

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR  
DEPARTAMENTO DA COMPUTAÇÃO  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE  
SISTEMAS

REJANE VERA CAVALLIN

**ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE FORMAS DE ACESSO DE DIFERENTES  
CONEXÕES, E APLICAÇÃO DE IHM (INTERFACE HOMEM-MÁQUINA)  
UTILIZANDO O PROJETO PILOTO UTFPR-MD**

TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO

MEDIANEIRA

2015

REJANE VERA CAVALLIN

**ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE FORMAS DE ACESSO DE DIFERENTES  
CONEXÕES, E APLICAÇÃO DE IHM (INTERFACE HOMEM-MÁQUINA)  
UTILIZANDO O PROJETO PILOTO UTFPR-MD**

Trabalho de Diplomação apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – COADS – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: MSc. Alessandra Bortoletto Garbelotti Hoffman

Co-orientador: Dr. Pedro Luiz de Paula Filho

MEDIANEIRA

2015



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### **Análise e Identificação de Formas de Acesso de Diferentes Conexões, e Aplicação de IHM (Interface Homem-Máquina) Utilizando o Projeto Piloto UTFPR-MD**

Por

**Rejane Vera Cavallin**

Este Trabalho de Diplomação (TD) foi apresentado às 07:30 horas, do dia 20 de novembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Análise e desenvolvimento de sistemas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. A acadêmica foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado com louvor e mérito.

---

Prof. Alessandra G B Hofmann  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
Orientadora

---

Prof. Claudio Leones Bazzi  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Convidado)

---

Prof. Jorge Aikes Junior  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(Convidado)

---

Prof. \_\_\_\_\_  
UTFPR – Câmpus Medianeira

*“Eu pedi força e Deus me deu dificuldades para me fazer forte. Eu pedi sabedoria e Deus me deu problemas para resolver. Eu pedi prosperidade e Deus me deu cérebro e músculos para trabalhar. Eu pedi coragem e Deus me deu perigo para superar. Eu pedi amor e Deus me deu pessoas com problemas para ajudar. Eu pedi favores e Deus me deu oportunidades. Eu não recebi nada do que pedi, mas eu recebi tudo de que precisava.”*

*(Autor desconhecido)*

## **DEDICATÓRIA**

Dedico meu TD para todos aqueles que auxiliaram para que o meu sonho se tornasse realidade. Proporcionando-me forças para que eu não desistisse de ir atrás do que eu buscava para minha vida. Muitos obstáculos foram impostos para mim durante esses últimos anos, mas graças a vocês eu não fraquejei. Obrigada por tudo família, Deus, professores, amigos e colegas.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus. Busquei e encontrei Nele a força que precisava nos momentos difíceis que passei, momentos estes que quase me fizeram desistir deste sonho. Foram muitos os momentos em que pedi para que me desse equilíbrio e sabedoria para seguir minha jornada.

Aos meus pais David e Tereza não tenho palavras para expressar minha gratidão, pois são eles os maiores responsáveis por eu ter chegado até aqui. Gostaria também de agradecer ao meu companheiro Josemar, meus irmãos Adair, João e Solange que alegraram e alegram minha vida.

Em especial agradeço a professora Alessandra B. G. Hoffman e ao professor Pedro de Paula Filho, os quais foram orientadora e co-orientador extraordinários, estando sempre presente, esclarecendo as minhas dúvidas, tendo muita paciência, competência, confiança e conhecimentos.

Não poderia deixar de agradecer aos professores responsáveis pelo estágio e TD Juliano Rodrigo Lamb e Jorge Aikes Junior. Aos professores Claudio Leones Bazzi e Paulo Lopes de Menezes pela coordenação do curso.

Também a todos os colegas de turma, as novas amizades que ali construí, e é claro a todos os professores, pois se não fosse a dedicação de cada um eu não teria chegado ao todo.

Lembrando ainda dos que ouviram os meus desabafos, que presenciaram e respeitaram o meu silêncio, que partilharam este longo passar de anos, que fez meu mundo um mundo melhor, que me acompanharam, choraram, riram, sentiram, participaram, aconselharam, dividiram; as suas companhias, os seus sorrisos, as suas palavras. A conquista e as alegrias de hoje também são suas, pois seus estímulos e carinhos foram armas para essa minha vitória. Enfim a todos que de uma forma ou outra me auxiliaram para alcançar a meta pretendida, o meu MUITO OBRIGADO!!

## RESUMO

CAVALLIN, Rejane Vera. Análise e Identificação de Formas de Acesso de Diferentes Conexões, e Aplicação de IHM (Interface Homem-Máquina) Utilizando o Projeto Piloto UTFPR-MD. 77 f. Trabalho De Diplomação. Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

Atualmente o mundo encontra-se em extensa evolução, principalmente no que se trata de transmissão de informação, isso ocorre devido à interação do homem com o computador estar cada vez mais simples de se manipular. A Internet fornece uma grande variedade de serviços, e recursos que nenhum outro meio de comunicação pode proporcionar. É uma rede em escala mundial, com computadores interligados entre si, por meio de fios, cabos, fibras ou por irradiação eletromagnética. E por isso devem ser encontradas maneiras eficientes de se integrar e conectar tudo e todos, não importando onde estejam. Esta pesquisa teve como principal objetivo a elaboração de vídeos acessíveis a partir de diferentes tipos de conexões, buscando a partir da visualização da virtualização dos blocos da Universidade conhecer por meio eletrônico a extensão da Universidade assim como as disciplinas ministradas e os projetos de pesquisas em execução. Neste contexto, este trabalho apresenta um estudo explicativo e comparativo de resoluções e extensões diferentes de vídeos, possibilitando ao usuário escolher a forma que mais lhe é viável.

**Palavras chaves:** interface, virtualização, UNITY 3D;

## ABSTRACT

CAVALLIN, Rejane Vera. Analysis and Access Forms of Identification Different Connections, and Application of HMI (Human Machine Interface) Using the Pilot UTFPR-MD.77 f. Trabalho De Diplomação. Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

Currently the world is in extensive development, especially when it comes to information transmission, this is due to man's interaction with the computer is increasingly simple to handle. The internet provides a variety of services and resources that no other medium can provide. It is a worldwide network with computers interconnected by means of wires, cables, fibers or by electromagnetic radiation. And efficient ways to integrate and connect everything and everyone so to be found, no matter where they are. This research has as main objective the development of accessible videos from different types of connections, looking from the view of virtualization of the University of blocks known through electronic extension of the University as well as subjects taught and project polls running. In this context, this paper presents a comprehensive study and comparison of different resolutions and extensions of videos, enabling the user to choose the form of video that will suit you is feasible.

**Keywords:** interface, virtualization, UNITY 3D;



## LISTAS DE QUADROS

QUADRO 1 - FASES DE EVOLUÇÃO DOS ESTUDO DE USUÁRIOS .....	23
QUADRO 2 - CARACTERÍSTICAS DE SOFTWARE (ISO 9126, 1991) .....	26
QUADRO 3 - PONTOS DE VISTA NA UNITY .....	31
QUADRO 4 -FUNÇÕES DA ABA GERAL .....	31
QUADRO 5 - EXEMPLO DE FUNCIONAMENTO DE PROTOCOLO .....	39

## LISTAS DE FIGURAS

FIGURA 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS USUÁRIOS DA INFORMAÇÃO.....	22
FIGURA 2 - INTERFACE PRINCIPAL DA UNITY .....	30
FIGURA 3 - GAME OBJECTS .....	33
FIGURA 4 - OBJETOS DE MANIPULAÇÃO DA CÂMERA .....	34
FIGURA 5 - CRONOMETRO EM HTML/JAVASCRIPT .....	42
FIGURA 6 - BLOCO DA INFORMÁTICA DA UTFPR - CÂMPUS MEDIANEIRA. ....	43
FIGURA 7 - TELA A QUAL POSSIBILITA O USUÁRIO ESCOLHER A .....	44
FIGURA 8 - LINHAS DE CÓDIGO QUE CRIA O MENU DA FIGURA 7. ....	45
FIGURA 9 - TELA QUE POSSIBILITA O USUÁRIO ESCOLHER O PROFESSOR.....	45
FIGURA 10 - LINHAS DE CÓDIGO QUE CRIA O SUBMENU DA FIGURA 9.....	45
FIGURA 11 - TELA A QUAL POSSIBILITA AO USUÁRIO ESCOLHER QUAIS AS .....	46
FIGURA 12 - LINHAS DE CÓDIGO QUE CRIA O SUBMENU DA FIGURA 12.....	46
FIGURA 13 - FIGURA QUE MOSTRA O VÍDEO EM EXECUÇÃO .....	47
FIGURA 14 - CÓDIGO QUE CHAMA A CENA DE EXECUÇÃO DO VÍDEO .....	47

## LISTAS DE TABELAS

TABELA 1 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO AS 00H30MIN .....	48
TABELA 2 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO EM REDE 20MB ÀS 00H30MIN .....	49
TABELA 3 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO AS 03H30MIN .....	60
TABELA 4 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO AS 07H30MIN .....	61
TABELA 5 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO ÀS 10H30MIN .....	62
TABELA 6 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO ÀS 12H30MIN .....	63
TABELA 7 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO ÀS 15H30MIN .....	64
TABELA 8 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO ÀS 17H30MIN .....	65
TABELA 9 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO ÀS 22H30MIN .....	66
TABELA 10 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO EM REDE 20MB ÀS 03H30MIN .....	67
TABELA 11 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO EM REDE 20MB ÀS 07H30MIN .....	68
TABELA 12 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO EM REDE 20MB ÀS 10H30MIN .....	69
TABELA 13 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO EM REDE 20MB ÀS 12H30MIN .....	70
TABELA 14 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO EM REDE 20MB ÀS 15H30MIN .....	71
TABELA 15 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO EM REDE 20MB ÀS 17H30MIN .....	72
TABELA 16 - TESTE DE VELOCIDADE DE CONEXÃO EM REDE 20MB ÀS 22H30MIN .....	73

## LISTAS DE SIGLAS

3D	Três Dimensões
ADSL	<i>Asymmetric Digital Subscriber Line</i>
AVI	<i>AudioVideo Interleave</i>
Bps	Bits Por Segundo
CEFET-PB	Centro Federal de Educação Tecnológica – Pato Branco
COADS	Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas
CUI	<i>Character-based User Interface</i>
DRM	<i>Digital Rights Management</i>
DVD	<i>Digital Versatile Disk</i>
Gbps	<i>Giga bits por segundo</i>
GUI	<i>Graphical User Interface</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IBM PC	<i>International Business Machines Personal Computer</i>
ICMP	<i>Internet Control Message Protocol</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IHM	Interface Homem-Máquina
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
Kbps	<i>Kilo Bits Por Segundo</i>
MB	<i>Mega Byte</i>
Mbps	<i>Mega Bits Por Segundo</i>
MPEG- 4	<i>Moving Picture Experts Group</i>
PET	<i>Personal Eletronic Transactor</i>
PING	<i>Packet Internet Network Grouper</i>

PUI	<i>Pen-based User Interface</i>
Qps	Quadros Por Segundo
RM	<i>Royal Mail</i>
RMVB	<i>Real Media Variable BitRate</i>
RTSP	<i>Real Time Streaming Protocol</i>
TI	Tecnologia da Informação
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
TV	Televisão
UTFPR-MD	Universidade Tecnológica Federal do Paraná - <i>Campus Medianeira</i>
VRUI	<i>Virtual Reality-based User Interface</i>
WIMP	<i>Windows, Icons, Menus e Pointing device</i>
WMV	<i>Windows Media Video</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1.	OBJETIVO GERAL.....	15
1.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
1.3	JUSTIFICATIVA .....	16
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	16
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>18</b>
2.1	HISTÓRICO IHM .....	18
2.2	O IMPACTO CAUSADO PELAS TECNOLOGIAS RELACIONADAS A INTERFACE HOMEM MÁQUINA NO COTIDIANO .....	19
2.3	OS SISTEMAS INTERATIVOS DE INFORMAÇÃO .....	20
2.4	ESTUDOS SOBRE USUÁRIOS DA INFORMAÇÃO.....	22
2.5	ESTUDOS DE USABILIDADE .....	24
2.6	INTERAÇÃO X INTERFACE .....	26
2.7	VIRTUALIZAÇÃO.....	27
2.8	MULTIPLATAFORMA UNITY .....	30
2.8.1	Construindo Cenas.....	32
2.8.2	Usando o SceneView .....	32
2.8.3	Prefabs .....	33
2.9	STREAMING DE VÍDEO A SER UTILIZADO NA UNITY 3D .....	34
2.10	REDES E SUAS DIFERENTES CONEXÕES.....	36
2.10.1	Hardware de Rede.....	37
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>40</b>
3.1	FERRAMENTAS UTILIZADAS .....	40
3.2.	PROCESSO PARA DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO .....	41
<b>4</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÕES.....</b>	<b>44</b>
4.1	AMBIENTE DO DESENVOLVIMENTO .....	44
4.2	TESTES REALIZADOS .....	48
4.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	50
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>53</b>

5.1. TRABALHOS FUTUROS/CONTINUAÇÃO DO TRABALHO .....	54
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>55</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século XX, surgiu um “novo” mundo, tomando forma na coincidência histórica de três processos independentes: a revolução da tecnologia da informação, a crise econômica do capitalismo e do estatismo e a consequente reestruturação de ambos e o apogeu de movimentos sociais culturais (CASTELLS, 2000). A partir deste momento passa-se a viver a era da informação, pois as reações causadas por esses processos fizeram surgir a sociedade em rede e a cibercultura (cultura de virtualidade real) e a economia informacional/global (COSTA; RAMALHO, 2010).

A cada dia é possível observar que o computador vem cada vez mais ocupando espaço no cotidiano das pessoas em todo o mundo, assim como as demais tecnologias que possibilitam o acesso a grande teia mundial (Internet). Isso ocorre devido a interação do homem com o computador estar cada vez mais simples de se manipular, assim como também o custo para a aquisição desses bens está ficando menor.

A literatura utiliza diversos termos para descrever a atividade relativa a interação entre seres humanos e sistemas de informação: “Computação Centrada Em Humanos” (*Human-Centered computing*); “Integração Humano-Sistema” (*Human-System Integration*), “Interação Humano-Computador” (*Human-Computer interaction*), entre tantas outras. O termo eleito para designar a área de estudo deste trabalho é Interface Homem-Máquina (*Man-Machine Interface*), a sigla IHM é adotada por vários autores entre eles Carrol (1997), que usa essa e outras expressões diferentes, enfatizando as relações da IHM com a engenharia de fatores humanos.

Um conceito fundamental no desenvolvimento de IHM (Interface Homem-Máquina) é a usabilidade, que diz respeito a todas as características que permitem ao usuário interagir com o computador com satisfação, exemplos destas são a facilidade de aprendizado; velocidade na execução das tarefas; preparação do sistema para evitar erros de usuários, entre outros. Dessa maneira descreve-se o IHM como:

Um conjunto de métodos e ações que observam como o homem interage com um sistema computadorizado, dedicando-se a implementar e avaliar o design de sistemas interativos e os fenômenos que dele fazem parte, como os atributos de usabilidade. (NASCIMENTO; AMARAL, 2010).

Um processo de desenvolvimento de uma IHM é composto pela implementação de um software que traduza as ações do usuário em respostas do sistema, além de aspectos que não estão diretamente ligados à área de informática, como projetos gráficos, fatores humanos e



psicológicos, entre outros. Sendo assim, para o desenvolvimento de IHM deve ser levada em conta em primeiro lugar a opinião e necessidade do usuário, tornando-a uma tarefa bastante complicada e subjetiva (APPEL ET AL,1999).

As atividades do homem estão sendo mediadas por computadores e o seu uso pode ser visto como ferramenta comum aos locais de trabalho. Estão atrelados a atividades cotidianas de maneira progressiva e irreversível, estabelecendo uma visão de que os computadores são ferramentas de capacidade de inclusão e de melhoria de produtividade (GARBIN, 2010).

Atualmente o mundo se encontra em extensa evolução, principalmente no que se trata de transmissão de informação e por isso devem ser encontradas maneiras eficientes de se integrar e conectar tudo e todos, não importando onde estejam (GARBIN, 2010). Entretanto antes de tentar compreender as interações entre Homem e máquina, é necessário conhecer o processo de comunicação humana.

A evolução histórica da IHM é o resultado de diversos desenvolvimentos verificados em diferentes domínios ao longo dos anos. Nela podem ser identificados os níveis de interatividade reativa, coativa e proativa explicadas a seguir. Na reativa o usuário tem um controle limitado sobre o conteúdo do ambiente virtual. Na coativa o usuário tem o controle da sequência e do estilo das ações. E na proativa o usuário tem o controle da estrutura e do conteúdo das ações desenvolvidas dentro do ambiente virtualizado.

A interatividade em um ambiente virtual consiste na possibilidade de o usuário passar instruções ao sistema por meio de ações efetuadas, como, movimentar-se num ambiente virtual 3D. Essa movimentação vai fazer com que o sistema tenha que gerar e atualizar as imagens do ambiente virtual correspondente a nova pesquisa.

O conceito de visão 3D vem sendo pesquisado e trabalhado a vários anos. Em 1838 o físico britânico Sir Charles Wheatstone criou o Estereoscópio que mostrou ser possível a criação de uma ilusão de 3D em imagens de duas dimensões. Em seguida se criou o anaglifo que é uma imagem formatada de forma especial, que combinava as cores vermelha e azul, em uma tela ou óculos e também provocava a impressão de profundidade (AMORIM, 2000).

Neste contexto, este trabalho tem como principal objetivo a elaboração de vídeos acessíveis a partir de diferentes tipos de conexões, buscando a partir da visualização da virtualização dos blocos da Universidade conhecer por meio eletrônico a extensão da Universidade assim como os professores, as disciplinas ministradas e os projetos de pesquisas em execução. Ele apresenta um estudo explicativo e comparativo de resoluções e extensões diferentes de vídeos, possibilitando ao usuário escolher a forma de vídeo que mais lhe é viável. Além de analisar, identificar e obter o conteúdo a ser utilizado no projeto piloto do

ambiente virtual UTFPR-MD este que foi desenvolvido por Mello (2014), provendo dessa forma um sistema de interatividade em ambientes virtuais. Para tanto é necessário a modelagem de ambientes virtuais em 3D, controlá-los e a integrá-los com ambientes reais. Foram utilizadas as técnicas oferecidas pela ferramenta Unity 3D, esta que é multi-plataforma que possui um ambiente de desenvolvimento amigável. Com ela é possível criar filmes, jogos entre outras aplicações, passando a impressão 3D (ZAMOC, 2012).

### 1.1.OBJETIVO GERAL

Realizar testes de acessibilidade de execução e carregamento de vídeos de diferentes resoluções e extensões dentro da UNITY, em diferentes tipos de conexões, utilizando o Projeto Piloto UTFPR-MD.

### 1.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conceituar IHM (Interface Homem-Máquina);
- Contextualizar sobre o impacto causado pela virtualização;
- Contextualizar a ferramenta Unity 3D;
- Contextualizar *Streaming*, vídeos e extensões;
- Elaborar o conteúdo e aplicá-lo no ambiente virtual UTFPR-MD referente ao bloco e setor de informática.
- Realizar testes sobre o acesso de diferentes conexões e apresentar os resultados.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

O número de pesquisas realizadas na área de IHM se mostra em constante crescimento, alcançando grande amplitude, essa tecnologia vem sendo explorada de modo mais intuitivo, natural e rápido, fazendo com que a produção acadêmica e de patentes ocorra em grande ritmo, de difícil acompanhamento para a atualização (GARBIN, 2010).

Segundo Brito (2008) em sua pesquisa realizada juntamente com o grupo de pesquisa CEFET-PB a Interface Homem-Máquina possibilita o acesso à ambientes de difícil acesso:

Muitos ambientes são de difícil acesso – por ser distante, como uma base petrolífera no oceano, ou por ser perigosa, como uma usina nuclear, e a interação com eles pode ser uma tarefa árdua, desta forma, essa interação à distância é algo de extremo valor, pois através de ambientes virtuais, o usuário pode manipular algumas variáveis – ligar máquinas, acender lâmpadas, ligar máquinas, desligar um reator, entre outras ações, sem precisar se locomover até o local, ou se arriscar trabalhando no próprio ambiente (BRITO, 2008).

Devido à grande procura e concorrência por vagas a universidades públicas este trabalho visa facilitar a obtenção de informações por usuários interessados em estudar e conhecer a Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR- Câmpus Medianeira mesmo se este resida em uma região distante, deixando a possibilidade de navegar livremente pelos blocos da universidade, sem ser necessário sair de casa, pois este trabalho juntamente com a virtualização criado por Vinicius Baptista de Mello fará a demonstração de como é o bloco de informática do Câmpus-MD. Estarão sendo apresentados vídeos e áudios sobre os professores, projetos e disciplinas, existentes no curso de Ciência da Computação na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho possui seis capítulos, sendo que o primeiro trata da contextualização do tema abordado, definindo os objetivos e a justificativa do trabalho.

O segundo busca fornecer um referencial teórico sobre os conceitos que embasam o desenvolvimento dos vídeos e da Interface Homem Máquina. O capítulo três contempla a apresentação dos materiais e métodos empregados no desenvolvimento dos vídeos, da interface para disponibilização dos vídeos e dos testes realizados. O capítulo quatro demonstra os resultados obtidos com a criação dos vídeos e interface, e ainda contempla os resultados dos testes de conexão.

As considerações finais sobre o trabalho e as sugestões para trabalhos futuros são abordadas no capítulo cinco. Por fim estão as referências utilizadas para a elaboração do documento.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os conceitos fundamentais para a elaboração deste trabalho. Conceitos sobre IHM e assuntos relacionados; Contexto sobre o impacto causado pela virtualização e o contexto sobre a ferramenta Unity 3D.

### 2.1 HISTÓRICO IHM

Em meados de 1959, com a publicação do artigo de Brian Shackel intitulado como *Ergonomics for computer*, surgiram os primeiros registros acadêmicos do estudo de IHM. No ano seguinte Joseph Licklider escreveu sobre a “simbiose humano-computador” (SHACKEL,1997). Os estudos sobre IHM continuaram durante 1960 e 1970, onde coincide com a criação e concepção de muitos dos principais avanços tecnológicos sobre os quais a IHM pôde evoluir. O *mouse*, o reconhecimento interativo de movimentos na tela do computador, a organização das informações em várias janelas, são alguns exemplos desses avanços que podem ser citados.

Outros acontecimentos da mesma época também mostram um crescente interesse pela área. Um exemplo deste foi o primeiro simpósio sobre “sistemas homem - máquina” ocorrido em 1969.

Segundo Carroll (2009) o marco principal que efetivou o surgimento do IHM foi o surgimento da computação pessoal e a conseqüente popularização das tecnologias digitais.

Na mesma linha de pensamento vem Becker (2008) que caracteriza a invenção e a difusão do computador pessoal como um momento decisivo na história da IHM, no qual milhares de usuários começaram a interagir com os computadores.

Mas a consolidação da popularização computacional aconteceu mesmo em 1977 com o lançamento de três produtos com preços acessíveis a maioria dos consumidores nos Estados Unidos. São eles o Commodore PET 2001, o Apple II e o Tandy TRS-80.

Pouco tempo depois, em 1981 os computadores já eram vendidos em escala de milhões de unidades, consolidando-se como um produto de massa (PECHANSKI, 2011). No ano de 2008 o número de computadores pessoais instalados no mundo ultrapassou um bilhão de unidades (INSTITUTO GARTNER, 2008).

Dentre os produtos que mais se destacaram na história da informação e influenciaram a IHM estão: A planilha VisiCalc lançada em 1979, esta que foi muito usada para fins profissionais (PECHANSKI, 2011). Logo em seguida surgiu o IBM PC que lançou o padrão de hardware mais popular da história dos computadores. Em seguida (1984) a Apple lançou o Macintosh que foi o primeiro computador a chamar a atenção pela interface gráfica. Teve ainda o lançamento do Microsoft Windows 3.0 em 1990. Em 1991 nasceu a rede de alcance mundial a World Wide Web (WWW) e em 1994 o navegador Netscape (PECHANSKI, 2011).

Walker (1990) apresenta o desenvolvimento na área de IHM destacando 5 gerações de interações entre o usuário e o computador:

- Primeira geração: mostradores e funcionamento dedicado, além dos painéis com plugues e botões;
- Segunda geração: do inglês *Remote JobEntry*, lotes de cartões de dados perfurados e entrada de dados remota;
- Terceira geração: tempo compartilhado via teletipo (*teletypetimesharing*);
- Quarta geração: sistemas de menus;
- Quinta geração: controles gráficos e janelas.

## 2.2 O IMPACTO CAUSADO PELAS TECNOLOGIAS RELACIONADAS A INTERFACE HOMEM MÁQUINA NO COTIDIANO

Quando surgiu a computação apenas pessoas com altíssimo nível de conhecimento (geralmente cientistas), conseguiam interagir com os computadores, mas devido a evolução das IHM, atualmente crianças que ainda não foram alfabetizadas conseguem obter resultados na interação com tais dispositivos. Dessa forma não há como contestar a contribuição da área para a inclusão digital (PECHANSKI, 2011).

A IHM tem como objetivo tornar máquinas sofisticadas mais acessíveis, no que se refere a interação, aos seus usuários. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) oferecem maneiras eficientes de processar e trocar informações em diversas áreas e assuntos. Elas vêm se desenvolvendo em um ritmo acelerado, a evolução e a disseminação dessas tecnologias alcançaram um nível em que é difícil encontrar pessoas que ainda não tiveram

algum tipo de contato com elas, indiferente de seu idioma, ideologia, raça ou religião (BARBOSA, 2010).

Nessa mesma linha de pensamento Carvalho (2003) afirma que o avanço tecnológico transformou o computador em uma ferramenta cada vez mais indispensável as atividades humanas. Seja de maneira direta ou indireta o computador está presente na maioria dos ambientes. Seja ele transações bancárias com cartões e operações on-line, compras em supermercados ou em lojas on-line, possibilitando a pesquisa e comparação de preço. Ao observar ao redor das pessoas é possível ver tecnologias que as vezes passam por despercebido, um exemplo são os eletrodomésticos e eletroeletrônicos nas casas. Outra área em que a tecnologia está avançando rapidamente é no recurso de apoio ao ensino, possibilitando a diversas pessoas se qualificarem com mais facilidade, adequando seus horários de estudo, economizando tempo com deslocamento. A exigência por conhecimentos básicos de informática é cada vez maior, usado muitas vezes como pré-requisitos para a obtenção de empregos.

Mas o computador não é usado somente para trabalho, ele pode ser também uma ferramenta de lazer, assumindo a forma de vídeo-games e softwares de diversão, enfatizando que quando se trata de computador incluem-se neles dispositivos móveis que possibilitem o acesso à Internet. A dedicação de cientistas e técnicos em desenvolver interfaces de fácil usabilidade e entendimento cresce continuamente. Porém esta é uma tarefa complexa, pois exige uma abrangência multidisciplinar, englobando conhecimento de várias áreas.

Devido a IHM estudar tanto as necessidades do usuário, quanto as possibilidades da máquina para a comunicação, faz-se necessário aos estudiosos da área conhecer que pelo lado da máquina a área requer conhecimentos de técnicas de computação gráfica, ambientes de desenvolvimento, linguagens de programação, entre outros. E quando o assunto é o ser humano a área requer conhecimento de teoria de comunicação, linguística, desempenho humano entre outros (CARVALHO, 2003).

### 2.3 OS SISTEMAS INTERATIVOS DE INFORMAÇÃO

O estudo de IHM compreende áreas da Ciência da computação, Psicologia, Ciência cognitiva, Sociologia, engenharia de software, entre outras (BARBOSA, 2010). O termo

Interface Homem-Máquina se caracteriza por estudos de pessoas de um lado e sistemas baseados em computadores por outro (ROCHA, 2000). Dessa maneira devem-se aproveitar as características humanas e o poder computacional para desenvolverem-se sistemas interativos que visem melhorar a vida das pessoas. Para criar um sistema é necessário se aprofundar sobre as partes que o compõem como suas funções, objetivos e interações (VON BERTALANFFY, 1975).

Conforme Stair (1998) o sistema de informação é baseado no uso computador e composto por seis elementos: hardware, software, banco de dados, telecomunicações (redes), usuários (pessoas) e procedimentos:

- *Hardware*: É a parte do computador responsável por executar as atividades de entradas, processamentos e saídas;
- *Software*: são os programas disponíveis ao computador e aos usuários;
- Banco de dados: local onde ficam salvos os dados e informações obtidas;
- Telecomunicações: permitem ligar os sistemas de computador em verdadeiras redes;
- Pessoas: é o elemento mais importante na maior parte dos sistemas, são os usuários;
- Procedimentos: são estratégias, métodos e regras usadas pelo homem para operar o sistema de informação baseado em computador.

Para Pressman(1995), o objetivo dos sistemas de informação baseados em computador é transformar dados em informação. Para um sistema ser interativo ele deve permitir realizar tarefas genéricas, como a comunicação que possibilitam que as interações sejam transmitidas do programador para o usuário, também as tarefas de diálogo onde o usuário dirige e controla a interação, e ainda as tarefas de controle que possibilita ao usuário o controle as informações por meio das quais outras tarefas ocorrem.

Desde 1970 existem as interfaces denominadas *WIMP* (*windows, icons, menus e pointingdevice*) que significam respectivamente janelas, ícones, menus e dispositivos de indicação. E mais recentemente o hipertexto e a multitarefa.



## 2.4 ESTUDOS SOBRE USUÁRIOS DA INFORMAÇÃO

Diante de toda perspectiva discursiva, acerca das necessidades de informação de indivíduos sociais e seus coletivos, um usuário da informação ou grupo de usuários pode ser definido como aquele indivíduo ou coletivo que, necessitando de informação, utiliza-a. De acordo com a definição do Novo Dicionário Aurélio Eletrônico da Língua Portuguesa (FERREIRA, 2004) usuário é “aquele que usa ou desfruta algo”.

Guinchat e Menou (1994) ponderam que “o usuário é um elemento fundamental de todos os sistemas de informação”, pois é para eles que são criados os sistemas, e são suas necessidades de informação que devem ser estudadas, pois elas podem variar de usuário para usuário e seus grupos de acordo com as funções ou com os papéis que eles exercem no seu dia-a-dia. Sanz Casado (1994) define um usuário como “aquele indivíduo que necessita de informação para o desenvolvimento de suas atividades”.

Para os autores os usuários de informação podem ser divididos em três grupos principais:

- Os usuários que ainda não estão na vida ativa profissional ou estudantes;
- Os usuários engajados na vida ativa, cujas necessidades de informação se originam da sua vida profissional;
- E o cidadão, cujas necessidades de informação são gerais e ligadas à sua vida social.

Nessa perspectiva, as atitudes dos diferentes tipos de usuários com relação à informação e tipo de necessidade, são da forma da Figura 1:

GRUPOS PRINCIPAIS	ATITUDE COM RELAÇÃO À INFORMAÇÃO	TIPOS DE NECESSIDADE DE INFORMAÇÃO
Estudantes Pesquisadores Pessoal Técnico	Aprendizagem Criação Interpretação	Divulgação Exaustividade Pertinência
Planejadores Administradores Políticos	Decisão	Precisa - atual
Professores Cidadãos	Divulgação/Ensino Excesso/Escassez de informação	Sintetizada Múltipla

**Figura 1 - Classificação dos usuários da informação.**  
**Fonte: Guinchat; Menou (1994)**

Para Guinchat e Menou(1994) devido aos diferentes tipos de usuários é necessário estudar e conhecer a necessidade de cada um evitando favorecer uns e desfavorecer outros. Para isso, faz-se necessário o estabelecimento de algumas condições com fins a ultrapassar quaisquer obstáculos surgidos nessa relação. Algumas delas são que os especialistas de informação devem ter consciência de que a responsabilidade da área que eles exercem é servir e deixar satisfeito os usuários. Devem adaptar seus serviços em função da evolução da demanda e das técnicas. Entretanto cabe também ao usuário ter consciência das exigências dos mecanismos modernos de transferência do conhecimento, devem expor suas necessidades delegando algumas tarefas aos especialistas de informação, facilitando assim o trabalho a ser desenvolvido. Nessa perspectiva apresenta-se a necessidade de muito estudo em volta desses quesitos.

As primeiras ideias sobre estudos guiados aos usuários surgiram em 1948 através do trabalho de Bernal e Urquhart, apresentado na Conferência de Informação Científica da Royal Society(FERREIRA, 2002). Tais estudos, a partir daquele momento, já passaram por diversas e diferentes fases apresentada no Quadro 1:

<b>Década</b>	<b>FASES DE EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS DE USUÁRIOS</b>
Final da década de 1940	Os Estudos de Usuários tinham como finalidade agilizar e aperfeiçoar serviços e produtos prestados pelas bibliotecas. Tais estudos eram restritos a área de Ciências Exatas.
1950	Intensificam-se os estudos acerca do uso da informação entre grupos específicos de usuários, agora abrangendo as Ciências Aplicadas.
1960	Os Estudos de Usuários enfatizam agora o comportamento dos usuários; surgem estudos de fluxo da informação, canais formais e informais. Os tecnólogos e educadores começam a ser pesquisados.
1970	Os Estudos de Usuários passam a preocupar-se com mais propriedade com o usuário e a satisfação de suas necessidades de informação, atendendo outras áreas do conhecimento como: humanidades, ciências sociais e administrativas.
1980	Os estudos estão voltados à avaliação de satisfação e desempenho.
1990	Os estudos estão voltados tanto ao comportamento informacional, que define como as pessoas necessitam/buscam/fornecem/usam a informação em diferentes contextos, incluindo espaço de trabalho e vida diária.
1ª década do século XXI	Os estudos estão voltados tanto para o comportamento informacional, quanto para a avaliação de satisfação e desempenho, enfatizando a relação entre usuários e sistemas de informação interativos, no contexto social das TIC'S.

**Quadro 1 - Fases de Evolução dos estudo de usuários**

**Fonte: adaptado de Ferreira (2002).**

O maior objetivo desses estudos é saber se as necessidades de informação, de usuários de um sistema de informação estão sendo satisfeitas de maneira adequada ou não. Nessa perspectiva Figueiredo (1979) firma que:

Estudo de usuários são investigações que se fazem para se saber o que os indivíduos precisam, em matéria de informação, ou então, para saber se as necessidades de informação, por parte dos usuários de um centro de informação estão sendo satisfeitas de maneira adequada (FIGUEIREDO,1979).

Figueiredo (1979) considera, ainda, que “os estudos orientados aos usuários, propriamente ditos, não são limitados a uma instituição, mas investigam o comportamento de uma comunidade inteira na obtenção da informação”.

Para Taylor (1968) deve-se focar primeiramente no problema individual dos usuários. Levantar questões como: que informação um usuário quer que esteja disponível no sistema de informação? Para que ele quer tal informação? O que é necessário para que o sistema possa ser melhor projetado para atender essas necessidades de informação?

O estudo sobre os usuários teve sua origem nos primeiros estudos de comunicação científica. Esses estudos tinham como objetivo conhecer determinadas características sobre os hábitos dos cientistas em suas atividades de pesquisa. Foi então que surgiu a Bibliometria que é o estudo da produção e uso da informação a partir da utilização de métodos matemáticos. Essa disciplina é considerada como uma precursora dos estudos de usuários. Atualmente com a evolução dos estudos existem duas diferentes visões: a holística que considera os aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores da busca de informação e a cognitiva que procura identificar como os usuários processam a informação. Entretanto, independente de qual tipo de estudo é utilizado ambos devem buscar quem são os usuários da informação, quais suas reais necessidades e como se dão suas buscas e usos da informação.

Para qualificar e entender o que o usuário quer e necessita, tem-se que verificar a usabilidade de cada “página no ar”, para isso surge ainda o estudo da usabilidade.

## 2.5 ESTUDOS DE USABILIDADE

A Engenharia de Usabilidade é o resultado de uma década e meia de amadurecimento e sistematização das suas pesquisas denominadas de Estudos da Usabilidade, as quais visavam direcionar o processo de desenvolvimento da usabilidade de produtos interativos (QUEIROZ, 2001).

A Engenharia de Usabilidade é uma parte de ergonomia específica para a ciência da computação e trata da questão de como projetar software que seja fácil de usar. É intimamente relacionada ao campo de Interface-Homem-Máquina e desenho industrial (NIELSEN, 1993).

Esse estudo é uma abordagem metodológica e de natureza científica de produção, que visa disponibilizar ao usuário um sistema de fácil utilização. Para Garner (2003) a realização

desses estudos utiliza métodos para avaliar projetos, agrupar requerimentos, desenvolver protótipos, além de identificar e analisar problemas de Usabilidade e propor soluções.

Na Interface Homem-Máquina usabilidade normalmente se refere à simplicidade e facilidade com que uma interface, um programa de computador ou um website pode ser utilizado. Pela definição da International Organization for Standardization (ISO), Usabilidade é a extensão na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico (ISO 9241-11). Onde a efetividade permite que o usuário alcance os objetivos iniciais de interação. A eficiência se refere à quantidade de esforço e recursos necessários para se chegar a um determinado objetivo. E a terceira medida de Usabilidade, a satisfação se refere ao nível de conforto que o usuário sente ao utilizar a interface e qual a aceitação como maneira de alcançar seus objetivos ao navegar no site.

Para Constantine e Lockwood(1999) são cinco as regras de usabilidade:

- Acesso – Deve ser possível usar o software sem necessidade de ajuda ou experiência anterior, por um utilizador experiente no domínio de aplicação;
- Eficácia - o software não deve interferir ou impedir a utilização eficiente por um utilizador experiente;
- Progresso – o software deve possibilitar o avanço contínuo à medida que o utilizador ganha experiência;
- Suporte - o software deve suportar trabalho real;
- Contexto - o sistema deve integrar o contexto operacional em que vai ser implementado.

Para Pressman(1995), a usabilidade é a tentativa de medir a qualidade e quão amigável o software é para o usuário. Ele ainda ressalta que se um programa não possuir uma interface amigável estará destinado ao fracasso, mesmo que as funções que ele execute sejam importantes.

A primeira norma internacional que definiu o termo Usabilidade foi a ISO 9126 publicada em 1991, sobre qualidade de software. Em sua parte 1, apresenta as características de software de acordo com o Quadro 2:

<b>Características de software</b>	
Funcionalidade	Capacidade do software de prover funções que atendem a necessidades expressas e implícitas, quando usado nas condições especificadas.
Confiabilidade	Capacidade do software de manter seu nível de desempenho, quando usado nas condições específicas.
Usabilidade	Capacidade do software de ser compreendido, aprendido, usado e apreciado pelo usuário, quando usado nas condições

	especificadas.
Eficiência	Capacidade do software de operar no nível do desempenho requerido, em relação a quantidade de recursos empregados, usado nas condições especificadas.
Possibilidade de Manutenção	Capacidade do software de ser modificado. Modificações podem abranger correções, de melhorias ou adaptações de software. Mudanças de ambiente ou nas especificações funcionais e de requisitos.
Portabilidade	Capacidade do software de ser transferido de um ambiente a outro.

**Quadro 2 - Características de software (ISO 9126, 1991)**

**Fonte: ISO 9126(1991)**

Para Costa e Ramalho (2010) “essas características nos permitem dizer que o software deve “falar” a língua do usuário com palavras, frases e conceitos familiares, ao invés de termos técnicos relacionados a tecnologia[...]”.

A necessidade da Usabilidade tornou-se exigência enquanto qualidade de uso de sistemas com os quais interage-se cotidianamente. A má usabilidade pode implicar na construção de imagens ruins de pessoas ou instituições, em sua desarticulação ou até falência (COSTA, RAMALHO, 2010).

## 2.6 INTERAÇÃO X INTERFACE

Atualmente a dúvidas em relação às diferenças entre interface e interação devido ao uso no IHM, hora sendo tratado como Interação Homem-Máquina, hora como Interface Homem-Máquina.

Interação é o processo de comunicação entre pessoas e sistemas interativos (PREECE et al., 1994).

Em um contexto geral, a área de Interface Homem-Máquina investiga o “projeto (design), avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano, juntamente com os fenômenos associados a este uso” (HEWETT et al., 1992). As abordagens teóricas de IHM privilegiam diferentes definições do fenômeno de interação usuário-sistema.

Considerando a interação como um processo de comunicação, a interface pode ser vista como o sistema de comunicação utilizado neste processo.

A interface é a parte do sistema com a qual um usuário mantém contato ao utilizá-lo. Ela engloba tanto software quanto hardware. Uma definição de interface utilizada com

frequência foi proposta por Moran (1981): “a interface de usuário deve ser entendida como sendo a parte de um sistema computacional com a qual uma pessoa entra em contato — física, perceptiva ou conceitualmente”.

Sendo considerado o contato físico aquele que inclui os elementos de interface que o usuário pode manipular, enquanto o contato perceptivo engloba aqueles que o usuário pode perceber. E o conceitual resulta de processos de interpretação e raciocínio do usuário desencadeado pela sua interação com o sistema (MORAN, 1981).

A interface é parte fundamental de um software, pois é a parte do sistema visível ao usuário, é através da interface que ele se comunica para realizar suas tarefas. As características da interface podem definir a aceitação do sistema, assim como pode ser um ponto decisivo para a rejeição do mesmo (FERREIRA, 2004).

Tanto a interface quanto a interação são peças fundamentais em um sistema computadorizado, até porque elas trabalham juntas, e antes de declarar um software pronto para uso, é importante saber se ele ampara adequadamente os usuários, nas suas tarefas e no ambiente em que será utilizado. Dessa forma é necessário verificar o vigor da implementação e realizar uma avaliação da interface, pois quanto mais cedo forem encontrados os problemas de interação ou de interface, menor o custo de resolvê-los.

## 2.7 VIRTUALIZAÇÃO

Quando o assunto é virtualização de imediato lembra-se da incansável busca das corporações para maximizar os ganhos, baratear os custos e manter a competitividade. Isso se refere à utilização de máquinas virtuais, onde plataformas e softwares são disponibilizadas para utilização de recursos como o processamento em servidores compartilhados e interligados por meio da internet e também recursos como o armazenamento (ALMEIDA,2013).

Há ainda outra forma de virtualização, que segundo Levy (1996) é a passagem do atual ao virtual. A obra do autor francês Pierre Levy, é considerada a referência citada na imensa maioria de estudos sobre virtualização, nela pode-se verificar e percorrer três sentidos para o termo virtual: O corrente, o filosófico e o técnico.

No sentido corrente a maioria das pessoas considera que o virtual seja o oposto do real, ou seja, algo que não existe.

Numa concepção filosófica virtual “é aquilo que existe apenas em potência e não em ato, ele ainda complementa,” É virtual toda entidade desterritorializada, capaz de gerar diversas manifestações concretas em diferentes momentos e locais determinados, sem, contudo estar ela mesma presa a um lugar ou tempo de particular” (LÉVY, 1996).

Quanto ao sentido técnico do termo virtual, Lévy (1999) o associa à informática.

“Um mundo virtual – considerado como um conjunto de código digitais – é um potencial de imagens, enquanto uma determinada cena durante uma imersão no mundo virtual, atualiza esse potencial em um contexto particular de uso. Essa dialética do potencial, do cálculo e da exibição contextual caracteriza a maioria dos documentos ou conjunto de informações de suporte digital (LEVY,1996)”.

O sociólogo Castells (1999), concorda com Levy (1996), e complementa que o virtual está longe de ser algo inexistente e oposto ao real. Enfatiza ainda que as novas formas de interação - as redes de computadores- seguem a mesma forma de criação da realidade baseada nessas representações, ou seja, o virtual é a capacidade de representar simbolicamente o real.

### **2.7.1 A virtualização do espaço**

A tecnologia da informação e o avanço das telecomunicações são hoje os principais meios de tornar possível a criação de um novo mundo de contatos e conhecimentos. A rede mundial concretizou e popularizou a virtualização desse novo espaço. A este ambiente dá-se o nome de Ciberespaço.

[De ciber- + espaço; ingl. cyberspace.] S. m.1. Dimensão ou domínio virtual da realidade, constituído por entidades e ações puramente informacionais; meio, conceitualmente análogo a um espaço físico, em que seres humanos, máquinas e programas computacionais interagem.2. Restr. A Internet (CIBERESPAÇO. In: FERREIRA, Século XXI).

Pellanda (2005) contribui afirmando que o ciberespaço não se restringe apenas aos limites da internet fixa. Ele cita ainda que as tecnologias móveis trazem uma abrangência ainda maior da potencialidade do ciberespaço. Pois em um passado não muito distante desligava-se o computador e já não mais se pertencia ao mundo da interação virtual, e atualmente com a mobilidade e possível estar permanentemente conectado a esse universo, seja na rua, nos escritórios ou em casa.

## 2.7.2 A virtualização do trabalho e estudos

Como citam Puma e Wentzel (2007) em sua dissertação, as questões que mais chamam a atenção são o espaço e o tempo, por serem concepções importantes na designação do trabalho e estudo virtualizado. Eles afirmam ainda que o espaço é visto como um vazio, um lugar de ações e realizações e já o tempo está se desvinculando do espaço com o surgimento da era tecnológica.

Uma revisão feita por Hanashiro e Dias (2002) aborda alguns formatos de virtualização e designam opções de local para prática do mesmo.

- Escritórios satélites: São locais de trabalho e estudos que pertencem à organização contratante, são geralmente montados para estarem próximos das residências dos trabalhadores/estudantes, evitando custos de deslocamento ou mudanças.
- Trabalho/estudo em domicílio (Home Office): é quando o ambiente está localizado dentro da sua própria casa, ou seja, é ali que o trabalhador/estudante realizara suas tarefas diárias.
- Pendular: O trabalho/estudo pode ser realizado tanto na empresa quanto em casa, ou parcialmente em ambos os ambientes.
- Escritórios centrais: São escritórios que atendem a vários tipos de negócio. É uma opção para quem não se adéqua ao trabalho/estudo realizado em casa.
- *Hoteling*: São espaços temporários de trabalho/estudos, usados eventualmente para uma reunião ou como endereço de correspondência.

As atividades de virtualização em ambientes acadêmicos ainda é pequeno como diz Paiva (2008) em sua dissertação:

A utilização de atividades virtualizadas, nas organizações brasileiras, ainda é reduzida e também pouco explorada no meio acadêmico. A necessidade de se estar numa mesma estrutura física para se relacionar no trabalho está enraizada no nosso cotidiano. Por outro lado, as possibilidades de mobilidade e flexibilidade, advindas da tecnologia, surgem com velocidade cada vez maior no ambiente organizacional. O caráter inovador dos recursos de virtualização apresenta-se como uma alternativa de rompimento das formas habituais do trabalho (PAIVA, 2008).

Levy afirma que: “o virtual não “substitui” o “real”, e sim multiplica as oportunidades para atualizá-los”.

E é visando o aumento da utilização da virtualização em ambientes acadêmicos que este trabalho irá virtualizar alguns ambientes da UTFPR-Câmpus Medianeira, com intuito de dar mais ênfase e impulsionar a virtualização também nos ambientes acadêmicos gerando assim mais facilidade aos alunos e ainda destaque a universidade.



## 2.8 MULTIPLATAFORMA UNITY

O projeto UTFPR-MD (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira) foi desenvolvido por Vinícius Baptista de Mello, utilizando a multiplataforma Unity.

A Unity é uma multiplataforma de desenvolvimento feita para capacitar profissionais a criar um melhor entretenimento multimídia ou experiência interativa de maneira fácil e intuitiva.

No desenvolvimento é possível simultaneamente testar e editar o projeto, quando pronto escolher a plataforma desejada, compilar e publicar seu projeto (UNITY3D 2012).

A interface Unity Editor possui a janela do Editor Principal (Figura 2) composta de várias janelas com guias, chamado de Visto.



**Figura 2 - Interface principal da Unity**  
 Fonte: Unity3D: Oficial Site(2014)

Existem inúmeros tipos de pontos de vista em Unity cada um com uma finalidade diferente da outro conforme Quadro 3.

Navegador de projeto	Possibilita o acesso e o gerenciamento dos ativos que pertencem ao seu projeto;
Hierarquia	Nela contém todos os GameObject da cena atual. Como os objetos são adicionados e

	removidos na cena, eles aparecem e desaparecem a partir da hierarquia também;
Barra de Ferramentas	A barra de ferramentas é composta por cinco controles básicos que se relacionam cada um com uma parte do editor diferente: São eles o: <i>TransformTools</i> , <i>TransformGizmoToggles</i> , <i>Play / Pause / StepButtons</i> , <i>LayersDropDown</i> , <i>Layout DropDown</i> ;
Visualização de cena	Possibilita manipular os objetos da cena atual. Como selecionar e definir a posição de cada ambiente, indivíduo, câmera, enfim de todos os <i>GameObjects</i> ;
Visualização do sistema	É a visualização do sistema por completo, ele é processado a partir da(s) câmera (s) do sistema;
Inspetor	Exibe informações detalhadas sobre o <i>GameObject</i> atualmente selecionado, incluindo todos os anexos componentes e suas propriedades. Possibilita ainda modificar a funcionalidade do <i>GameObjects</i> da cena selecionada;
Console	Exibe os logs de mensagens, avisos e erros.
Visualização das animações	Possibilita criar animações na cena.
Profiler	Usado para investigar o desempenho em seu jogo.
Visualização do servidor ativo	Usado para gerenciar o controle de versão do projeto usando servidores ativos da Unidade.
Visualização LightMapping	Usado para gerenciar <i>lightmaps</i> usando <i>lightmappingbuilt-in</i> do Unity.
Visualização da oclusão Culling	Usado para gerenciar Oclusão <i>Culling</i> para melhorar o desempenho.

**Quadro 3 - Pontos de vista na Unity**

A Unity possibilita a visualização do sistema que está sendo criado a qualquer momento, basta ir até a aba Arquivo. Disponibiliza uma unidade chamada de preferência que oferece uma série de painéis de preferências para permitir que cada programador personalize o comportamento do editor. A aba geral disponibiliza algumas funções como as do Quadro 4:

Atualização automática	Atualização automática a cada mudança ocorrida;
Mostrar sempre o assistente de projeto	Possibilita que seja mostrado o assistente na inicialização do projeto;
Comprimir ativos na importação	Comprime automaticamente os ativos quando é realizada uma importação;
OSX Color Picker	Possibilita utilizar a cor nativa OSX;
Editores analíticos	Possibilita que o editor envie informações para a unidade automaticamente;
Verifique ativos salvos	Verifica se algum ativo não foi salvo e informa ao programador;

**Quadro 4 -Funções da aba geral**

### 2.8.1 Construindo Cenas

Os principais elementos para trabalhar com a construção de cenas para sistemas completos são os *GameObjects*. Cada objeto no seu jogo é um *GameObject*. Porém esses objetos não fazem nada por conta própria. Eles precisam de propriedades especiais antes que eles possam se tornar um personagem, um ambiente, ou um efeito especial. Eles devem ter os valores de seus componentes ajustados para que façam o que se deseja. Um dos grandes aspectos desses componentes é a flexibilidade. No menu de contexto é possível mover e ordenar os componentes conforme necessário.

Também é possível remover um componente, lembrando que todos os valores de propriedade serão perdidos e isso não pode ser desfeita, por isso é necessário estar completamente certo de que deseja remover o componente, caso contrário terá que criá-lo e customizá-lo tudo novamente, a não ser que em vez de removê-lo por completo, se utilize a opção de marcação como inativo. Isso pode ser feito usando seu *ActiveSelf*, propriedade a partir de um script ou com a caixa de seleção de ativação no Inspetor.

A opção da Unity que mais é usada é o *Inspector*, pois é utilizado para visualizar e editar propriedades de muitos tipos diferentes. Para isso é necessário somente selecionar um *GameObject* na hierarquia ou *SceneView*, e o *Inspector* irá mostrar e deixar modificar as propriedades de que *GameObject* e todos os componentes e materiais sobre ele.

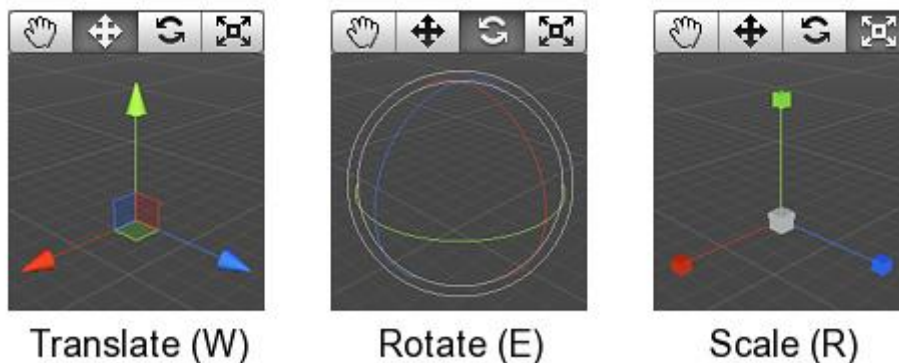
Algumas definições de cena e todo o projeto também são vistos no *Inspector*, como todas as Configurações. É possível ainda criar predefinições como, por exemplo, uma cor, gradiente ou uma curva de animação que é salvo pelo usuário. Ou ainda uma biblioteca que é um conjunto pré-definido de *presets* salvos em um arquivo, entre outros. A Unity disponibiliza também a opção propriedades de referência que como o nome já diz são propriedades que fazem referência a outros objetos como, Componentes, ou Ativos. As referências de objeto podem ser atribuídas a uma propriedade de referência ou por arrastar e soltar ou usando o selecionador de objetos.

### 2.8.2 Usando o SceneView

A *Sceneview* ou visão de cena pode ser utilizada para selecionar e manipular a posição dos ambientes e todos seus componentes. Ela é composta por dois elementos principais:

- Visão da cena de navegação- ajuda a se movimentar com rapidez e eficiência;

O posicionamento dos *GameObjects*-Alguns *GameObjects* que mais são utilizados são o *Translate*, *Rotate* e *Scale*.



**Figura 3 - Game Objects**  
 Fonte: Unity3D: Oficial Site(2014)

- Cena *ViewControlBar* - permite escolher várias opções para visualizar a cena e também controlar se a iluminação e áudio estão habilitados. Esses controles só afetam a cena vista durante o desenvolvimento e não têm efeito sobre o jogo construído.

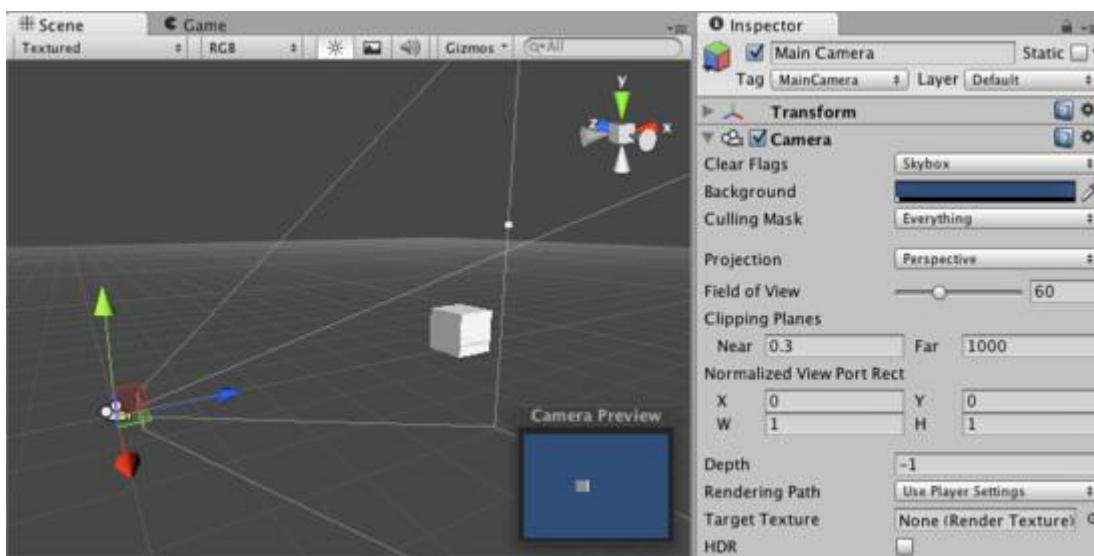
### 2.8.3 Prefabs

Também conhecido como a casa pré-fabricada é um tipo de *GameObject* reutilizável que fica armazenado no Projeto Visão, ele pode ser inserido em quantas cenas forem necessárias e até mesmo várias vezes em uma mesma cena. Quando um *Prefab* é adicionado a uma cena é criado uma instância dela, onde todas elas estão ligadas ao *Prefab* original, dessa forma quando for realizada qualquer alteração no *Prefab* a mudança será aplicada a todos os casos.

A Unity disponibiliza a importação de modelos, entre eles três guias principais: Modelo, equipamento, e animações.

- A guia modelo tem configurações para importar o modelo 3D;
- A guia equipamento tem configurações que permitem que este modelo 3D para apoiar animação;
- A guia animações tem configurações para importar um ou mais clips de animação a partir deste arquivo de modelo.

Outro item importante na Unity são as câmeras, estas que são dispositivos que captam e apresentam as partes do sistema para os usuários (Figura 4).



**Figura 4 - Objetos de manipulação da câmera**  
 Fonte: Unity3D: Oficial Site(2014)

É possível utilizar mais de uma câmera por vez e podem ser ajustadas para processar em qualquer ordem, em qualquer lugar sobre a tela, ou apenas em certas partes da tela.

## 2.9 STREAMING DE VÍDEO A SER UTILIZADO NA UNITY 3D

Várias são as formas de informação e comunicação disponíveis atualmente, a partir delas pode-se conhecer estudar e registrar diferentes “fenômenos”. Um formato muito utilizado é o vídeo que facilita a comunicação entre uma organização e os seus públicos. Isso se deve ao fato das pessoas estarem acostumadas com a linguagem audiovisual da TV e do cinema. O vídeo pode ser utilizado para várias finalidades como catálogos eletrônicos, comunicados à imprensa, documentários, vídeos educativos, vídeo exportação, integração, jornal interno, vídeo lazer, manual de instruções, vídeo memorial, motivação, treinamento e o consagrado institucional (WESTERKAMP; CARISSIMI, 2011).

Para rodar multimídia na Internet, várias questões precisam ser resolvidas. Multimídia significa dados extremamente densos e tráfego pesado tendo o hardware que fornece largura de banda suficiente.

Para Ferreira (2003), há duas técnicas utilizadas para fornecer serviço de vídeo:

- *Download and play* - esta técnica necessita que seja realizado todo o *download* para que seja possível a visualização do vídeo, entretanto com ela é possível visualizar, pausar, avançar e retroceder a qualquer momento depois de armazenada;
- *Streaming* – Nesta técnica os dados são armazenados em *buffer* e são visualizados na mesma medida em que vão chegando, ou seja, consiste na transmissão de dados de áudio ou vídeo, de um servidor para um cliente que descodifica e reproduz os dados à medida que são recebidos tentando preservar a relação temporal da fonte. Para esse tipo de transmissão ser eficaz é necessário utilizar uma alta taxa de compressão.

Para Pereira (2010) nos dispositivos móveis a distribuição de conteúdo multimídia está crescendo rapidamente para o *streaming*, devido ele apresentar algumas vantagens se comparados com o *download*, como: a não necessidade de espaço para armazenamento do vídeo. Possibilita a reprodução de programas ao vivo, pode iniciar o acesso ao vídeo antes que todo ele seja recebido, entre outros.

O *Streaming* pode ainda ser dividido em:

- Vídeo armazenado- o *host* cliente solicita os dados que estão previamente armazenados em um servidor, dando ao cliente a liberdade de manipular o vídeo da forma que julgar necessário;
- Vídeo ao vivo – baseado em transmissões do tipo *broadcast*, os dados não são armazenados em um servidor, fazendo com que o usuário não tenha a liberdade de manipular o vídeo;
- Vídeo interativo em tempo real - Um exemplo desta é a troca de informações por mais do que duas pessoas como é o caso de uma reunião através de uma videoconferência;
- Reprodução contínua - Uma vez que o *play out* começa, ele deve ocorrer de acordo com o tempo original de gravação (VIEIRA, 2009).

Existe inúmeras extensões de vídeo disponíveis no mercado, veja a seguir 3 deles que foram utilizados neste trabalho:

- MPEG-4 é um *container* de áudio e vídeo, é parte da especificação MPEG-4 desenvolvida pela ISO/IEC 14496-14. Tornou-se rapidamente popular por se tratar da evolução do MP3 (áudio) para MPEG4 (áudio e vídeo). Este formato está se firmando como padrão para a venda e aluguéis de filme em alta

definição na Internet. (LEITE, 2013). A maioria dos aparelhos eletrônicos que reproduzem vídeos, como as TVs, funcionam bem com essa extensão. A resolução dos vídeos MPEG-4 chega a 1080p, ou seja, em altíssima definição, além de ter suporte nativo a legendas (CIPOLI,2012);

- *Audio Video Interleave* (AVI) é um formato encapsulador de áudio e vídeo criado pela Microsoft, muito utilizado devido ao filme manter a boa qualidade, entretanto com tamanho reduzido. Nativamente reconhecido pela maioria das versões do Windows e por inúmeros leitores de DVD. Ele é indicado a quem possua boa conexão, mas não deseja perder tempo com vídeos extremamente pesados. A Microsoft já lançou seu sucessor, o WMV(*Windows Media Video*) ainda pouco conhecido (LEITE, 2013);
- MOV é um formato de arquivo de vídeo de propriedade da Apple, sendo utilizado no *software* QuickTime (também disponível para Windows). Ele agrega sequências de vídeo produzidas no QuickTime utilizando *codec* específicos desenvolvidos pela própria Apple. O arquivo .MOV é compatível com o iPod, a Apple TV, o iPhone e o iPad. Além disso, pode ser utilizado para *streaming* de vídeo (RODRIGUES, 2013).

É importante ainda levar em consideração os protocolos de transmissão de vídeos e conhecer o seu funcionamento. Os dois principais tipos de protocolos são: *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), suportado pela maioria das plataformas e aplicações de reprodução de conteúdo multimídia, tais como Adobe Flash, Silverlight, ou ainda Windows Media Player. Esse tipo de transmissão pode ser chamado de progressivo, pois na maioria das aplicações de reprodução do lado do cliente permite que o conteúdo seja reproduzido enquanto o *download* ainda está a transcorrer, ou seja, antes de o arquivo estar completo.

Outro protocolo importante e conhecido é o *Real Time Streaming Protocol* (RTSP), ele serve para trocar informações do controle de reprodução. Ele é chamado de protocolo fora da banda, pois utiliza dois pares de portas cliente/servidor (VIEIRA, 2009). O funcionamento do protocolo RTSP é baseado em *streaming* que segmenta os dados em vários pacotes onde o tamanho depende da banda disponível entre cliente e servidor.

## 2.10 REDES E SUAS DIFERENTES CONEXÕES

A algum tempo o ser humano vem sentindo a necessidade de estabelecer contato com pessoas em locais distantes, para assim trocar conhecimentos e compartilhar informações. Foi então que começaram a criar as redes de computadores. As primeiras experiências com redes iniciaram através dos cientistas Lawrence Roberts e Thomas Merrill, que fizeram uma conexão entre os centros de pesquisa na Califórnia e Massachusetts por volta de 1960, com objetivos militares de interconectar os centros de comando dos EUA para proteção e envio de dados.

Uma rede de computadores consiste basicamente em dois computadores conectados entre si, capazes de trocar informações e partilhar recursos, usando ou não cabos e fios (MENDES, 2007).

O crescimento da Internet abrangendo todos os ramos de atividade, aumentou ainda mais a necessidade da ligação dos computadores em redes, tornando cada vez mais um recurso indispensável.

- *Personal Area Networks*– PAN ou em português: Redes Pessoais - são as redes que possuem comunicação a em média 1 metro de distância;
- *Local Area Networks*– LAN ou Redes Locais – A distância de conexão nessas redes varia de 10 metros a 1 quilômetro;
- *Wide Area Network*– WAN ou Redes a Longas Distâncias – A distância de conexão nessas redes chega a cerca de 100 km;
- *Wireless Local Area Network*– WLAN ou Rede sem Fio– como o nome já diz é uma rede capaz de conectar dispositivos eletrônicos sem a utilização de fios/ cabamentos.

### **2.10.1 Hardware de Rede**

Os hardwares de redes são cabos, placas de redes, roteador, hubs e outros componentes que variam de acordo com o tipo de conexão.

- Switches - enviam os dados apenas para a máquina que o solicitou;
- Cabos - Estrutura física utilizada para conectar computadores em rede, estando relacionados a largura de banda, a taxa de transmissão, entre outros. Os cabos



mais conhecidos são os cabos de Par Trançado, Cabos Coaxiais e Cabos de Fibra Óptica;

- Servidores – Formado por sistemas que oferecem serviços para as redes de computadores;
- Hubs – recebem e concentram dados da rede e os distribui entre outras máquinas;
- Placa de Rede - Equipamento que possibilita a comunicação entre os computadores da rede;
- Repetidores - transformam os sinais recebidos e os envia para outros pontos da rede, ou seja, repete o sinal;
- Bridges – lê, analisa os dados da rede e se necessário interliga arquiteturas diferentes;
- Roteadores - Utilizados para conectar redes e arquiteturas diferentes e de grande porte e organizar o tráfego de dados na rede além de selecionar o melhor caminho;

As conexões de redes são basicamente divididas em duas bandas:

- Banda Larga – tem a capacidade de transmissão que é superior a primária do ISDN de 2 ou 5 Megabits por segundo.
- Banda Base – que é frequentemente utilizada para a transmissão digital de dados, um único canal utiliza a largura de banda total disponível.

Observe os diferentes tipos de tecnologias de banda:

- ISDN OU RDIS (Rede Digital com Integração de Serviços);
- Protocolo PPPoE - Point-to-Point over Ethernet RFC 2516);
- Modem a cabo (*Cable Modem*);
- Radio MMDS/LMDS;
- *Wireless WiFi*;
- *WiMAX*;
- Celular- As redes de telefonia celular3G;
- Satélite;
- ADSL
- Wireless /Radio

As redes também são formadas por protocolos que são códigos ou padrões específicos emitidos por meio de um sistema de pergunta e resposta, que permitem que haja uma interação entre software e hardware. O Quadro 5 demonstra um exemplo de protocolo.

Um protocolo de rede é executado quando digitamos o endereço de uma página da web. A partir do endereço digitado o computador irá enviar uma mensagem solicitando a conexão com um servidor remoto. Esse servidor deverá responder positivamente à mensagem, para que a conexão seja feita e a página requisitada seja encontrada, então o servidor enviará o arquivo correspondente.

#### **Quadro 5 - Exemplo de funcionamento de protocolo**

Esse tempo de resposta é chamado de latência ou PING (*Packet Internet Network Grouper*), comando que serve para testar a conectividade entre equipamentos de uma rede utilizando o protocolo ICMP (*Internet Control Message Protocol*). Esse comando basicamente envia dados para esses equipamentos e fica aguardando respostas. O envio do PING geralmente envolve vários aspectos como o tamanho do pacote utilizado, o nome do equipamento "pingado", o tempo de vida e a latência, além do número de sequência do pacote ICMP. Todos esses tempos são dados em milissegundos (ms). Quanto menor o valor registrado no PING, mais rápida é a sua conexão.

Em uma rede de computadores, a latência, também conhecida como atraso. Os fatores que contribuem para a latência de uma rede incluem:

- Propagação:Tempo de deslocamento de um pacote de dados de um ponto da rede ao outro;
- Transmissão:Varia de acordo com o tamanho do pacote de dados;
- Equipamentos:Cada equipamento que estiver no caminho de ida e volta dos dados do pacote introduz um atraso ao examinar/encaminhar o pacote através da rede;

Para diminuir a latência é recomendado um bom planejamento dos dispositivos de interconexão de redes que serão utilizados. Também no uso de diferentes estratégias de codificação e protocolos de várias camadas (PINHEIRO, 2004).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo são apresentadas as ferramentas e tecnologias utilizadas no desenvolvimento da aplicação.

#### 3.1 FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizadas as seguintes ferramentas e tecnologias:

- Câmera Digital 3.6V, modelo NO.VG-120, com 14 MegaPixel;
- Linguagem HTML;
- Linguagem C#;
- Linguagem JavaScript;
- Plataforma Unity 3D versão 5.1.2f1;
- Projeto Piloto UTFPR-MD;
- Software Any Video Converter Ultimate
- Speed Test Copel;
- YouTube;
- Rede de Internet via rádio com velocidade de 1 Mb;
- Rede de Internet ADSL com velocidade de 20 Mb;
- Computador com:
  - Processador: Intel® Core™ I5-2430M CPU @ 2.40 Ghz 2.39GHz;
  - Memória (RAM) 4,00GB;
  - Sistema Operacional: Windows 7, 32 Bits.

Foram utilizadas essas ferramentas devido a elas suprirem as necessidades para que o trabalho pudesse ser realizado com êxito.

### 3.2. PROCESSO PARA DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO

Como citado anteriormente existem várias extensões de vídeo, entretanto a UNITY possui suporte para as extensões.MOV, .MPG,.MPEG, .MP4, .AVI, .ASF. Para poder executar os vídeos dentro da UNITY é necessário ter instalado o QuickTime (UNITY3D, 2015).

Neste trabalho foi utilizada uma Câmera Digital 3.6V, modelo NO.VG-120, com 14 MegaPixel para a produção dos vídeos. Os vídeos foram produzidos com as seguintes resoluções 1280 pixels, sendo posteriormente convertidos para 480 pixels e 240 pixels, essas conversões foram realizadas para possibilitar o acesso ao maior número de usuários possíveis independente da largura de banda. Para realizar essas conversões foi utilizado o Any Video Converter Ultimate, um sistema com vários recursos multimídia, como gravação de vídeo e atividades de captura da área de trabalho, conversão de arquivos e pastas de DVD para o disco rígido, criação de vídeos personalizados com clipes de vídeo, corte de vídeo, efeitos de definição de funções. Possui também suporte a conversão de iPhone, iPad, telefones Android, Amazon Kindle Fire (ANY VIDEO CONVERTER, 2015).

Depois de realizadas as conversões, os vídeos foram lançados na rede para assim medir a largura de banda disponível em cada momento em cada local. Foi utilizado o teste de largura de banda disponível na página da Copel Telecom. Este teste levou de 1 a 2 minutos para completar. Qualquer equipamento entre o computador do usuário e o provedor de Internet, como um *access point* pode reduzir banda. Testes realizados por meio de redes sem fio sofrem a influência de fatores como a criptografia dos dados trafegados, limites (*throughput*) do *access point*, interferências eletromagnéticas, entre outros. Se o seu computador possui entrada para cabo de rede, utilize-o para um resultado mais preciso (COPEL TELECOMUNICAÇÕES, 2014).

Este teste informa os dados do PING, de maneira prática, quanto menor o valor registrado no PING, mais rápida é a sua conexão.

O teste retorna também o tempo de *Download* que corresponde à ação de transferir dados de um computador remoto para um computador local. E o *Upload* que é o oposto do *download*, ou seja, corresponde à ação de transferir dados de um computador local para um computador remoto (BRITO, 2012).

Após lançados os vídeos na rede, cronometrou-se o tempo de carregamento de cada vídeo com suas conversões e extensão diferentes. Para saber assim se estaria sendo viável e acessível a todos.

Para cronometrar foi utilizada a seguinte função em JavaScript (Figura 5):

```
<html>
<head>
<script type="text/javascript">
function countDown(secs) {
var btn = document.getElementById('btn');
btn.value = "Aguarde "+secs+" segundos";
if(secs < 1) {
clearTimeout(timer);
btn.disabled = false;
btn.value = 'OK clique aqui! }
secs--;
var timer = setTimeout('countDown('+secs+)',1000);}
</script>
</head>
<body>
<input disabled type="submit" id="btn" value="Aguarde 600 segundos!">
<script type="text/javascript">countDown(240);
</script>
</body>
```

Figura 5 - Cronometro em HTML/JavaScript

Os testes foram realizados em diversos períodos do dia e da noite, para verificar o carregamento tanto em horário de maior tráfego, quanto fora dele. Os testes foram ainda realizados em diferentes conexões, sendo uma delas com velocidade de 20 Mb(Megabits) e outra de 1Mb. Foram escolhidas estas conexões devido a UTFPR Câmpus Medianeira possuir a velocidade de 20Mb distribuída entre alunos e servidores. E a de 1 Mb por ser umas das conexões mais baixas existente. Sendo também que a conexão de 20Mb é em ADSL Asymmetric Digital SubscriberLine” (Linha Digital Assimétrica para Assinante), é um tipo de tecnologia que, usando uma linha telefônica comum, permite ao usuário transferir digitalmente dados em alta velocidade.

E a conexão de 1 Mb é via Rádio. Esta conexão funciona sem fios, através da repetição de sinais feita por antenas em locais estratégicos. Para que seja possível tal conexão, o local onde a antena de recepção será instalada precisa discernir (não pode haver barreiras, como prédios) a torre de transmissão. Isso explica porque a instalação é feita no topo dos edifícios. O recebimento do sinal é feito de forma centralizada (na empresa ou no condomínio que

contratou o serviço), e a partir daí a conexão é distribuída entre os diversos clientes/usuários. Quando chove, a velocidade da conexão é reduzida drasticamente (JOBSTRAIBIZER, 2010).

Para a realização deste trabalho foi utilizado o projeto piloto UTFPR – MD(Figura 6) elaborado por Mello (2014), utilizando a multiplataforma UNITY, e usando a linguagem de programação C# e JavaScript.



**Figura 6 - Bloco da informática da UTFPR - Câmpus Medianeira.**  
Fonte: Mello (2014)

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

Este capítulo discute o processo de avaliação de implementação dos testes realizados. Tomando como referência os resultados retornados pelos testes.

### 4.1 AMBIENTE DO DESENVOLVIMENTO

Ressalta-se que não se pretende analisar a prática dos professores (o que realmente fazem, projetos e disciplinas), mas sim a possibilidade Interação do Homem (usuário) com a Máquina, o nível de qualidade dos vídeos e o nível de acesso.

Quando o usuário escolhe a opção de visualizar os blocos, ele poderá andar pelos blocos do projeto piloto UTFPR-MD, implementado por Mello (2014), conforme Figura 6.

Ao percorrer pelo bloco será possível entrar em cada sala de aula, nas salas de estágio e nas salas dos professores na qual será possível selecionar o professor para saber mais sobre ele (implementação criada para a execução deste trabalho), primeiramente o usuário terá a possibilidade de escolher em qual resolução prefere assistir os vídeos, como na Figura 7:



**Figura 7 - Tela a qual possibilita o usuário escolher a Resolução do vídeo a ser assistido.  
Fonte: Aatoria Própria(2015)**

A Figura 8 apresenta as linhas de código que geram o menu exposto na Figura 7.

```

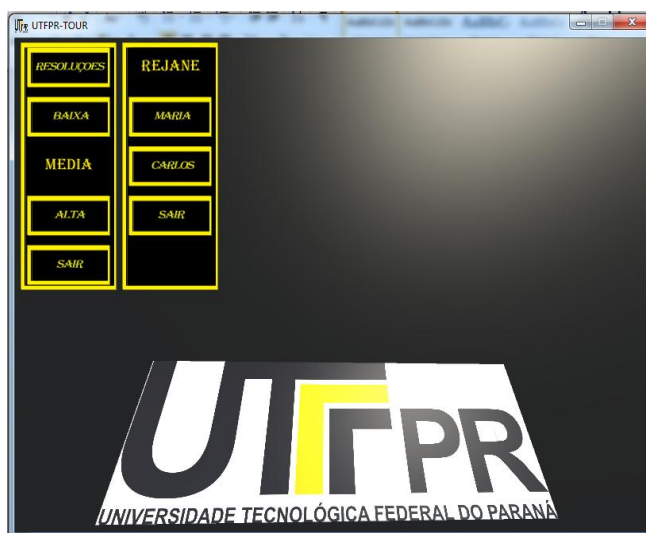
switch (menu) {
case "emEspera":
    if(botaoMenu) {

        oMenu = gameObject.AddComponent<menu1>();
        oMenu.nomeMenu = "Principal";
        oMenu.skin =skin;
        string[] opcoes = {"Resoluções", "Baixa", "Media", "Alta", "Sair"};
        oMenu.opcoes = opcoes;
        menu="Principal";
    }
break;

```

**Figura 8 - Linhas de código que cria o menu da Figura 7.**  
**Fonte: Autoria Própria (2015)**

Após escolher a resolução desejada, é possível ao usuário escolher qual o docente desejado para obter as informações (Figura 9).



**Figura 9 - Tela que possibilita o usuário escolher o professor.**  
**Fonte: Autoria Própria(2015)**

A Figura 10 apresenta as linhas de código que geram o submenu de escolha de professores como apresentado na Figura 9.

```

case 1:
    oMenu = gameObject.AddComponent<menu1>();
    retornaMenu(menu).podeMudar = false;
    oMenu.nomeMenu = "Status";
    oMenu.skin =skin;
    string[] opcoes = {"Rejane", "Maria", "Carlos", "Sair"};
    oMenu.opcoes = opcoes;
    oMenu.posXr = 0.17f;
    menu = "Status";

```

**Figura 10 - Linhas de código que cria o submenu da figura 9.**  
**Fonte: Autoria Própria(2015)**

Após escolher o docente, o usuário poderá escolher quais as informações quer assistir sobre o professor:

- Apresentação do docente;



- Disciplinas ministradas por cada docente e ementas;
- Projetos em que o professor esta envolvido.

Conforme ilustrado na Figura 11.



**Figura 11 - Tela a qual possibilita ao usuário escolher quais as informações a serem exibidas.**  
**Fonte: Autoria Própria(2015)**

A Figura 12 apresenta as linhas de código que geram o submenu de escolha de quais informações do professor escolhido o usuário deseja assistir, cena referente a Figura 11.

```

case 2:
    oMenu = gameObject.AddComponent<menu1>();
    retornaMenu(menu).podeMudar = false;
    oMenu.nomeMenu = "Projetos";
    oMenu.skin =skin;
    string[]opcoes2 = {"Apresentacao", "Disciplinas", "Projetos", "sair"};
    oMenu.opcoes = opcoes2;
    oMenu.posXr = 0.35f;
    menu = "Projetos";
    break;

```

**Figura 12 - Linhas de código que cria o submenu da Figura 12**  
**Fonte: Autoria Própria(2015)**

Ao escolher a opção desejada o vídeo começará a executar. O docente irá se apresentar, falar sobre as disciplinas que ministra, ou ainda falar sobre os projetos em que está envolvido, dependendo da escolha feita pelo usuário. A Figura 13 mostra o vídeo sendo executado.



**Figura 13 - Figura que mostra o vídeo em execução**  
**Fonte: Autoria Própria(2015)**

A Figura 14 apresenta as linhas de código que chamam a cena de execução do vídeo.

```
void executarOpcaoMedia()
{
    int escolha = retornaMenu("Projetos").escolha;
    menuI oMenu = null;
    mensBasica mens = null;
    switch(escolha)
    {
    case 0:
        Application.LoadLevel("CenaApresentacaoM");
        break;
    case 1:
        Application.LoadLevel("CenaDisciplinaM");
        break;
    case 2:
        Application.LoadLevel("CenaPrjPesquisaM");
        break;
    case 3:
        Application.Quit();
        break;
    }
}
```

**Figura 14 - Código que chama a cena de execução do vídeo**  
**Fonte: Autoria Própria(2015)**

Depois de implementado a parte do sistema em que possibilita o usuário escolher as resoluções que melhor lhe convém, e disponibilizado os vídeos dentro dessas janelas, foi realizado os testes de conexão para ver se realmente seria possível o acesso ao maior número de usuários possível. Os vídeos foram colocados na rede e para realizar a quantidade de tempo para a execução de cada vídeo foi utilizada a função apresentada anteriormente na Figura 5.

Estes testes foram realizados utilizando o YouTube, onde foi disponibilizado os vídeos criados. Além deste teste foi realizada uma comparação dos resultados quando o executável do projeto piloto UTFPR-MD foi acessado de máquinas diferentes quando estava em pasta

compartilhada. Os resultados obtidos em ambos os testes não tiveram diferenças significativas entre eles. Sendo assim foi realizada uma média geral dos dois modos de testes.

Os dados obtidos nesses testes podem ser observados nas tabelas de 1 a 16, disponível no Anexo I, e dois exemplos no próximo capítulo. Os testes foram feitos em vários horários do dia, em todos os dias da semana.

## 4.2 TESTES REALIZADOS

Em um período de 4 meses vários testes foram realizados e a média dos resultados obtidos para velocidade de conexão 1Mb. A Tabela 1 mostra um exemplo dos testes realizados.

**Tabela 1 - Teste de velocidade de conexão as 00h30min**

<b>Teste de velocidade de conexão em rede de 1 Mb às 00h30min</b>									
<b>REDE WIRELESS</b>									
<b>Dias da semana</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Média de Download em Mbps</b>	7,14	8,58	8,66	8,82	9,14	8,56	14	9,27	2,18
<b>Média de Upload em Mbps</b>	0,89	0,9	0,83	0,8	0,89	0,88	6,77	1,71	2,23
<b>Média de Ping em Ms</b>	19	14	13	8	13	11	14	13,14	3,34
<b>Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
.MOV 240 X 184 Pixels	22	18	22	19	21	22	23	21,00	1,83
.MP4 480 X 576 Pixels	23	23	25	23	27	30	25	25,14	2,61
.AVI 1280 X 720 Pixels	41	41	45	44	39	42	42	42,00	2,00
<b>REDE CABEADA</b>									
<b>Dias da semana</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Média de Download em Mbps</b>	8,53	8,59	8,54	7,4	6,07	9,13	7,43	7,96	1,05
<b>Média de Upload em Mbps</b>	0,7	0,73	0,61	0,78	0,91	0,87	0,92	0,79	0,12
<b>Média de Ping em Ms</b>	8	9	12	10	19	17	21	13,71	5,22

Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Dias da semana							Média	Desvio Padrão
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo		
.MOV 240 X 184 Pixels	18	21	22	21	19	19	21	20,14	1,46
.MP4 480 X 576 Pixels	22	22	22	24	24	27	25	23,71	1,89
.AVI 1280 X 720 Pixels	42	43	44	43	42	50	43	43,86	2,79

A Tabela 2 mostra um exemplo dos dados obtidos com os testes na conexão de 20Mb.

**Tabela 2 - Teste de velocidade de conexão em rede 20Mb às 00h30min**

Teste de velocidade de conexão em rede de 20 Mb às 00h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	18,67	18,56	17,54	17,98	17,19	18,55	18,55	18,15	0,59
Média de Upload em Mbps	22,03	22,08	22,37	21,99	22,65	22,01	22,36	22,21	0,25
Média de Ping em Ms	25	23	23	24	24	24	23	23,71	0,76
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	7	4	5	4	5	5	5	5,00	1,00
.MP4 480 X 576 Pixels	8	6	8	6	7	6	7	6,86	0,90
.AVI 1280 X 720 Pixels	12	11	12	10	11	11	12	11,29	0,76
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	17,36	21,05	21,48	17,92	18,71	17,98	18,24	18,96	1,63
Média de Upload em Mbps	22,24	22,01	22,67	23,7	22,8	23,09	23,22	22,82	0,58
Média de Ping em Ms	26	25	28	30	30	29	27	27,86	1,95
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	3	4	3	3	3	3	4	3,29	0,49
.MP4 480 X 576 Pixels	5	5	4	6	5	6	6	5,29	0,76

.AVI 1280 X 720 Pixels	10	11	10	10	11	11	12	10,71	0,76
------------------------	----	----	----	----	----	----	----	-------	------

Como pode se verificar em todos os testes realizados os vídeos executaram, tanto na conexão de 1Mb quanto na conexão de 20Mb. Alguns com o carregamento mais rápido e outros com o carregamento mais lento. Possibilitando assim o Interação do Usuário com a Máquina independente da velocidade de conexão.

### 4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

As Tabelas 1 e 3 a 9 disponíveis no Anexo I, mostram os resultados dos testes realizados em uma conexão de 1Mb. Para maior compreensão e avaliação dos dados foram realizadas a média e o desvio padrão para cada item da tabela:

- Download;
- Upload;
- Ping;
- Tempo de carregamento dos vídeos nas diferentes extensões/resoluções: .MOV, .MPEG,.AVI.

Foram escolhidos os dados com maior heterogeneidade e então gerado o Gráfico 1 que facilita a visualização dos resultados, onde o eixo X representa o horário do teste e o eixo Y representa o valor do desvio padrão.

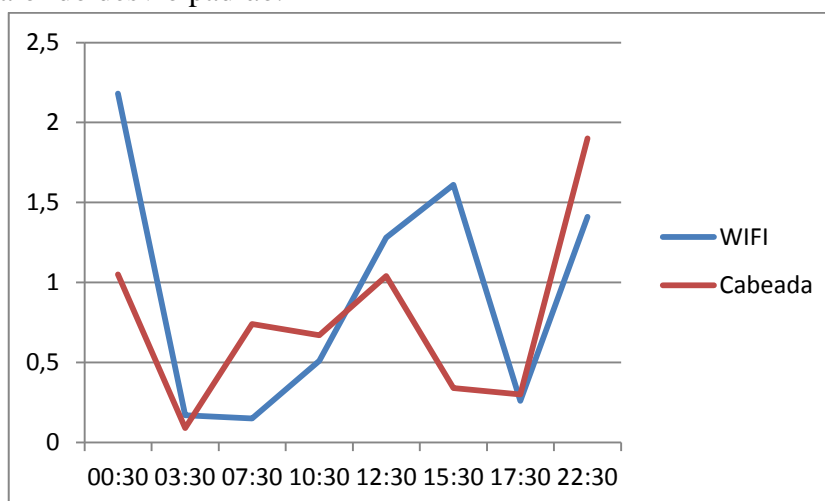
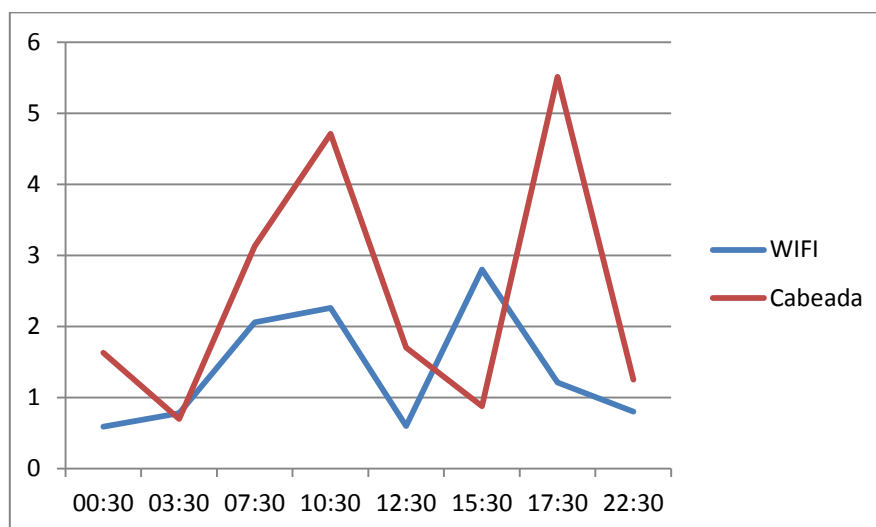


Gráfico 1 Desvio padrão dos testes de download nas conexões de 1Mb

Quando a conexão utilizada é a de 1 Mb, verifica-se que tanto na cabeada quanto na rede WIFI o momento de mais heterogeneidade no desvio padrão acontece fora do horário comercial, se for levado em conta que o horário comercial da cidade de realização dos testes é de em média as 7:30 e 08:00 até as 11:30 e 12:00 horas e no período da tarde das 13:30 e 14:00 até as 17:30 e 18:00 horas. Chega-se a uma possível conclusão de que os downloads acontecem com maior intensidade fora do horário comercial. E que possivelmente a maioria da população da cidade possua uma banda de Internet mais baixa. E que as conexões com maior banda são usadas mais especificamente em empresas. Essas oscilações podem ocorrer devido ao fato de em horário comercial as pessoas acessarem mais os softwares internos. E no período em que estão em casa procuram realizar mais downloads. Isso pode ser observado também pelo Gráfico 2, o qual mostra que o nível de heterogeneidade é menor fora do horário comercial.



**Gráfico 2 Desvio padrão dos testes de download nas conexões de 20Mb**

O Gráfico 2, onde o eixo X representa o horário do teste e o eixo Y representa o valor do desvio padrão foi gerado a partir dos resultados do desvio padrão de download, referente as Tabelas 2 e 10 a 16 disponíveis no Anexo I, mostram resultados extremamente diferentes do Gráfico 1, quando se trata de horário. A partir desses resultados é possível verificar que em redes de maior banda os downloads caem significativamente no período noturno.

Pode-se verificar que nos demais dias e horários os resultados foram semelhantes, não sofrendo muitas oscilações. Foram gerados gráficos apenas dos dados que obtiveram maior heterogeneidade no geral. Mas apesar das oscilações em alguns horários, ainda assim em todos os testes realizados foi possível a interação do usuário com o projeto piloto UTFPR-MD, quando se tratou de acesso aos vídeos.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a virtualização dos ambientes é possível acessá-los de locais diferentes e distantes, possibilitando adentrar e conhecer o seu interior e exterior. O propósito desse trabalho foi estudar a Interação Homem Máquina, bem como as características da transmissão de vídeo pela web, mais especificamente o *streaming* de vídeo sob demanda.

O estudo proposto centrou-se na procura de uma solução que permita a transmissão de vídeos para todas as bandas de Internet, para que o maior número possível de usuários tenha acesso, tantos os usuários que possuam Internet de alta velocidade, quanto para os usuários mais desprovidos. Estudaram-se todas as características envolvidas numa transmissão multimídia, os principais formatos do mercado e testou-se em diferentes links de transmissão. Também foram gerados vídeos, realizado análises, identificação e aplicação de técnicas IHM (Interface Homem-Máquina) utilizando o projeto piloto UTFPR-MD.

A implementação da aplicação no projeto piloto permitiu ao usuário escolher qual a resolução de vídeo assistir, possibilitando a ele adequar o vídeo de acordo com sua largura de banda, foi possível também disponibilizar ao usuário a possibilidade de conhecer alguns ambientes da Universidade, mesmo em localidades distantes, e ainda conhecer alguns professores, suas disciplinas e projetos de pesquisas em andamento na Universidade.

Nos testes realizados foi possível observar que tanto nas redes cabeadas quanto nas redes sem fio, os resultados são semelhantes. Houve momentos de diminuição nos sinais da rede sem fio, devido às ondas se dispersarem no ar.

Observou-se ainda que as conexões possam oscilar muito, pois nos momentos em que os testes estavam sendo realizado, muitas vezes o sinal da rede cabeada era mais lento do que o sinal da rede sem fio, o que pela lógica não deveria acontecer.

Foi possível concluir que o acesso abrangerá um grande número de usuários. A internet 1Mb se adaptou melhor a resolução 270pixels, pois o carregamento é mais leve. Já com a rede de 20 Mb é possível ter além de agilidade também a qualidade na execução dos vídeos.

Dessa forma entende-se que foi obtido êxito no objetivo do trabalho o qual era possibilitar o acesso ao maior número possível de usuários que quisessem/ necessitassem aprofundar seus conhecimentos sobre a UTFPR Câmpus Medianeira, independente do tráfego e velocidade da rede. Foi possível atingir os objetivos propostos para comprovar a viabilidade da solução proposta.



## 5.1. TRABALHOS FUTUROS/CONTINUAÇÃO DO TRABALHO

No futuro, a aplicação desenvolvida poderá ser expandida visando abranger todo o Câmpus-MD e não somente os blocos da Informática, e em um futuro mais distante, abranger todos os Câmpus da UTFPR.

Poderão também ser elaborados os vídeos com os professores e incluir no projeto piloto UTFPR-MD;

E realizar testes sobre a questão de armazenamento dos vídeos com acesso de diferentes locais e com outras velocidades de rede.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA. JOSE ADISIO PAIXÃO DE, **Virtualização, benefício econômico e sustentável**. 2013. Disponível em <<http://www.arcos.org.br/artigos/virtualizacao-beneficio-economico-e-sustentavel/>> acesso em 04/06/2014.
- AMARAL. FABIO EDUARDO, **Banda larga: as diferenças entre ADSL, Cabo, Rádio, 3G e Satélite**. Disponível em <<http://www.tecmundo.com.br/roteador/1676-banda-larga-as-diferencas-entre-adsl-cabo-radio-3g-e-satelite.htm>> Acesso em 20/03/2014.
- AMORIM. AMILTON, **Utilização de modelos estereoscópicos híbridos na utilização cartográfica**. 2000. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde.../>> Acesso em 03/04/2015.
- AMOROSO. DANILO, **Vídeo Converter Ultimate5.5.0**. Disponível em <<http://www.baixaki.com.br/download/video-converter-ultimate.htm>> Acesso em 06/06/2014.
- ANDRADE, VIVIANE TORACI ALONSO DE. **Tecnologia, interatividade e tridimensionalidade: e a publicidade?** Disponível em <<http://www.intercom.org.br/papers/regionais/nordeste2007/resumos/R0175-1.pdf>> Acesso em 09/05/2014.
- ANY VIDEO CONVERTER, 2015. Disponível em <[http://www.any-video-converter.com/products/for\\_video\\_free/](http://www.any-video-converter.com/products/for_video_free/)> Acesso em 08/04/2015
- APPEL. ANA PAULA, ET AL. **GACIV – A realidade virtual apoiando o desenvolvimento de interfaces com a participação efetiva do usuário**. 1999. Disponível em <<http://www.inf.ufsc.br/sbes99/anais/sessao-ferramenta-completo/01-gaciv1.pdf>> acesso em 08/05/2014
- BARBOSA, S. D. J., Silva, B. S. **Interação Humano-Computador**. 2010.Campus.
- BECKER, MARCELO, **Aplicação do estudo da interface homem maquina em cadeiras de rodas motorizadas**. 2008. Disponível em <<http://biblioteca.versila.com/2591221/aplicacao-do-estudo-da-interface-homem-maquina-em-cadeiras-de-rodas-motorizadas-application-of-human-machine-interface-research-in-powered-wheelchair>> Acesso em 06/03/2015
- BEVAN. NIGEL, **International Standards for HCI and Usability**. Disponível em <[http://www.nigelbevan.com/papers/HCI-Usability\\_standards.pdf](http://www.nigelbevan.com/papers/HCI-Usability_standards.pdf)> Acesso em 05/07/2014
- BRITO. ALISSON, **Ambientes Inteligentes de Realidade Virtual**. 2008. Disponível em <<https://sites.google.com/site/spotpb/projects/sunspotrv>> Acesso em 10/06/2014
- BRITO. ALISSON, **Ambientes Inteligentes de Realidade Virtual**. 2012. Disponível em <<https://sites.google.com/site/spotpb/projects/sunspotrv>> Acesso em 18/03/ 2014.
- BRITO. EDIVALDO, **O que é download?**. Disponível em <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/05/o-que-e-download.html>> Acesso em 06/06/2014
- CAMPOS. PEDRO, **Interação Homem-Máquina 4-A Engenharia de Usabilidade**. Disponível em <<http://cee.uma.pt/edu/ihtm/slides/IHM4%20-%20A%20Engenharia%20da%20Usabilidade.pdf>> Acesso em 05/05/2014.
- CANO. CARLOS BALDESSARINI, **Modelo para análise de organizações que operam em espaço Cibernético**. Disponível em <[http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/2227?locale=pt\\_BR](http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/2227?locale=pt_BR)> Acesso em 05/06/2014.
- CARDEAL. ANTÔNIO, **Evolução histórica**. Disponível em <<http://interatividade.wikispaces.com/Evolu%C3%A7%C3%A3o+hist%C3%B3rica>> Acesso em 20/03/2014.

CAROLL, J.M. **Human-computer interaction: psychology as a Science of design**. 1997. International Journal of Human Computer Studies.

CARROLL, JOHN M. **Human Computer Interaction (HCI)**. Denmark: The Interaction Design Foundation. . [Online] 2009. [http://www.interactiondesign.org/encyclopedia/human\\_computer\\_interaction\\_hci.html](http://www.interactiondesign.org/encyclopedia/human_computer_interaction_hci.html).

CARVALHO. JOSE OSCAR FONTANINI DE, **O papel da interação humano computador na inclusão digital**. 2003. Disponível em< <http://www.scielo.br/pdf/tinf/v15nspe/04.pdf> > Acesso em 02/06/2014

CASTELLS, MANUEL. **A sociedade em rede**. São Paulo. 2000, v1. Disponível em<<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/337/259>> Acesso em 06/05/2014

CIBERESPAÇO. In: FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo Aurélio. O dicionário da língua portuguesa. Século XXI. Dicionário eletrônico. 3.0 Versão. Lexiton Informática. São Paulo: Nova Fronteira. 3.0 Versão. [s.d.]

CIPOLI. PEDRO, **Quais são as diferenças entre AVI, RMVB, MKV e MP4? E como rodá-los?**. 2012. Disponível em<<http://canaltech.com.br/o-que-e/software/Quais-sao-as-diferencas-entre-AVI-RMVB-MKV-e-MP4-E-como-roda-los/#ixzz3AiFjTj9>> Acesso em 06/06/2014

CONSTANTINE, L.; LOCKWOOD, L. **Software for Use. A Practical Guide to the Models and Methods of Usage-Centered Design**. 1999. New York: ACM Press.

CONSTANTINE, L.; LOCKWOOD, L. **Web Usability Inspections. User Interface**. San Francisco, 1999.

COPEL TELECOMUNICAÇÕES, 2014. Disponível em< <http://speedtest.copel.net/>> Acesso em 09/06/2014

COSTA. LUCIANA FERREIRA DA, RAMALHO. FRANCISCA ARRUDA, **A usabilidade nos estudos de uso da informação: em cena usuarios e sistemas interativos de informação**. 2010. Disponível em<<http://www.scielo.br/pdf/pci/v15n1/06.pdf>> Acesso em 03/05/2014

COSTA. LUCIANA FERREIRA DA, SILVA. ALAN CURCINO PEDREIRA DA, RAMALHO. FRANCISCA ARRUDA. **(Re)visitando os estudos de usuário: entre a “tradição” e o “alternativo”**.2009 Disponível em<[http://www.dgz.org.br/ago09/art\\_03.htm](http://www.dgz.org.br/ago09/art_03.htm)> acesso em 06/05/2014

FEITOSA. EDUARDO LUZEIRO, **Um modelo para implementação de vídeo sob demanda em ambientes corporativos**. Disponível em<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/11303/000603439.pdf?sequence=1>> Acesso em 06/06/2014

FERREIRA. JULIANA M. BESSA, **Interface Homem-Máquina**. 2002. Disponível em<<http://pt.scribd.com/doc/186130156/interface-homem-computador-fasciculo>> acesso em 02/07/2014

FERREIRA. SUELI MARA, **Estudos de necessidades de informação: dos paradigmas tradicionais à abordagem Sense-Making**. 2004. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/nucleos/sense/textos/sumar.htm>> Acesso em 14/05/2014.

FIGUEIREDO, Nice Menezes de. **Avaliações de coleções e estudos de usuários**. 1979. Brasília: Associação dos Bibliotecários do Distrito Federal.

FISCHLER. MARTIN A, FIRSCHEIN. OSCAR, **Intelligence, The Eye, the Brain, and the Computer**. Disponível em<<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/BOOKS/FISCHLER/scan/I-331.pdf>> Acesso em 19/03/2014.

GARBIN. SANDER MAEDA, **Estudo da evolução das Interfaces Homem-Computador**. 2010 Disponível em<<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Cwhd8jqbhA4J:www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180450/tce-25112011-104445/%3F%26lang%3Dbr+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> Acesso em 18/03/2014.

GARNER, R. **Website Usability**. 2003 Disponível em: < <http://www.emergingtechnosoft.com/html/links.html> > Acesso em 25/11/2014.

GUINCHAT, CLAIRE; MENOU, MICHEL. **Introdução geral às ciências e técnicas da informação e documentação.** Brasília: IBICT, 1994. Disponível em <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Flivroaberto.ibict.br%2Fbitstream%2F1%2F1007%2F1%2FIntrodu%25C3%25A7%25C3%25A3o%2520geral%2520%25C3%25A0s%2520ci%25C3%25AAncias%2520e%2520t%25C3%25A9cnicas%2520da%2520informa%25C3%25A7%25C3%25A3o%2520e%2520documenta%25C3%25A7%25C3%25A3o.pdf&ei=yUy9U4XGD9G3sAS-7YD4BA&usg=AFQjCNFYI-r8nHj8WU0gkXYvltltYPWnA&bvm=bv.70138588,d.cWc>> Acesso em 06/06/2014

HANASHIRO, DARCY MITIKO MORI, DIAS, WELLINGTON FONSECA, **O sistema de teletrabalho: algumas implicações de um ambiente virtual.** 2002. Disponível em <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2002-cor-1147.pdf>> Acesso em 04/05/2014.

HEWETT, T.; BAECKER, R.; CARD, S.; CAREY, T.; GASEN, J.; MANTEI, M.; PERLMAN, G.; STRONG, G.; VERPLANK, W. **“ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction”.** ACM SIGCHI Report. 1992. Disponível em <<http://sigchi.org/cdg/>> Acesso 02/03/2015

INSTITUTO GARTNER, **Computadores pessoais já passam de um bilhão, diz pesquisa.** G1. 2008. Disponível em <<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL610477-6174,00.html>> Acesso em 02/03/2015

ISO (1999). ISO 13407: **Human-centred design processes for interactive systems.** Geneve: International Standard Organization.

ISO 9241 Part 11. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals.** Geneve: International Standard Organization, 1994.

JOBSTRAIBIZER, FLÁVIA. **Redes Sem Fio.** 2010. Disponível em <<https://books.google.com.br/books?id=OOER73iRfgkC&pg=PA83&dq=artigos+sobre+conexoes+via+radio&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwjLz4yx1LjJAhUMoZAKHWEXBI8Q6AEIMTAD#v=onepage&q=artigos%20sobre%20conexoes%20via%20radio&f=false>> Acesso em 08/04/2015

JUNGBLUT, AIRTON LUIZ, **A heterogenia do mundo on-line: algumas reflexões sobre virtualização, comunicação mediada por computador e ciberespaço.** Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-71832004000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-71832004000100005&script=sci_arttext)> acesso em 06/06/2014

LEITE, GUSTAVO, **Conheça os 5 melhores formatos de vídeo.** 2013. Disponível em <<http://tecnologiaeprogramas.blogspot.com.br/2013/08/conheca-os-5-melhores-formatos-de-video.html>> Acesso em 06/06/2014.

LEONEL, DEUSDADO, Et AL, **Simulação Comportamental de Pedestres Em Ambientes 3D Desconhecidos.** Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/1208/1/Simula%C3%A7%C3%A3o%20Comportamental%20de%20Pedestres%20Em%20Ambientes%203D%20Desconhecidos.pdf>> Acesso em 19/03/2014.

LÉVY, PIERRE; **O Que é o virtual.** São Paulo: Editora 34, 1996. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=IeNw\\_sOADVEC&pg=PA11&hl=pt-BR&source=gbs\\_toc\\_r&cad=3#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?id=IeNw_sOADVEC&pg=PA11&hl=pt-BR&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false)> Acesso em 04/06/2014

MELLO, ÁLVARO. **Teletrabalho (telework): o trabalho em qualquer lugar e a qualquer hora.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999. Disponível em <<http://www.crasp.gov.br/crasp/conteudo/LivroQUALITYMARK.pdf>> Acesso em 04/05/2014

MENDES, DOUGLAS ROCHA, **Redes de Computadores Teoria e Prática.** 2007. Disponível em <<https://novatec.com.br/livros/redescom/capitulo9788575221273.pdf>> Acesso em 08/09/2015

MORAES, ROBERTA PEREIRA DE, **Estudo de Viabilidade Transmissão de Vídeo em Tempo Real com Tecnologia Android.** Disponível

em<<http://aberto.univem.edu.br/bitstream/handle/11077/872/Estudo%20de%20Viabilidade%20Transmiss%C3%A3o%20de%20V%C3%ADdeo%20em%20Tempo%20Real%20com%20Tecnologia%20Android.pdf?sequence=1>> Acesso em 09/05/2014.

MORAN, T. (1981) “**The Command Language Grammars: a representation for the user interface of interactive computer systems**”. Em *International Journal of Man-Machine Studies*.

NASCIMENTO. EDMAR JOSÉ DO, **Introdução as redes de computadores**. 2010. Disponível em<[http://www.univasf.edu.br/~edmar.nascimento/redes/redes\\_20112\\_aula02.pdf](http://www.univasf.edu.br/~edmar.nascimento/redes/redes_20112_aula02.pdf)> Acesso em 06/05/2015.

NETO, SÍLVIO MASSARO. MATIAS. MÁRCIO, SANTOS. NERI DOS, **Uma ferramenta de apoio ao registro da interação humano-computador**. Disponível em<<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/ihc/2000/0007.pdf>> Acesso em 02/07/2014.

NIELSEN, Jakob. *Usability Engineering*. 1 ed. Boston: Academic Press, 1993. 1 vol. ISBN 0-12-518405-0

PAIVA. ÂNGELA MARIA MARTINS, **Os significados da virtualização do trabalho: manifestações discursivas das percepções tecnológicas, processuais e pessoais nas relações intra-organizacionais**. 2008. Disponível em<[http://www.fumec.br/anexos/cursos/mestrado/dissertacoes/completa/angela\\_maria\\_martins\\_paiva.pdf](http://www.fumec.br/anexos/cursos/mestrado/dissertacoes/completa/angela_maria_martins_paiva.pdf)> Acesso em 04/04/2014

PECHANSKI. RUBENS, **Um modelo baseado em princípios de usabilidade para aplicação em interfaces de usuários para a Interação Humano-Computador**. 2011. Disponível em<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/49087/000826307.pdf?sequence=1>> Acesso em 08/05/2014

PELLANDA, EDUARDO CAMPOS. **O “local” do virtual no ambiente de Internet móvel**. NP08 – Tecnologias da Informação e da Comunicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO. 2005.

PEREIRA, ANA MARIA DE SOUZA. **Uma análise do Twitter como ferramenta informativa no jornalismo móvel**. 2010. Disponível em<[http://www.insite.pro.br/2010/Abril/Twitter\\_ferramenta\\_jornalismo.pdf](http://www.insite.pro.br/2010/Abril/Twitter_ferramenta_jornalismo.pdf)> 10/06/2014

PINHEIRO. JOSÉ MAURICIO SANTOS, **Dispersão, Jitter e Latência**. 2004. Disponível em<[http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo\\_dispersao\\_jitter\\_latencia.php](http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_dispersao_jitter_latencia.php)> Acesso em 08/05/2015

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, E.; BENYON, D.; HOLLAND, S.; CAREY, T. (1994) **Human Computer Interaction**. England: Addison-Wesley, 1994. Real World Research. Oxford.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. São Paulo: Markron Books, 1995.

PUMA. MILENA, WETZEL. URSULA, **Trabalho em transformação: dimensões de espaço e tempo no trabalho em casa**. 2007. Disponível em<<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/GPR-B1854.pdf>> Acesso em 05/05/2014.

QUEIROZ, J. E. **Abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário**. 2001. Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande.

REBELLO. IRLA, **Introdução a IHC**. Disponível em<<http://irlabr.wordpress.com/apostila-de-ihc/parte-1-ihc-na-pratica/introducao-a-interacao-entre-homem-e-computador-ihc/>> Acesso em 19/04/2014

ROCHA. HELOÍSA VIEIRA DA, BARANAUSKAS. Maria Cecília Calani. **Design E Avaliação De Interfaces Humano-Computador**. Campinas: Unicamp, 2000. Disponível em <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/list.php?tid=7>> Acesso em 06/08/2015

RODRIGUES, LEONARDO. **Entenda as diferenças entre os formatos de arquivos de vídeo**. 2013. Disponível em <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2013/04/entenda-diferencas-entre-os-formatos-de-arquivos-de-video.html>> Acesso em 12/06/2014.

SALGADO. RICARDO MIGUEL ALMEIDA, **Transmissão Wireless de vídeo DVD/HD**. Disponível em<<http://paginas.fe.up.pt/~ee03200/Transmissao%20Wireless%20de%20Video%20DVD-HD.pdf>> Acesso em 05/06/2014.

SANZ CASADO, ELIAS. **Manual de estudios de usuarios**, fund. German Sanchez Ruiperez,1994, ISBN 9788486168933

SHACKEL, BRIAN **Ergonomics for a Computer**. 1959. Disponível em<<http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/presentations/shackel-1959.PDF>> Acesso em 08/06/2014

SHACKEL. BRIAN, **Human-Computer Interaction – Whence and whither?**. 1997. Journal the American Society for Information Science, v.48.

STAIR, Ralph M. **Princípios de Sistemas de Informação: Uma Abordagem Gerencial**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

TAYLOR, ROBERT S. **Question -Negociation and information seeking libraries**. 1998. Disponível em <<http://crl.acrl.org/content/29/3/178.full.pdf>> Acesso em 05/06/2014

UNITY 3D. **Aprenda com UNITY**. 2012. Disponível em<<http://unity3d.com/pt/learn>> Acesso em 10/06/2014

VIEIRA. RAMON ANGELO, **Análise de aspectos relativos à QoS de um dispositivo DVR**. 2009. Disponível em<[http://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/b/bb/projetofinal\\_ramon\\_angelo\\_vieira.pdf](http://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/b/bb/projetofinal_ramon_angelo_vieira.pdf)> acesso em 06/06/2014

VON BERTALANFFY, L. **Teoria geral dos sistemas**. 1975. Petrópolis.

WALKER, J, Through the looking glass.In Laurel B.(Ed.) **The art of Human-computer interface design**. 1990.Massachusetts.

WESTERKAMP CAROLINE, CARISSIMI. JOÃO, **Vídeos institucionais: uma análise comparativa**. 2011.Disponível em<<http://www.intercom.org.br/papers/regionais/sul2011/resumos/r25-0254-1.pdf>> Acesso em 06/06/2014.

WOLF, P.R.; DEWITT, B. A. **Elements of Photogrammetry: With Applications in GIS**, 3 ed. U.S.A.: McGraw-Hill Book Company. 2000.

ZAMOJC. LAN, **Introduction to Unity3D**. 2012. Disponível em:<<http://code.tutsplus.com/tutorials/introduction-to-unity3d--mobile-10752>>Acesso em 18/03/2014.

## ANEXO I

Os dados obtidos com os testes de na conexão de 1Mb podem ser observados nas tabelas a seguir:

Tabela 3 - Teste de velocidade de conexão as 03h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 1 Mb às 03h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	9,48	9,43	9,34	9,03	9,45	9,53	9,43	9,38	0,17
Média de Upload em Mbps	0,89	0,92	0,81	0,6	0,87	0,95	0,88	0,85	0,12
Média de Ping em Ms	6	2	9	10	11	11	13	8,86	3,72
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	24	17	19	20	19	19	20	19,71	2,14
.MP4 480 X 576 Pixels	25	23	25	27	24	23	26	24,71	1,50
.AVI 1280 X 720 Pixels	42	41	42	45	42	50	48	44,29	3,50
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	9,05	9,16	9,1	9,11	9,21	9,33	9,12	9,15	0,09
Média de Upload em Mbps	0,88	0,88	0,83	0,81	0,89	0,96	0,86	0,87	0,05
Média de Ping em Ms	11	13	13	14	11	9	10	11,57	1,81
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	21	17	22	24	21	19	22	20,86	2,27
.MP4 480 X 576 Pixels	24	20	24	25	26	28	27	24,86	2,61
.AVI 1280 X 720 Pixels	44	43	40	40	42	41	44	42,00	1,73

Tabela 4 - Teste de velocidade de conexão as 07h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 1 Mb às 07h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	9,34	9,28	8,96	9,37	9,26	9,39	9,34	9,28	0,15
Média de Upload em Mbps	0,87	0,91	0,92	0,86	0,91	0,87	0,91	0,89	0,02
Média de Ping em Ms	3	8	10	6	7	8	6	6,86	2,19
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	20	21	23	23	21	22	23	21,86	1,21
.MP4 480 X 576 Pixels	23	24	25	24	25	24	24	24,14	0,69
.AVI 1280 X 720 Pixels	43	42	42	44	50	43	42	43,71	2,87
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	9,02	9,01	7,1	8,94	9,13	9,14	9,09	8,78	0,74
Média de Upload em Mbps	0,9	0,92	0,86	0,86	0,76	0,84	0,79	0,85	0,06
Média de Ping em Ms	7	10	16	11	6	7	8	9,29	3,45
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	20	22	20	23	23	23	21	21,71	1,38
.MP4 480 X 576 Pixels	22	22	22	24	25	24	25	23,43	1,40
.AVI 1280 X 720 Pixels	41	45	43	44	41	43	43	42,86	1,46



Tabela 5 - Teste de velocidade de conexão às 10h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 1 Mb às 10h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	9,01	9,4	9,08	8,95	8,28	7,94	8,96	8,80	0,51
Média de Upload em Mbps	0,9	0,95	0,86	0,83	0,91	0,72	0,82	0,86	0,08
Média de Ping em Ms	10	9	16	7	9	12	9	10,29	2,93
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	19	20	20	23	23	17	22	20,57	2,23
.MP4 480 X 576 Pixels	22	25	23	26	25	17	25	23,29	3,09
.AVI 1280 X 720 Pixels	43	40	50	43	43	37	42	42,57	3,95
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	8,93	9,43	7,93	8,63	8,41	7,4	8,76	8,50	0,67
Média de Upload em Mbps	0,77	0,95	0,83	0,73	0,69	0,77	0,75	0,78	0,08
Média de Ping em Ms	9	5	14	10	9	9	9	9,29	2,63
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	29	23	21	20	19	14	23	21,29	4,57
.MP4 480 X 576 Pixels	24	25	24	27	19	15	19	21,86	4,26
.AVI 1280 X 720 Pixels	44	43	41	48	41	27	42	40,86	6,57

Tabela 6 - Teste de velocidade de conexão às 12h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 1 Mb às 12h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	5,53	7,76	6,98	5,96	8,08	9,11	8,18	7,37	1,28
Média de Upload em Mbps	0,55	0,88	0,81	0,78	0,71	0,91	0,9	0,79	0,13
Média de Ping em Ms	15	17	19	20	15	12	12	15,71	3,15
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	21	21	23	25	21	22	21	22,00	1,53
.MP4 480 X 576 Pixels	25	27	26	25	23	26	25	25,29	1,25
.AVI 1280 X 720 Pixels	43	42	43	46	43	45	42	43,43	1,51
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	8,73	8,41	8,53	8,3	5,92	9,04	7,68	8,09	1,04
Média de Upload em Mbps	0,84	0,6	0,71	0,86	0,82	0,86	0,8	0,78	0,10
Média de Ping em Ms	16	11	12	13	21	27	13	16,14	5,84
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	21	20	22	22	22	21	21	21,29	0,76
.MP4 480 X 576 Pixels	24	25	22	27	22	27	25	24,57	2,07
.AVI 1280 X 720 Pixels	41	48	47	48	44	48	46	46,00	2,65

Tabela 7 - Teste de velocidade de conexão às 15h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 1 Mb às 15h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	6,52	8,17	8,37	8,43	8,79	4,47	6,03	7,25	1,61
Média de Upload em Mbps	0,76	0,88	0,93	0,86	0,94	0,92	0,69	0,85	0,09
Média de Ping em Ms	16	15	15	16	17	8	17	14,86	3,13
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	20	20	20	21	23	21	20	20,71	1,11
.MP4 480 X 576 Pixels	27	25	25	25	26	26	27	25,86	0,90
.AVI 1280 X 720 Pixels	46	43	42	42	41	43	44	43,00	1,63
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	8,86	8,62	8,56	9,03	8,65	8,62	9,51	8,84	0,34
Média de Upload em Mbps	0,89	0,92	0,89	0,91	0,93	0,9	0,82	0,89	0,04
Média de Ping em Ms	23	15	15	15	15	11	15	15,57	3,60
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	20	23	20	20	20	21	15	19,86	2,41
.MP4 480 X 576 Pixels	23	21	25	23	23	23	25	23,29	1,38
.AVI 1280 X 720 Pixels	47	43	42	41	39	45	47	43,43	3,05

Tabela 8 - Teste de velocidade de conexão às 17h30min

<b>Teste de velocidade de conexão em rede de 1 Mb às 17h30min</b>									
<b>REDE WIRELESS</b>									
<b>Dias da semana</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Média de Download em Mbps</b>	9,07	9,14	8,76	9,12	8,94	9,01	8,41	8,92	0,26
<b>Média de Upload em Mbps</b>	0,95	0,92	0,93	0,9	0,94	0,91	0,9	0,92	0,02
<b>Média de Ping em Ms</b>	12	11	11	12	10	12	11	11,29	0,76
<b>Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
.MOV 240 X 184 Pixels	19	21	22	22	21	22	23	21,43	1,27
.MP4 480 X 576 Pixels	24	23	23	22	24	35	31	26,00	4,97
.AVI 1280 X 720 Pixels	45	44	45	45	43	43	51	45,14	2,73
<b>REDE CABEADA</b>									
<b>Dias da semana</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Média de Download em Mbps</b>	9,07	9,06	9,1	9,21	8,79	9,05	8,34	8,95	0,30
<b>Média de Upload em Mbps</b>	0,95	0,94	0,92	0,94	0,91	0,9	0,82	0,91	0,04
<b>Média de Ping em Ms</b>	9	10	10	12	13	20	18	13,14	4,26
<b>Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
.MOV 240 X 184 Pixels	21	20	21	20	23	27	22	22,00	2,45
.MP4 480 X 576 Pixels	22	22	23	24	26	31	32	25,71	4,19
.AVI 1280 X 720 Pixels	42	42	43	42	40	38	50	42,43	3,74

Tabela 9 - Teste de velocidade de conexão às 22h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 1 Mb às 22h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	8,9	8,65	9,18	8,77	8,55	5,23	7,13	8,06	1,41
Média de Upload em Mbps	0,92	0,91	0,92	0,92	0,95	0,81	0,86	0,90	0,05
Média de Ping em Ms	20	19	12	13	12	27	8	15,86	6,47
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	19	23	22	20	24	24	17	21,29	2,69
.MP4 480 X 576 Pixels	20	24	24	21	26	32	21	24,00	4,12
.AVI 1280 X 720 Pixels	41	42	44	46	47	44	39	43,29	2,81
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	8,87	9,05	8,89	7,66	8,55	5,47	8,35	8,12	1,26
Média de Upload em Mbps	0,84	0,85	0,86	0,9	0,95	0,9	0,91	0,89	0,04
Média de Ping em Ms	14	18	17	8	12	21	12	14,57	4,39
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	19	22	21	23	24	19	22	21,43	1,90
.MP4 480 X 576 Pixels	20	25	23	26	26	26	25	24,43	2,23
.AVI 1280 X 720 Pixels	43	42	44	44	47	49	43	44,57	2,51

Os dados obtidos com os testes de na conexão de 20Mb podem ser observados nas tabelas a seguir:

Tabela 10 - Teste de velocidade de conexão em rede 20Mb às 03h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 20 Mb às 03h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	17,24	19,24	18,87	18,08	18,14	19,09	19,03	18,47	0,78
Média de Upload em Mbps	23,26	21,92	21,99	21,93	22,71	22,09	20,64	22,09	0,88
Média de Ping em Ms	42	40	38	38	39	35	37	38,50	2,43
<b>Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
.MOV 240 X 184 Pixels	2	3	2	3	3	3	4	2,86	0,69
.MP4 480 X 576 Pixels	4	5	5	6	5	6	7	5,43	0,98
.AVI 1280 X 720 Pixels	10	11	9	11	11	11	12	10,71	0,95
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	17,87	17,68	17,43	16,47	16,19	17,05	17,98	17,24	0,70
Média de Upload em Mbps	23,15	11,24	22,22	22,31	22,71	22,13	22,12	20,84	4,25
Média de Ping em Ms	34	33	31	33	32	32	31	32,29	1,11
<b>Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terça</b>	<b>Quarta</b>	<b>Quinta</b>	<b>Sexta</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
.MOV 240 X 184 Pixels	2	3	3	3	4	3	2	2,86	0,69
.MP4 480 X 576 Pixels	5	6	6	3	5	5	4	4,86	1,07
.AVI 1280 X 720 Pixels	8	8	10	10	11	11	9	9,57	1,27

Tabela 11 - Teste de velocidade de conexão em rede 20Mb às 07h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 20 Mb às 07h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	13,67	18,58	14,54	16,98	17,56	18,67	18,65	16,95	2,06
Média de Upload em Mbps	9,19	23,58	21,37	24,36	23,55	22,97	23,36	21,20	5,37
Média de Ping em Ms	45	24	22	26	24	23	24	26,86	8,09
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	8	4	4	4	6	4	5	5,00	1,53
.MP4 480 X 576 Pixels	12	5	6	4	7	6	7	6,71	2,56
.AVI 1280 X 720 Pixels	16	11	12	10	12	11	11	11,86	1,95
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	11,36	20,5	12,48	16,8	14,11	16,37	13,24	14,98	3,13
Média de Upload em Mbps	23,24	23,77	23,67	23,7	23,12	23,54	23,48	23,50	0,24
Média de Ping em Ms	29	24	31	36	31	32	31	30,57	3,60
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	13,67	18,58	14,54	16,98	17,56	18,67	18,65	16,95	2,06
.MP4 480 X 576 Pixels	9,19	23,58	21,37	24,36	23,55	22,97	23,36	21,20	5,37
.AVI 1280 X 720 Pixels	45	24	22	26	24	23	24	26,86	8,09

Tabela 12 - Teste de velocidade de conexão em rede 20Mb às 10h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 20 Mb às 10h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	16.30	18.29	18.86	14.26	12.63	14.29	16.26	15,84	2,26
Média de Upload em Mbps	23.08	22.89	23.29	23.39	23.09	22.77	23.37	23,13	0,24
Média de Ping em Ms	29	31	31	26	28	31	30	29,43	1,90
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	2	2	3	2	2	3	2	2,29	0,49
.MP4 480 X 576 Pixels	4	4	4	4	3	5	3	3,86	0,69
.AVI 1280 X 720 Pixels	11	9	10	10	11	10	9	10,00	0,82
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	20,53	12,2	15,52	27,37	18,56	20,2	19,93	19,19	4,71
Média de Upload em Mbps	23,41	21,36	21,83	23,28	22,09	21,99	21,78	22,25	0,78
Média de Ping em Ms	37	35	31	37	36	35	37	35,43	2,15
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	2	4	3	3	3	2	3	2,86	0,69
.MP4 480 X 576 Pixels	4	9	4	4	6	5	5	5,29	1,80
.AVI 1280 X 720 Pixels	10	13	11	11	13	11	10	11,29	1,25



Tabela 13 - Teste de velocidade de conexão em rede 20Mb às 12h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 20 Mb às 12h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	13.28	12.79	12.33	13.65	14.03	13.36	12.65	13,16	0,60
Média de Upload em Mbps	22.55	22.43	22.94	9.05	22.35	22.43	21.64	20,48	5,06
Média de Ping em Ms	48	39	39	45	42	44	42	42,71	3,25
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	8	8	7	8	7	9	7	7,71	0,76
.MP4 480 X 576 Pixels	12	12	13	11	13	12	13	12,29	0,76
.AVI 1280 X 720 Pixels	16	18	18	16	16	16	17	16,71	0,95
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	14.36	15.05	16.78	18.19	18.94	17.09	18.17	16,94	1,70
Média de Upload em Mbps	24.17	22.85	22.95	23.92	23.86	23.85	22.88	23,50	0,58
Média de Ping em Ms	35	38	36	25	32	32	31	32,71	4,23
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	2	2	3	2	2	3	2	2,29	0,49
.MP4 480 X 576 Pixels	4	4	4	4	3	5	3	3,86	0,69
.AVI 1280 X 720 Pixels	11	9	10	10	11	10	9	10,00	0,82

Tabela 14 - Teste de velocidade de conexão em rede 20Mb às 15h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 20 Mb às 15h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	19.59	10.93	15.57	14.01	15.11	14.62	18.01	15,41	2,80
Média de Upload em Mbps	22.94	19.27	21.60	22.15	22.05	21.99	22.26	21,76	1,17
Média de Ping em Ms	40	33	30	38	36	35	38	35,71	3,40
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	2	8	8	8	7	8	6	6,71	2,21
.MP4 480 X 576 Pixels	10	18	10	11	10	11	12	11,71	2,87
.AVI 1280 X 720 Pixels	11	20	22	20	20	21	20	19,14	3,67
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	18.12	18.06	16.57	17.14	18.16	19.04	18.43	17,58	0,88
Média de Upload em Mbps	23.61	23.98	23.23	22.92	23.41	23.86	22.44	23,61	0,38
Média de Ping em Ms	37	34	33	33	34	35	33	34,67	2,08
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	2	3	3	3	2	3	4	2,86	0,69
.MP4 480 X 576 Pixels	4	4	7	6	4	4	5	4,86	1,21
.AVI 1280 X 720 Pixels	11	9	12	11	10	11	11	10,71	0,95

Tabela 15 - Teste de velocidade de conexão em rede 20Mb às 17h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 20 Mb às 17h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	16,78	13,99	16,47	14,27	15,76	16,09	14,02	15,34	1,21
Média de Upload em Mbps	23,4	23,36	23,19	23,13	22,89	23,41	23,14	23,22	0,19
Média de Ping em Ms	34	38	31	35	34	34	33	34,14	2,11
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	2	8	7	7	3	6	8	5,86	2,41
.MP4 480 X 576 Pixels	10	11	9	10	9	9	10	9,71	0,76
.AVI 1280 X 720 Pixels	11	16	15	16	14	14	16	14,57	1,81
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	19,87	20,1	29,13	16,4	10,76	19,98	21,19	19,63	5,51
Média de Upload em Mbps	22,48	18,73	25,54	24,14	22,51	24,12	23,65	23,02	2,17
Média de Ping em Ms	33	34	33	33	31	24	28	30,86	3,63
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	3	2	4	4	2	4	3	3,2	1,10
.MP4 480 X 576 Pixels	6	4	4	5	4	7	5	4,8	1,30
.AVI 1280 X 720 Pixels	10	11	11	10	11	11	11	10,8	0,45

Tabela 16 - Teste de velocidade de conexão em rede 20Mb às 22h30min

Teste de velocidade de conexão em rede de 20 Mb às 22h30min									
REDE WIRELESS									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	18.24	18.24	19.87	17.98	18.26	18.09	20.12	18.49	0.80
Média de Upload em Mbps	22.26	21.97	21.99	22.03	22.68	23.05	18.62	21.77	1.59
Média de Ping em Ms	44	42	33	38	38	36	33	38.5	3.99
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	2	3	4	4	3	2	4	3,14	0,90
.MP4 480 X 576 Pixels	5	6	5	6	5	5	4	5,14	0,69
.AVI 1280 X 720 Pixels	11	11	10	12	11	10	11	10,86	0,69
REDE CABEADA									
Dias da semana	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
Média de Download em Mbps	16.87	16.88	17.13	14.47	15.12	16.18	18.14	16,40	1,25
Média de Upload em Mbps	22.14	11.21	21.13	22.82	22.13	21.83	22.90	20,60	4,18
Média de Ping em Ms	33	33	29	34	31	32	32	32	1,63
Tempo de carregamento em segundos em cada dia da semana para cada tipo de extensão/resolução	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Média	Desvio Padrão
.MOV 240 X 184 Pixels	2	3	3	2	4	3	2	2,71	0,76
.MP4 480 X 576 Pixels	6	7	6	4	6	4	5	5,43	1,13
.AVI 1280 X 720 Pixels	9	9	11	10	11	10	9	9,86	0,90