização da internet, visto que é um mundo virtual 3D totalmente construído pelos usuários. Neste mundo virtual o usuário é representado por um avatar e através dos comandos para o computador pode fazer o seu avatar andar, voar, correr, sentar, passear, discutir, pesquisar, aprender, comprar, vender ou simplesmente contemplar as imagens. Quem está por trás do Second Life é a empresa chamada de laboratório Linden. A missão da Linden Lab é conectar todas as pessoas num mundo on-line que melhore a condição humana.

3.1.6 OpenSimulator

O OpenSimulator é um mundo virtual 3D multi-plataforma e que tem o código aberto. Permite que os desenvolvedores de mundos virtuais personalizem seus mundos da maneira que achem que funciona melhor. (OPENSIMULATOR, 2015).

Entre as principais características do Opensimulator pode-se destacar:

- Suporta ambiente 3D multiusuário.
- Suporta vários clientes e protocolos, permitindo o acesso ao mesmo mundo.

- A simulação física do jogo é suportada em tempo real.
- Suporta clientes 3D em tempo real.
- Permite a configuração do sistema na linguagem c#.

A figura 16 mostra o Avatar sentado num ambiente todo personalizado onde vários outros usuários estão sentados na plateia conectados ao mesmo tempo e como se fosse em um ambiente real está sendo conduzida uma palestra..

Figura 16 - OpenSimulator



Fonte: <http://opensimulator.org/> (2015).

3.1.7 Openwonderland

É um mundo virtual 3D de código aberto, que utiliza a linguagem Java para programação e disponibiliza um kit de ferramentas para a construção e colaboração com os materiais que já foram desenvolvidos. O foco da fundação Openwonderland é permitir aos desenvolvedores fazer mundos virtuais a partir dos já existentes e disponíveis no site. (OPENWONDERLAND, 2015).

A figura 17 mostra os Avatares num ambiente todo personalizado e participando de uma aula.

Figura 17 - Openwonderland



Fonte: <https://wonderlandvw.files.wordpress.com/2010/09/subsnapshotplanning.png> , (2015).

3.2 SOFTWARES DE VISUALIZAÇÃO DOS MUNDOS VIRTUAIS 3D

Estes softwares possibilitam a conexão dos usuários aos mundos virtuais 3D, sua escolha é feita conforme a necessidade do usuário e disponibilização do desenvolvedor. Os viewers (softwares de visualização) fazem a interface entre o usuário e o espaço virtual compartilhado com a internet. (ÁVILA; AMARAL; TAROUÇO, 2015).

Conforme o Secondlife (2015) os visualizadores feitos por terceiros citados na tabela 2 são atualizados regularmente para acompanhar o visualizador oficial do Linden Lab.

Tabela 2 - Visualizadores do Second Life desenvolvidos por terceiros

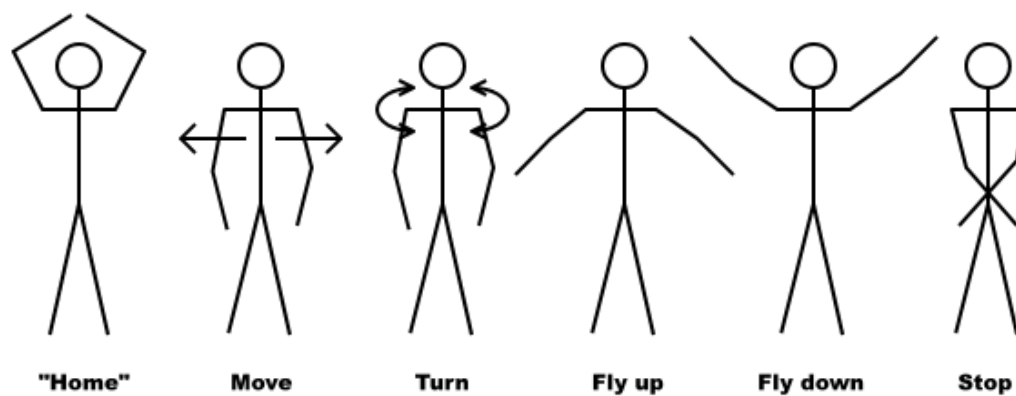
Espectador	Descrição	Plataformas
 Alquimia	Um visualizador experimental Second Life™ que se esforça para estar na vanguarda de estabilidade, desempenho e progresso tecnológico no domínio espectador metaverso open-source.	
 Firestorm	O visualizador de próxima geração de Firestorm O Projeto Phoenix, Firestorm é baseado no código LL V3 LGPL e oferece grande capacidade de personalização da interface, incluindo opções de pele V1, característica e opção rico com suporte 24/7.	
 CtrlAltStudio	O CtrlAltStudio Viewer foi criado para experimentar e compartilhar um número de idéias, sendo a primeira exibição em 3D estereoscópico.	
 Black Dragon	O principal objetivo do Black Dragon é melhorar e refinar o visual do Second Life, bem como ter abordagens de design e funcionalidades únicas.	
 Kokua	Kokua é um visualizador de fonte aberta para o Second Life e os mundos virtuais baseados em OpenSim.	
 Catznip	Catznip tem como objetivo refinar e reinventar a sua janela para o Second Life. Nosso foco é a estabilidade, usabilidade, privacidade e muito de casas novas características originais cultivadas. Trata-se de tomar um novo olhar sobre as coisas e tentar fazê-los melhor.	
 Singularidade	Singularity se esforça para combinar o olhar e sentir-se amado do Visualizador de 1,23 com o mais recente e maior tecnologia disponível, e para ficar compatível com futuras mudanças Segunda Vida e funcionalidades.	
Restrained Amor	O RLV melhora a sua experiência quando você usá-lo em conjunto com objetos RLV-compatíveis, que são capazes de impedir que o usuário separar itens, recebendo mensagens instantâneas, bate-papo auditiva, teletransporte etc.	

Fonte: http://wiki.secondlife.com/wiki/Third_Party_Viewer_Directory, (2015).

Segundo Rowe (2015) o CtrlAltStudio viewer que foi desenvolvido por ele com o objetivo de compartilhar várias ideias para se utilizar no OpenSim e no Second Life. Dentre estas ideias o visualizador fornece suporte ao uso do Oculus Rift, ao controle do Microsoft Xbox 360 e ao Microsoft Kinect. O CtrlAltStudio foi desenvolvido baseado no código fonte do visualizador Firestorm. O autor ainda descreve em relação ao Kinect que o usuário pode controlar a direção do avatar, caminhar, voar, usar gestos para voar para cima e para baixo. Conforme a figura a seguir mostra respectivamente seis gestos principais: Home (origem),

Move (mover), Turn (movimento circular), Fly up (voar para cima), Fly down (voar para baixo) e Stop (parar).

Figura 18 - Gestos do Kinect CtrlAltStudio



Fonte: <http://ctrlaltstudio.com/images/2013/11/kinect-gestures.png>, (2015).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 INTRODUÇÃO

Grande parte dos livros que falam sobre mundos virtuais e educação, se referem ao Secondlife. Porém, devido as restrições financeiras relatam que o OpenSim que pode ser utilizado gratuitamente para criação de mundos virtuais é aplicado em mais de vinte instituições de ensino.(THOMAS e BROWN, 2009 apud SILVA, 2012) .

O Opensim foi utilizado no desenvolvimento de um mundo virtual piloto criado pelo Professor Roderval Marcelino que autorizou o seu uso neste trabalho, com a proposta de experimentar o uso da interface com o Kinect proposta desta pesquisa. Este mundo virtual possui um planetário e reproduz o ambiente virtual a partir do real do campus da UDESC.

A pesquisa se limitou a utilizar o mundo virtual piloto criado no Opensim integrado com o Microsoft Kinect aplicado em alunos da educação básica, com o objetivo de verificar sua possível aplicação em laboratórios escolares. Para tornar possível utilizar o Kinect no Opensim é utilizado o visualizador CtrlAltStudio que fornece as ferramentas necessárias de reconhecimentos de gestos e os softwares da Microsoft que fornecem os drivers de funcionamento para o Kinect no sistema operacional Windows Sete.

Foi utilizado um questionário para coletar as informações necessárias do experimento desta pesquisa. O questionário continha perguntas de caráter comparativo entre a interface convencional baseada no teclado e mouse e na interface natural baseada no Kinect. O objetivo do questionário foi avaliar a possível aplicação do Kinect em um laboratório escolar. O autor observou o comportamento de cada aluno ao utilizar o mundo virtual com o teclado e mouse e com o Kinect, com o objetivo de verificar quais dificuldades existem na utilização de cada tipo de interface.

4.2 APLICAÇÃO DA INTERFACE NO MUNDO VIRTUAL 3D








4.2.1 Requisitos Necessários

- Laboratório de Informática com internet ou sala com espaço adequado onde o sensor deve ficar a distância mínima dois metros e meio do corpo do usuário, uma altura de no mínimo sessenta centímetros e no máximo um metro e oitenta. (OLIVEIRA, 2010);
- Utilizar um Computador com as configurações aprovadas pelo programa “KinectConfigurationverifiersetup.exe” para suportar a instalação do Kinect (MICROSOFT, 2015);
- O Hardware Microsoft Kinect com fonte de alimentação e adaptador USB;
- Instalação do OpenSim e sua última versão disponível no site oficial;
- Um Mundo virtual 3D, que no caso deste trabalho foi utilizado um projeto piloto desenvolvido pelo professor Roderval Marcelino;
- Instalação e configuração do CtrlAltStudio-Viewer-Alpha que é o software de visualização cliente que possibilita o acesso ao mundo virtual 3D criado no OpenSim, possui as bibliotecas necessárias para o reconhecimento de gestos do Kinect(CTRLALTSTUDIO, 2015);
- Instalação do Microsoft.NET Framework 4 disponível no site oficial da Microsoft (MICROSOFT, 2015);

4.2.2 Roteiro de Instalações e Configurações

Na figura 19 está a ordem de instalação dos softwares no computador utilizado pelo autor deste trabalho, estes são os programas necessários para que a interface do Kinect com o mundo virtual 3D desenvolvido para Opensim funcione corretamente.

Figura 19 - Roteiro de instalação dos softwares

Nome ^	Tipo	Tamanho
 CtrlAltStudio-Viewer-Alpha_1-1-0-34376_Setup	Aplicativo	43.774 KB
 dotNetFx40_Full_x86_x64	Aplicativo	49.268 KB
 KinectSDK-v2.0_1409-Setup	Aplicativo	282.435 KB
 opensim-0.8.0.3	Arquivo ZIP do WinRAR	29.159 KB
 vc_web	Aplicativo	3.247 KB
 vcredist_x64	Aplicativo	7.019 KB
 vcredist_x86	Aplicativo	6.401 KB

Fonte: Próprio Autor, (2015).

4.3 CONFIGURAÇÃO DO VISUALIZADOR CTRLALTSTUDIO

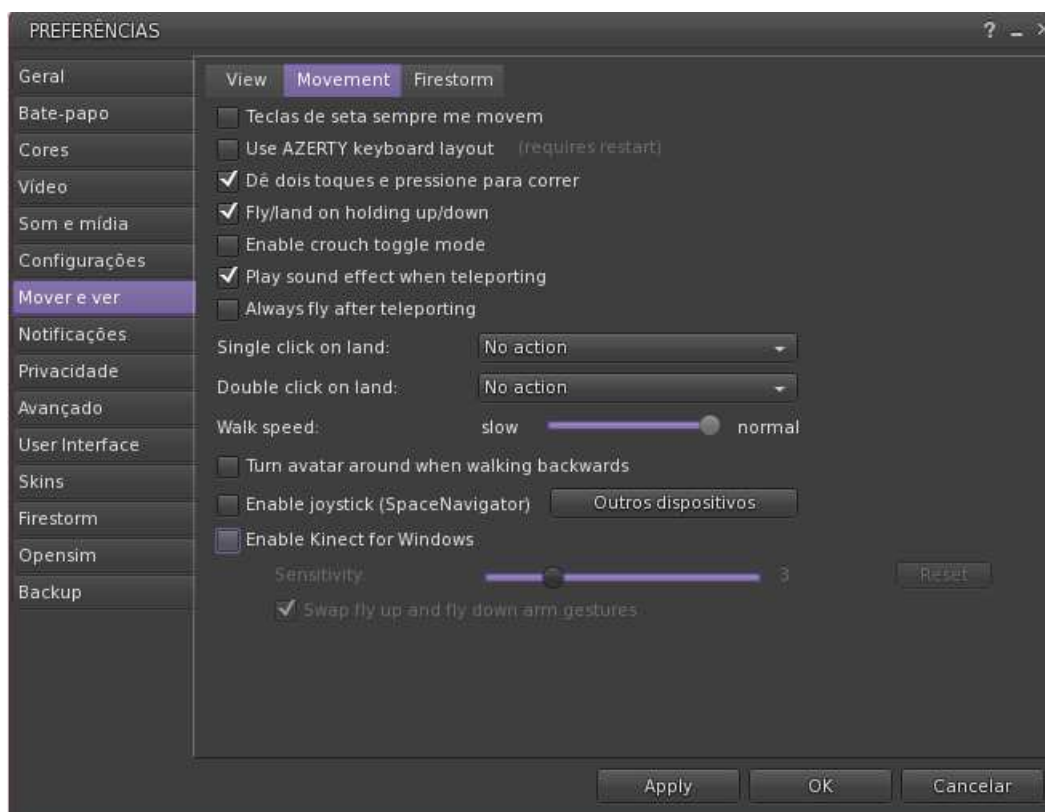
A figura 20 mostra o programa CtrlAltStudio já inicializado, para habilitar o Microsoft Kinect é necessário clicar em sua tela principal onde aparece o menu “Eu” e no Submenu “Preferências” para abrir as configurações.

Figura 20 - Configuração do CtrlAltStudio



Fonte: Software CtrlAltStudio Viewer Alpha v1.1.8.34412, (2015).

Figura 21 – Configuração de Preferências do CtrlAltStudio



Fonte: Software CtrlAltStudio Viewer Alpha v1.1.8.34412, (2015).

A Figura 21 mostra o Submenu ‘Preferências’, neste menu deve-se clicar na opção ‘Mover e ver’ como visto ao lado esquerdo da figura e após este passo selecionar a aba ‘Movement’. A aba Movement com as configurações padrões mostrada na figura 21, é preciso habilitar o item ‘Enable Kinect for Windows’.

Nos testes que o autor realizou em seu computador foi necessário ajustar a sensibilidade do sensor para o nível 3 como visto no item da figura chamado ‘Sensitivity’. Neste nível de sensibilidade a interface entre o visualizador CtrlAltStudio e o sensor Kinect respondeu de forma mais natural aos movimentos do usuário. O autor da pesquisa recomenda o nível de sensibilidade 3, porém os outros níveis podem ser utilizados.

4.4 MUNDO VIRTUAL 3D PILOTO

Após as instalações realizadas foi configurado o mundo virtual piloto para utilização dentro do servidor Opensim.

Figura 22 - Configuração Opensim

```

02:31:08 - [BULLETSIM TERRAIN MANAGER]: Terrain for kinect/<0, 0, 0> created with Heightmap
02:31:08 - [LLLOGIN IN CONNECTOR]: Starting...
Currently selected region is kinect
PLEASE WAIT FOR LOGINS TO BE ENABLED ON REGIONS ONCE SCRIPTS HAVE STARTED. Non-script portion of startup took 0m 5s.
02:31:08 - [WATCHDOG]: Started tracking thread Maintenance (kinect), ID 49
INITIALIZATION COMPLETE FOR kinect - LOGINS ENABLED
02:31:10 - [SCENE COMMUNICATION SERVICE]: Informing 0 neighbours that region kinect is up
02:31:10 - [MAP IMAGE SERVICE MODULE]: Upload maptile for kinect
02:31:10 - [TEXTURED MAPTILE RENDERER]: Generating Maptile Step 1: Terrain
02:31:10 - [TEXTURED MAPTILE RENDERER]: Fetched texture b8d3965a-ad78-bf43-699b-bff8eca6c975, found: True
02:31:10 - [TEXTURED MAPTILE RENDERER]: Fetched texture abb783e6-3e93-26c0-248a-247666855da3, found: True
02:31:10 - [TEXTURED MAPTILE RENDERER]: Fetched texture 179cdabd-398a-9b6b-1391-4dc333ba321f, found: True
02:31:10 - [TEXTURED MAPTILE RENDERER]: Fetched texture beb169c7-11ea-fff2-efe5-0f24dc881df2, found: True
02:31:10 - [TEXTURED MAP TILE RENDERER]: Generating Maptile Step 1: Done in 124 ms
02:31:10 - [MAPTILE]: Generating Maptile Step 2: Object Volume Profile
02:31:10 - [MAPTILE]: Generating Maptile Step 2: Done in 0 ms
Region (kinect) #

```

Fonte: Opensim.exe, (2015).

Os arquivos fornecidos pelo Professor Roderval Marcelino do mundo virtual piloto precisaram ser exportados e após foram copiados para a pasta “bin” que fica na pasta raiz de instalação do Opensim no computador. O aluno da UFSC Iury Melo do curso de tecnologias da informação e comunicação fez a instalação no notebook do autor deste trabalho dos arquivos necessários para o funcionamento do mundo virtual piloto no Opensim. O Iury precisou exportar os arquivos do mundo virtual piloto e colar na pasta bin do notebook do autor. Os arquivos exportados foram o ‘udesc.oar’, ‘udesc.xml’ e ‘terreno.r32’. A configuração do mundo virtual pode ser feita através da linha de comando mostrada na Figura 22, foi digitado os comandos abaixo para importar o mundo virtual piloto:

- Load oar [udesc.oar]
- Terrain load [terreno.r32]
- Load xml2 [udesc.xml]

Os comandos do servidor Opensim podem ser visualizados através do site www.opensimulator.org/wiki/server_commands.

Figura 23 - Tela inicial do Mundo Virtual Piloto



Fonte: Elaborado pelo autor.

A figura 23 acima permite a visualização da tela inicial do mundo virtual 3D piloto, já com as instalações e configurações prontas.

Este mundo virtual desenvolvido pelo professor Roderval Marcelino teve a proposta de reproduzir as salas e ambientes da Udesc para que os alunos pudessem sentir uma sensação de imersão maior dentro do campus. O ambiente virtual conta com um museu de ciências naturais, o salão da interatividade, a sala virtual e um planetário.

4.5 APLICAÇÃO DO PROJETO

4.5.1 Procedimentos

Três etapas são propostas para aplicação do projeto:

- Atender os requisitos necessários citados no item 3.2.1;
- A Interface do computador com Kinect deve ser testada e estar em pleno funcionamento para a aplicação em um ambiente escolar;

- Preenchimento do questionário para a coleta de dados e observação da dificuldade de cada aluno ao utilizar as interfaces.

Para aplicação do projeto foi necessário verificar se todos os requisitos do item 3.2.1 foram atendidos. Foi feito o teste do Kinect integrado ao mundo virtual para certificar de que o equipamento funcionaria corretamente durante o processo de aplicação do questionário e teste prático com os alunos.

Após os testes de funcionamento do Kinect serem bem sucedidos e verificando-se que modificando a configuração de sensibilidade do sensor no visualizador CtrlAltStudio para o nível três conforme mostra a figura 21, o sistema de interface proposto poderia ser aplicado aos alunos A e B da educação básica.

A próxima etapa foi a elaboração do questionário e aplicação prática aos alunos.

4.5.2 Questionário

O questionário teve o objetivo de coletar as informações dos perfis de cada aluno da educação básica participante e suas experiências com os equipamentos em questão.

As perguntas contidas no questionário assim como a sua forma final podem ser observados no ANEXO 1.

As perguntas são objetivas e observaram as particularidades de cada aluno em relação ao uso de cada interface e questionaram se eles apoiam o uso do Kinect em seus ambientes de ensino ou não.

4.5.3 Aplicação Prática

Um ambiente formal foi utilizado para a aplicação da interface proposta em um Aluno A, e para o Aluno B a aplicação prática da interface foi realizada em um ambiente residencial.

As fotos do momento da aplicação da interface ao aluno A da educação básica podem ser vistas nos Anexos 2, Anexo 3, Anexo 4 e Anexo 5. O Aluno B teve as fotos inseridas nos Anexos 6 e Anexo 7.

Para a realização da aplicação prática da interface optou-se pela escolha de dois alunos da educação básica que tinham características diferentes, tais como: tipo da escola, idade, ano escolar, nível de alfabetização e nível de utilização de tecnologia com o objetivo de melhor avaliar a utilização das interfaces sobre dois pontos de vista. A tabela 3 mostra o comparativo entre os Alunos A e B.

Tabela 3 - Comparativo entre Alunos A e B

	Aluno A	Aluno B
Idade	6 anos	9 anos
Tipo da Escola	Pública	Particular
Ano Escolar	1°	4°
Nível de Alfabetização	Em Alfabetização	Alfabetizado
Nível de utilização de Tecnologia	Usa computador dos pais em casa poucas vezes e tem um vídeo game desatualizado.	Utiliza computador na escola e em casa, tem vídeo game com Kinect.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

4.5.4 Aplicação do Questionário

Após o uso das interfaces de teclado e mouse e o Kinect por cada aluno, foi aplicado o questionário. Primeiro foi lido cada pergunta e perguntado se tinha alguma dúvida, depois foi dado um pequeno tempo onde em torno de 5 minutos os alunos entregaram o questionário.

O questionário aplicado pode ser visto no Anexo 1.

4.5.5 Resultados Obtidos

Em relação às perguntas 1, 2 e 3 do questionário podemos verificar que:

O aluno A que estuda na rede pública de ensino não utiliza o computador na escola e o computador que tem em casa é utilizado na maior parte do tempo pelos pais. Desta forma

observa-se que o aluno tem pouco contato com o computador e com a interface convencional teclado e mouse e nunca teve contato com o Kinect.

O aluno B estudou em escola particular, utiliza computador na escola, tem computador em casa e possui vídeo game com Kinect. Desta forma obteve um menor tempo de adaptação ao Kinect no mundo virtual, porém nem tanto significativo em relação ao aluno B.

Os alunos A e B fizeram o primeiro contato com um mundo virtual 3D através da aplicação prática deste trabalho conforme os mesmos responderam na questão 4. Foi possível verificar através dos dados obtidos no questionário que os alunos A e B aprovam o uso dos mundos virtuais na educação. Na questão 7 o aluno A respondeu que gostou mais do Kinect enquanto o B que tem o sensor Kinect em casa preferiu o teclado e mouse ao invés do Kinect no ambiente virtual, porém concordam que o Kinect é mais divertido desde que tenha uma evolução na leitura dos movimentos.

Os participantes relataram que se sentiram com mais poder de controle no mundo virtual utilizando o teclado e mouse, pois com a interface que utiliza o Kinect tiveram que aprender os gestos que são reconhecidos pelo computador e viram que alguns movimentos do seu corpo não são reconhecidos pela interface. Responderam a questão seis do questionário como pouco fácil. Como a quantidade de gestos existentes no visualizador do mundo virtual pode ser considerada relativamente pequena em relação aos gestos executados naturalmente pelo corpo, a interface natural com o Kinect, pode-se observar que para eles não existiu a sensação de imersão total no ambiente virtual.

Na questão cinco do questionário o aluno A respondeu que achou fácil utilizar o teclado e mouse no mundo virtual enquanto o Aluno B que tem mais contato com as tecnologias utilizadas classificou como muito fácil.

Os alunos concordaram totalmente com a aplicação do Kinect nos mundos virtuais e utilização em sua escola, desde que se aprimore o reconhecimento dos gestos e a interação com o mundo virtual. Disseram ao autor na questão 9 que gostaram da experiência de navegar no mundo virtual 3D principalmente a sensação de voar. Notou-se uma maior satisfação por parte do Aluno A que tinha menos contato com a tecnologia. Já o aluno B o autor verificou

que possui um grau maior de exigência em relação à interação com o mundo virtual o que pode se entender pelo fato de estar adaptado as interfaces aplicadas nesta pesquisa.

Na Tabela 4 pode-se visualizar as respostas preenchidas no questionário pelo aluno A e Aluno B.

Tabela 4 - Respostas do Questionário

RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO		
QUESTÃO	ALUNO A	ALUNO B
Idade:	6 anos	9 anos
Ano Escolar:	1° ano	4° ano
Escola:	Pública	Particular
Sexo:	Masculino	Masculino
1. Você utiliza computador na escola?	Não	Sim
2. Você tem computador em casa?	Sim	Sim
3. Você tem video game?	Sim. Playstation 2	Xbox 360 com kinect
4. Você já tinha utilizado algum tipo de mundo virtual voltado para educação?	Não	Não
5. Qual o nível de facilidade ao utilizar o teclado e mouse no mundo virtual?	Fácil	Muito Fácil
6. Qual o nível de facilidade ao utilizar o sensor Kinect no mundo virtual?	Pouco Fácil	Pouco Fácil
7. Qual a interface que você gostou mais?	Kinect	Teclado e Mouse
8. Você concorda com o uso do mundo virtual junto com o Kinect na sua escola?	Concordo Totalmente	Concordo Totalmente
9. Escreva com suas palavras o que você achou da experiência de utilizar o Kinect.	Muito legal. Prefiro utilizar o kinect mas tem que funcionar melhor.	Foi legal. Sensação de voar.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Foi notado através do questionário que os dois alunos em que foi aplicado o teste da interface com o Kinect preferem utilizar o teclado e mouse. Para as próximas pesquisas sugere-se que seja aplicada a um maior número de alunos para que se tenha um resultado mais abrangente.

A possibilidade existente da inserção na educação de novas interfaces através de novos dispositivos como o Microsoft Hololens pode nortear trabalhos futuros relacionados com os mundos virtuais tridimensionais.

Os alunos demonstraram total interesse nos mundos virtuais aplicados a educação, onde o tema deste trabalho pode ser discutido em sala de aula pelos professores com objetivo de debater as ideias propostas e verificar qual o grau de contribuição dos mundos virtuais no processo educacional.

4.5.6 Trabalhos Relacionados

O desenvolvimento de jogos interativos educacionais foi facilitado com a disponibilização pela Microsoft do kit de desenvolvimento para Kinect. Os desenvolvedores tem a oportunidade de criar aplicativos com o Microsoft Kinect através destas ferramentas desenvolvidas pela Microsoft.

Desta forma Cassola (2014) em seu artigo criou uma proposta onde os usuários interagem e participam de sessões online de ginástica em grupo com auxílio do Kinect. Analisou três alternativas de serviços de detecção de movimentos e que podem ser implantadas em mundos virtuais 3D. Estas bibliotecas analisadas por Cassola mostram que já existe opções disponíveis de ferramentas para o desenvolvimento de jogos que incluam a detecção de movimentos através do Kinect.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de pesquisa permitiu que os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula ao longo do curso de Tecnologias da Informação e Comunicação pudessem ser aplicados em uma situação experimental prática em alunos da educação básica.

A pesquisa estudou os tipos de interfaces humano-computador existentes e tentou propor a introdução do Microsoft Kinect como forma de interface natural no mundo virtual 3D desenvolvido com Opensim aplicado a dois alunos da educação básica. A importância do estudo dos tipos de interfaces, tipos de dispositivos utilizados, dos mundos virtuais 3D existentes e as ferramentas necessárias para que a interface funcione no computador pode contribuir para o aprimoramento do ensino através do uso de ambientes virtuais de aprendizagem.

Através da aplicação prática da interface proposta pelo autor com o aluno A e o aluno B e os dados colhidos no questionário, pode-se concluir de acordo com as respostas dos alunos que a proposta de introdução do Kinect nos mundos virtuais 3D é válida desde que a interface de reconhecimento de gestos evolua de tal maneira que permita um controle e uma imersão maior dos alunos no mundo virtual em relação à interface convencional que utiliza o teclado e mouse. O questionário mostra de certa forma analisando-se apenas os alunos A e B que a realidade das escolas públicas e privadas onde o aluno A estuda na escola pública e não tem acesso ao computador e o aluno B que estuda na particular possui. Quando questionados pelo autor sobre a validade da aplicação dos mundos virtuais em suas escolas como apoio ao ensino os alunos foram unânimes em suas respostas e concordaram totalmente com a introdução desde que ocorram os melhoramentos na interação com o mundo virtual.

Os mundos virtuais 3D mostram que o sentimento de imersão e o interesse dos alunos neste ambiente é surpreendente e com o avanço da computação os mundos virtuais serão ainda mais reais e a sensação de imersão estará também mais presente.

Como recomendações para trabalhos futuros salienta-se a importância de incentivar a aplicação de reconhecimento de novos gestos pelo Kinect no mundo virtual 3D, inserir os recursos de reconhecimento de voz e principalmente o clique através dos gestos. Outra recomendação seria a possível aplicação do Oculus Rift em mundos virtuais 3D para verificar

se este dispositivo pode ser usado com sucesso para educação, pois já dispõe de visualizadores para aplicação no Opensim.

Entende-se que o profissional de Tecnologias de Informação e Comunicação pode ser o elo entre os alunos, a tecnologia e os professores, atuando como facilitador. Disponibilizando sempre novas ferramentas que facilitem a interação e o aprendizado tecnológico dos alunos. Fazendo com que a experiência em utilizar os sistemas computacionais possa despertar o interesse tanto em desenvolver novos sistemas como em utilizar cada vez mais a tecnologia no ambiente educacional

REFERÊNCIAS

ALICE. **Alice**. Disponível em: < <http://www.alice.org/index.php> > . Acesso em: 19 jun. 2015.

ACTIVEWORLDS. **ActiveWorlds**. Disponível em: < <https://www.activeworlds.com/web/> > . Acesso em: 14 jun. 2015.

ANDRADE, Antônio L. L.. **Usabilidade de interfaces Web: avaliação heurística no jornalismo on-line**. Rio de Janeiro: E-papers, 2007.

ARRUDA, Felipe. **A história da interface gráfica**. 2011. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/historia/9528-a-historia-da-interface-grafica.htm>>. Acesso em: 09 Jun. 2015.

ÁVILA, Bárbara; AMARAL, Érico M. H.; TAROUÇO, Liane. **Implementação de laboratórios virtuais no metaverso Opensim**. Revista Renote: Novas tecnologias na educação. V. 11, n.1. 2013. Disponível em: < <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41712/26462> >. Acesso em: 19 Jun. 2015.

BAIXAKI. Disponível em: < <http://www.baixaki.com.br/download/kodu-game-lab.htm> > . Acesso em: 08 jul. 2015.

CARDOSO, Gabriel S.. **Microsoft Kinect: Criando aplicações interativas com o Microsoft Kinect**. São Paulo: Casa do Código, 2013.

CASSOLA, Fernando [et al.]. **Online Gym: um ginásio virtual 3D integrado a Kinect : análise comparativa de bibliotecas de suporte**. In ADG 2014. International Workshop on Automated Deduction, 10, Coimbra, 2014 – “International... [Em linha] : proceedings”. Editado por Francisco Botana e Pedro Quaresmo. Coimbra: CISUC, 2014. P. 95 -103.

JORDAN, Gustavo. **Interface natural do usuário – (NUI – NATURAL USER INTERFACE)**. [S.l.]: 2011. Disponível em: < <http://softwarelivre.org/jordan/blog/interface-natural-do-usuario-nui-%E2%80%93-natural-user-interface> >. Acesso em: 10 Jun. 2015.

LANDIM, Wikerson. **Conheça o Move, o novo controle do Playstation 3**. [S.l.]: 2010. Disponível em: < <http://www.tecmundo.com.br/3873-conheca-o-move-o-novo-controle-do-playstation-3.htm> >. Acesso em: 10 Jun 2015.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: ed. 34, 1999.

LINDEN LAB. **Oculus Rift DK2 Project Viewer Now Available**. [S.l.]: 2014. Disponível em: < <https://community.secondlife.com/t5/Featured-News/Oculus-Rift-DK2-Project-Viewer-Now-Available/ba-p/2843450> > . Acesso em: 12 jun. 2015.

MARCELINO, Roderval. **Ambiente virtual de aprendizagem integrado a mundo virtual 3D e a experimento remoto aplicados ao tema resistência dos materiais**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola de Engenharia – Programa de Pós-Graduação em

Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais – PPGE3M – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MATSUMURA, K. K.; SONNINO, R. **Fusion4D – Interface natural e imersiva para manipulação de objetos 3D**. 2011. Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

MENEZES, Basileu G. De. **Terapia com realidade virtual no tratamento de fobias específicas: frente a frente com fobos em um admirável mundo novo**. Curitiba: ed. 1, 2008.

MICROSOFT. **Microsoft Hololens**. Disponível em: < <https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us/hardware> > . Acesso em: 14 jun. 2015.

MICROSOFT CORPORATION [US]. **Kinect para Windows**. Disponível em: < <https://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/meetkinect/features.aspx> > . Acesso em: 11 jun. 2015.

MILETTO, Evandro M.; BERTAGNOLLI, Silvia C.. **Desenvolvimento de software II: introdução ao desenvolvimento web com HTML, CSS, Javascript e PHP**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

NASCIMENTO, João K. F. do. **Informática aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

OLIVEIRA, Fábio H. M.. **Uso de Interfaces naturais na modelagem de objetos virtuais**. 2013. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

OLIVEIRA, Sérgio. **A resposta da Microsoft: Kinect**. Revista Nintendo Blast. Ed. 15, Dez/2010. Disponível em: < <https://books.google.com.br/books?id=M4LtAgAAQBAJ&pg=RA1-PA50&dq=tamanho+do+espa%C3%A7o+para+uso+do+kinect&hl=pt-BR&sa=X&ei=SBiKVcDfOsevggSDuYOYBQ&ved=0CCcQ6AEwAA#v=onepage&q=tamanho%20do%20espa%C3%A7o%20para%20uso%20do%20kinect&f=false> > . Acesso em: 24 Jun. 2015.

OPENSIMULATOR. **O que é o OpenSimulator?** Disponível em: < http://opensimulator.org/wiki/Main_Page > . Acesso em: 09 jun. 2015.

OPENWONDERLAND. **About Open Wonderland**. Disponível em: < <http://openwonderland.org/index.php/about> > . Acesso em: 15 jun. 2015.

PETRÓ, Gustavo. **PlayStation Move consegue divertir o jogador, mas sem o brilho do Wii**. G1, São Paulo, 14 out. 2010. G1 Tecnologia e Games. Disponível em: < <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2010/10/playstation-move-consegue-divertir-o-jogador-mas-sem-o-brilho-do-wii.html> > . Acesso em: 10 Jun 2015.

PILONE, Dan; PILONE, Tracey. **Use a cabeça! Desenvolvimento para Iphone e Ipad**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013.

PIMENTEL, Mariano; FUKS, Hugo.(orgs) **Sistemas Colaborativos**. 2012. Rio de Janeiro: Elsevier.

QUEIROZ FILHO, Alfredo P.; RODRIGUES, Marcos. **A arte de voar em mundos virtuais**. São Paulo: Annablume, p. 65, 2007.

REBELO, Irla B.. **Interação entre homem e computador**. 2009. Disponível em: < <https://irlabr.wordpress.com/apostila-de-ihc/parte-1-ihc-na-pratica/introducao-a-interacao-entre-homem-e-computador-ihc/> >. Acesso em: 09 Jun. 2015.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Design de interação: Além da interação humano-computador**. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

ROWE, David. **Ctrlaltstudio**. Disponível em:< <http://ctrlaltstudio.com/>> . Acesso em: 24 jun. 2015.

SECOND LIFE. **O que é o Second Life?** Disponível em:< <http://secondlife.com/whatis/?lang=pt-BR>> . Acesso em: 11 jun. 2015.

SECOND LIFE. **Third Party Viewer Directory**. Disponível em:< http://wiki.secondlife.com/wiki/Third_Party_Viewer_Directory>. Acesso em: 20 jun. 2015.

SENA, David C. de. **Simulação de Eventos Discretos Utilizando Realidade Virtual**. São Paulo: Biblioteca24horas, 2013.

SEVERINO, Tiago (org.). **Desenvolvimento social integrado: Uma análise a partir da produção cultural, da tecnologia da informação e da saúde**. Pouso Alegre: Letra e Imagem, 2012.

SILVA, Tarcila G. Da. **Jogos sérios em mundos virtuais: uma abordagem para o ensino-aprendizagem de teste de software**. 2012. Dissertação (Mestrado em Computação) – Centro de Tecnologia -Programa de Pós-Graduação em Informática- Área de Concentração em Computação Aplicada – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

SILVA FILHO, Antonio M. Da. **Mundo virtual requer inclusão digital**. Revista Espaço Acadêmico, ed. 88, 2008. Disponível em:< <http://www.espacoacademico.com.br/088/88amsf.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

SIQUEIRA, Ethevaldo. **Para compreender o mundo digital**. São Paulo: Globo, 2008.

VELLOSO, Fernando. **Informática: conceitos básicos**. 9. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

WEB3D. **Vivaty Studio**. Disponível em:< <http://www.web3d.org/projects/vivaty-studio>>. Acesso em: 17 jun. 2015.

ANEXOS

Anexo 1: Questionário

Questionário: Avaliação do Uso do Kinect no Mundo Virtual Piloto comparando Interfaces Humano Computador.

Caros Alunos, este questionário tem como objetivo coletar informações do perfil de cada aluno e suas experiências com os equipamentos em questão. As informações aqui obtidas serão de uso exclusivo para o trabalho de pesquisa.

Idade:

Ano Escolar:

Escola:

Sexo: Masculino (), Feminino ().

1. Você utiliza computador na escola?
 Sim;

 Não.
2. Você tem computador em casa?
 Sim;

 Não.
3. Você tem videogame?
 Sim; Qual? _____

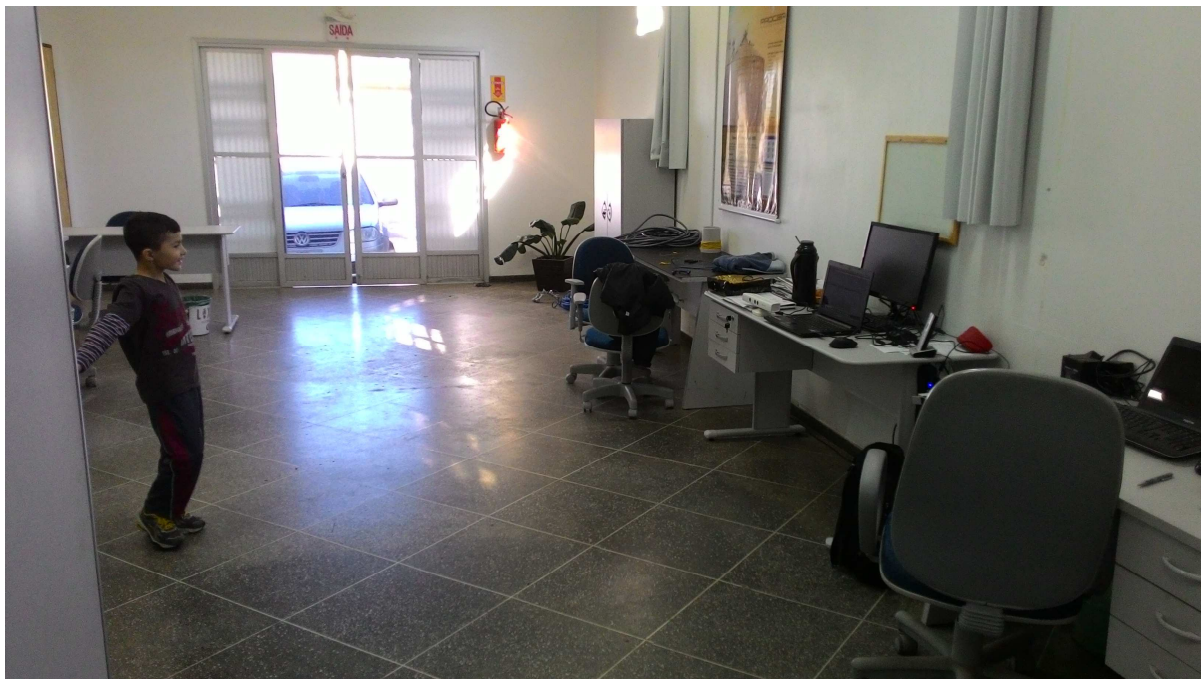
 Não.
4. Você já tinha utilizado algum tipo de mundo virtual voltado para educação?
 Sim;

 Não.
5. Qual o nível de facilidade ao utilizar o teclado e mouse no mundo virtual?

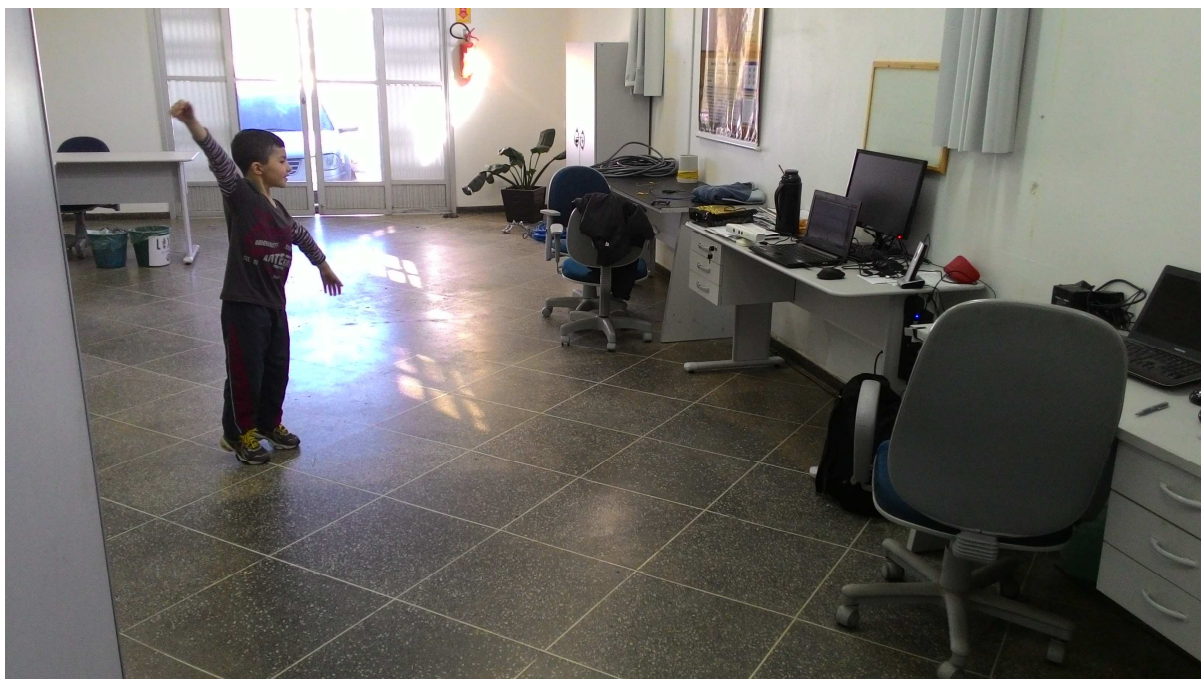
- Extremamente Fácil;
 - Muito fácil;
 - Fácil;
 - Pouco fácil;
 - Difícil.
6. Qual o nível de facilidade ao utilizar o Sensor Kinect no mundo virtual?
- Extremamente Fácil;
 - Muito fácil;
 - Fácil;
 - Pouco fácil;
 - Difícil.
7. Qual interface você gostou mais?
- Teclado e Mouse;
 - Kinect.
8. Você concorda com o uso do mundo virtual junto com o Kinect na sua escola?
- Concordo Totalmente;
 - Concordo Parcialmente;
 - Neutro;
 - Discordo Parcialmente;
 - Discordo Totalmente.
9. Escreva com suas palavras o que você achou da experiência de utilizar o Kinect.

Anexo 2: Aplicação da Interface Convencional na Educação básica – Aluno A

Anexo 3: Aplicação da Interface utilizando o Kinect – Foto 1 – Aluno A



Anexo 4: Aplicação da Interface utilizando o Kinect – Foto 2 – Aluno A



Anexo 5: Aplicação da Interface utilizando o Kinect – Foto 3 – Aluno A

Anexo 6: Aplicação da Interface utilizando o Kinect – Foto 1 – Aluno B



Anexo 7: Aplicação da Interface utilizando o Kinect – Foto 2 – Aluno B



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

Da Cas, Filipe Ribeiro

Estudo e implementação de interface humano-computador em mundos virtuais 3D / Filipe Ribeiro Da Cas ; orientador, Roderval Marcelino - Araranguá, SC, 2015.

74 p.

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

Inclui referências

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Interfaces naturais. 3. Microsoft Kinect. 4. Mundos Virtuais 3D. 5. Educação básica. I. , Roderval Marcelino. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação. III. Título.