

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

WELLINGTON CUNHA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO OFERECIDA PELOS PROVEDORES DE
ACESSO DAS TECNOLOGIAS DE BANDA LARGA: RÁDIO VERSUS ADSL,
NA REGIÃO DO VALE DO ARARANGUÁ, UTILIZANDO MÉTRICA**

CRICIÚMA, DEZEMBRO DE 2006.

WELLINGTON CUNHA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO OFERECIDA PELOS PROVEDORES DE
ACESSO DAS TECNOLOGIAS DE BANDA LARGA: RÁDIO VERSUS ADSL,
NA REGIÃO DO VALE DO ARARANGUÁ, UTILIZANDO MÉTRICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado para obtenção do Grau de
Bacharel em Ciência da Computação da
Universidade do Extremo Sul Catarinense.

Orientador: Prof. MSc. Paulo João Martins

CRICIÚMA, DEZEMBRO DE 2006.

Wellington Cunha dos Santos

**Avaliação de Desempenho Oferecida pelos Provedores de Acesso
das Tecnologias de Banda Larga: Rádio versus ADSL, na Região
do Vale do Araranguá, Utilizando Métrica**

Submetido ao corpo docente do Departamento de Ciência da Computação da
Universidade do Extremo Sul Catarinense como um dos requisitos para obtenção do
grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Profa. M.Sc. Ana Cláudia Garcia Barbosa
Coordenadora do Curso de Ciência da Computação

Banca Examinadora:

Prof. M.Sc. Paulo João Martins (UNESC)
Orientador

Prof. M.Sc. Evânio Ramos Nicoleit (UNESC)

Esp. Adjano Scarmagnani (UNESC)

Agradeço de coração e alma ao Senhor nosso Deus, que através de suas bênçãos me deu força e amparo nos momentos que mais precisei.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer ao professor Paulo João Martins pela orientação, dedicação e disponibilidade para troca de idéias e sugestões, e também por compreender a dificuldade em se desenvolver um trabalho de conclusão de curso.

À minha família que sempre me apoiou em todos os momentos da minha vida, inclusive nesse projeto de pesquisa. Agradeço-lhes pela paciência e carinho dedicados a mim.

Aos meus amigos Anderson, Gabriela, Éder Silva e Élder Pescador pela força e auxílio nesse projeto.

À minha namorada, Michelle, pelo apoio, incentivo e companheirismo durante toda a elaboração do projeto. Agradeço, principalmente, por compreender o longo tempo de dedicação ao projeto e o conseqüente atraso em nosso projeto de vida. Eu te amo.

“Não sabendo que era impossível, ele foi lá e fez”. (*Lao - Tsé*)

RESUMO

Com a evolução marcante e constante da rede mundial de computadores e dos avanços da tecnologia, os usuários finais e as empresas passaram a depender muito mais dos serviços de rede. Por conseguinte, buscam-se novas tecnologias e serviços que estejam disponíveis no mercado da nossa região. A *Internet* passou a ser encarada definitivamente como um meio de comunicação de massa cujo potencial está mexendo com os fundamentos do crescimento de tráfego de dados. Desta maneira, muitos usuários estão em busca da tecnologia que garanta um melhor desempenho do uso de sua conexão; em especial, as Banda Larga (Via Rádio e ADSL). O projeto expõe uma análise, utilizando a métrica desempenho referente aos provedores de acesso, com o intuito de confrontar e investigar se o que foi estabelecido (SLA) encontra-se dentro de um limite aceitável. Deste modo, revela-se que os próprios usuários tem como avaliar a sua conexão residencial, bem como soluções para diminuir o impacto sobre a perda do desempenho da utilização total da largura de banda, informa-se assim, alguns aspectos que influenciam no desempenho, como: navegadores, provedores de acesso, características do hardware, entre outros. Percebeu-se também que entre as tecnologias de acesso (Via Rádio e ADSL), a ADSL foi superior em todos os testes, porém, os testes indicaram que ambas apresentaram um desempenho satisfatório e suprem as necessidades dos usuário da Região do Vale do Araranguá.

Palavras-Chave: Avaliação de desempenho, SLA, Via Rádio, ADSL, Métricas.

ABSTRACT

With the constant evolution of the worldwide computer network and the advances of the technology, the final users and the companies had started to depend much more on the network services. For that reason there is a demand for new technologies and services available at the market in our region. The Internet definitively passed to be faced as a mass media whose potential is affecting the fundamentals of the data traffic increasing. Due to it many users are in search for the technology that guarantees a better performance of its connection use, in special the broad band (By Radio and ADSL). The project presents an analysis using performance metrics referring to the access suppliers, with the intention of facing and investigating if what it was established (SLA) meets with an acceptable limit. It shows to the users how to evaluate their residential connection, as well as solutions to decrease the impact on the performance loss of the band width total use. There are some aspects that influence the performance as navigators, access suppliers, hardware characteristics, among others. It also could be notice between the access technologies (By Radio and ADSL) that the ADSL was superior in all the tests. However the tests had indicated both showed a satisfactory performance and they supply the users needs in Ararangua Valley Region.

Key-words: Performance Evaluation, SLA, By Radio, ADSL, Metrics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Conectividade Internacional	31
Figura 2 – Linha Telefônica	44
Figura 3 – Arquitetura ADSL	45
Figura 4 – Componentes de uma Rede ADSL.....	49
Figura 5 – Modelo da Camada OSI	50
Figura 6 – Espectro de Frequência CAP	51
Figura 7 – Espectro de Frequência DMT.....	52
Figura 8 – Topologia G. <i>Lite</i>	54
Figura 9 – Componentes de uma Comunicação <i>Wireless</i>	59
Figura 10 – Acesso Via Rádio	60
Figura 11 – <i>Access Point</i>	63
Figura 12 – Antenas Externas	64
Figura 13 – <i>Wireless Bridge</i>	65
Figura 14 – <i>Workgroup Bridge</i>	66
Figura 15 – <i>Client Adapters</i>	66
Figura 16 – Detalhes da Medição.....	87
Figura 17 – Gráficos.....	88
Figura 18 – Sites (imagens) por Países	89
Figura 19 – Imagens de cada Site	89
Figura 20– Sites Acessador.....	90
Figura 21– Tecnologia Oferecida pelos Provedores	97
Figura 22– Número de Usuário para cada Tipo de Serviço.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – <i>Hosts</i> nas Américas	27
Tabela 2 – Posição dos Países por Número de <i>Hosts</i>	27
Tabela 3 – <i>Hosts</i> na América do Sul.....	28
Tabela 4 – Velocidades de DSL e Requisitos de Cabo.....	37
Tabela 5 – Performance	40
Tabela 6 – Avaliação de <i>Sites</i>	82
Tabela 7 – Avaliação e Testes dos <i>Sites</i>	83
Tabela 8 – <i>Traceroute</i> DlsReports	84
Tabela 9 – <i>Traceroute</i> Pcpitstop	84
Tabela 10 – <i>Traceroute</i> Numion.....	85
Tabela 11 – Avaliação dos <i>Sites</i>	86
Tabela 12 – Especificação dos Micros e do Notebook	92
Tabela 13 – <i>Download/Upload</i> – Via Rádio.....	92
Tabela 14 – <i>Download/Upload</i> – ADSL.....	92
Tabela 15 – Navegadores (512/128 Kbps) – Via Rádio	93
Tabela 16 – Navegadores (600/128 Kbps) – ADSL	93
Tabela 17 – Especificação do Micro.....	94
Tabela 18 – (512/128 Kbps) – Via Rádio	94
Tabela 19 – (600/128 Kbps) – ADSL	94
Tabela 20 – <i>Download/Upload</i> – Via Rádio (Sombrio e Araranguá).....	95
Tabela 21 – <i>Download/Upload</i> – Via Rádio (Jacinto Machado e Turvo)	95
Tabela 22 – <i>Download/Upload</i> – ADSL (Sombrio e Araranguá)	95
Tabela 23 – <i>Download/Upload</i> – ADSL (Jacinto Machado e Turvo).....	96

Tabela 24 – Planos, Velocidades e Valores Oferecidos – Provedor A	97
Tabela 25 – Planos, Velocidades e Valores Oferecidos – Provedor B	98
Tabela 26 – Cidades Atendidas – Provedor A	98
Tabela 27 – Cidades Atendidas – Provedor B	98

LISTA DE SIGLAS

ADSL	<i>Asymmetric Digital Subscriber Line</i>
ANATEL	<i>Agência Nacional de Telecomunicações</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
ATM	<i>Asynchronous Transfer Mode</i>
AWG	<i>American Wire Gauge</i>
BE	<i>Best Effort</i>
CAP	<i>Carrierless Amplitude/Phase</i>
CATV	<i>Community Antenna Television</i>
DIFFSERV	<i>Differentiated Services</i>
DMT	<i>Discrete Multitone</i>
DNS	<i>Domain Name System</i>
DSL	<i>Digital Subscriber Line</i>
DSLAM	<i>Digital Subscriber Line Access Multiplexer</i>
DSS	<i>Direct Satellite Service</i>
ETSI	<i>European Telecommunications Standards Institute</i>
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
GB	<i>Gigabytes</i>
HD	<i>Hard Disk</i>
HDSL	<i>High-bit-rate Digital Subscriber Line</i>
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>
ICMP	<i>Internet Control Message Protocol</i>
ISDL	<i>ISDN Digital Subscriber Line</i>

IP	<i>Internet Protocol</i>
ISDN	<i>Integrad Services Digital Network</i>
ISP	<i>Internet Service Provider</i>
Kbps	<i>Kilobits por Segundo</i>
Khz	<i>Kilohertz</i>
KM	<i>Quilômetros</i>
LAND	<i>Laboratory for Modeling, Analisys and Development of Networks and Computing Systems</i>
MB	<i>Megabytes</i>
Mbps	<i>Megabits por Segundo</i>
Mhz	<i>Megahertz</i>
MM	<i>Milímetros</i>
Ms	<i>Milisegundos</i>
PBX	<i>Private Branch Exchange</i>
POTS	<i>Plain Old Telephone Service</i>
PPP	<i>Point-to-Point Protocol</i>
PPPoA	<i>Point-to-Point Protocol over ATM</i>
PPPoE	<i>Point-to-Point Protocol over Ethernet</i>
PSTN	<i>Public Switched Telephone Network</i>
QAM	<i>Quadrature Amplitude Modulation</i>
QoS	<i>Quality of Service</i>
RADSL	<i>Rate Adaptive Digital Subscriber Line</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
RFC	<i>Request for Comment</i>

RTT	<i>Round Trip Time</i>
SDSL	<i>Symmetric Digital Subscriber Line</i>
SLA	<i>Service Level Agreement</i>
SO	<i>Sistema Operacional</i>
SSID	<i>Service Set Identifier</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
UTP	<i>Unshielded Twisted Pair</i>
TKIP	<i>Temporal Key Integrity</i>
VDSL	<i>Very High-bit-rate Digital Subscriber Line</i>
VPN	<i>Virtual Private Network</i>
WEP	<i>Wired Equivalent Privacy</i>
Wi-Fi	<i>Acrônimo de Wireless Fidelity</i>
WPA	<i>Wi-Fi Protected Access</i>
WWW	<i>World Wide Web</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
1.1 OBJETIVO GERAL	19
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
1.3 JUSTIFICATIVA.....	20
1.4 ESTADO DA ARTE.....	22
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	24
2 INTERNET E COMUNICAÇÃO	25
2.1 BANDA LARGA.....	35
2.2 LINHA DIGITAL DE ASSINANTES ASSIMÉTRICA (ADSL)	36
2.2.1 Histórico da ADSL	41
2.2.2 Padronização	41
2.2.3 Funcionamento da ADSL	43
2.2.4 Rede Típica	48
2.2.5 Arquitetura	49
2.2.6 Modulação ADSL	50
2.2.7 Tipos de modems ADSL	52
2.2.8 Protocolos.....	54
2.2.9 Custos	55
2.3 INTERNET VIA RÁDIO	56
2.3.1 Princípios básicos de transmissão sem fio.....	56
2.3.2 Como funciona a conexão Via Rádio.....	59
2.3.3 Tipos de Internet Via Rádio.....	60
2.3.4 Padrões para redes sem fio.....	61

2.3.5 Equipamentos de uma conexão Via Rádio	63
2.3.6 Antenas.....	68
2.3.7 Custos	70
2.4 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO.....	71
2.4.1 Métricas.....	73
2.4.2 Técnicas de Medição	74
2.5 PROVEDOR DE ACESSO	76
2.6 CÓDIGO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR	77
2.6.1 Responsabilidade Civil do Provedor de Acesso à Internet pelo fato do Produto ou Serviço.....	78
3 TRABALHO DESENVOLVIDO	80
3.1 FERRAMENTAS	80
3.2 MEDIÇÃO DA VELOCIDADE	90
3.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS.....	96
CONCLUSÃO	100
REFERÊNCIAS	102
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	106
APÊNDICE A – REPLICAÇÕES DAS CINCO PÁGINAS DE TESTE	108
APÊNDICE B – REPLICAÇÕES MESMA REDE – TURVO – VIA RÁDIO... ..	111
APÊNDICE C – REPLICAÇÕES MESMA REDE – TURVO – ADSL	113
APÊNDICE D – REPLICAÇÕES NAVEGADORES 512/128 Kbps – TURVO – VIA RÁDIO	115
APÊNDICE E – REPLICAÇÕES NAVEGADORES 600/128 Kbps – TURVO – ADSL	118
APÊNDICE F – REPLICAÇÕES CIDADES 512/128 Kbps – VIA RÁDIO.....	122

APÊNDICE G – REPLICAÇÕES CIDADES 600/128 Kbps – ADSL.....	124
APÊNDICE H – REPLICAÇÃO MICRO DESAFADO 512/128 Kbps – TURVO – VIA RÁDIO	127
APÊNDICE I – REPLICAÇÃO MICRO DESAFADO 600/128 Kbps – TURVO – ADSL	129
APÊNDICE J – QUESTIONÁRIO PARA OS PROVEDORES	131
APÊNDICE L – TERMO DE CONSENTIMENTO	135
ANEXO A – CONTRATO SERVIÇO TURBO.....	136
ANEXO B – <i>TRACEROUTE</i> DSLREPORTS	144
ANEXO C – <i>TRACEROUTE</i> PCPITSTOP	145
ANEXO D – <i>TRACEROUTE</i> NUMION	146

1 INTRODUÇÃO

Internet, a grande rede mundial de computadores, tem apresentado um crescimento gigantesco e é entendida como tecnologia universal de interação.

Nos últimos anos a crescente procura por acesso a *Internet*, devido aos seus inúmeros benefícios, vem necessitando de técnicas aperfeiçoadas de comunicação cada vez mais rápidas.

Assim sendo, muitos recursos estão sendo aperfeiçoados de forma a serem utilizados por usuários residenciais e empresas, dentre esses as tecnologias que vem sobressaindo-se e conquistando mercado são Via Rádio e ADSL. A garantia de qualidade de Serviço em acessos de alta velocidade, até no momento não havia sido questionada. Sendo assim, a capacidade da rede em fornecer serviço de tráfego de dados de forma consistente e previsível, satisfazendo as necessidades das aplicações dos usuários tendo algum nível de garantia no tráfego.

Os Acordos de Níveis de Serviço (SLA) são descritos em contrato estabelecido entre os provedores de acesso e os usuários, porém, muitas vezes os usuários utilizam o acesso sem conhecimento do que foi descrito no contrato; não sabendo se o mesmo está sendo cumprido.

O SLA é a definição de um conjunto de serviços, métricas e objetivos que o provedor se compromete em garantir ao usuário.

A partir dessa observação, desconfia-se do cumprimento desse acordo feito pelo provedor e busca-se quais equipamentos e *softwares* são indicados para medir e avaliar a velocidade de conexão. Portanto, este trabalho foi proposto, com o objetivo de analisar essas questões e procurar deixar o usuário mais atento aos acontecimentos, estabelecendo um comportamento e procurando responder algumas dúvidas de usuários

e provedores. Ao término da pesquisa, o usuário da Região do Vale do Araranguá, saberá qual das tecnologias de acesso a *Internet* é a mais indicada (Via Rádio ou ADSL).

1.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma análise dos provedores de serviço das tecnologias de Banda Larga: Rádio e ADSL na região do Vale do Araranguá, avaliando a métrica de desempenho: *download* e *upload*.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desta pesquisa consistem em:

- a) compreender conceitos de Qualidade de Serviço (QoS);
- b) entender os conceitos de interconexão da *Internet* utilizando Banda Larga (Via Rádio e ADSL);
- c) fazer uso de uma ferramenta que disponibilize ao mesmo tempo informações sobre *download* e *upload*;
- d) verificar os acordos de níveis de serviço (SLA);
- e) efetuar a análise de desempenho, fundamentado em métricas para verificar se o SLA estabelecido está sendo realizado.

1.3 JUSTIFICATIVA

O Brasil possui mais de 4,3 milhões de conexões à *Internet* em tecnologia Banda Larga, e a taxa de penetração dessa tecnologia na população é de 2,2%, incluindo Via Rádio, ADSL, entre outros. De acordo com o estudo comprovou-se que houve um crescimento de 8,7% no número de conexões à *Internet* em alta velocidade no segundo trimestre de 2006 comparado ao três primeiros meses desse ano (IDC; CISCO, 2006).

Esse levantamento da evolução das tecnologias de Banda Larga comprova o fantástico crescimento dessa área.

No Brasil, os usuários de redes de computadores e os que navegam na *Internet* estão vivenciando um aumento na oferta de novos serviços de conexão com velocidades mais altas. Diante dessa nova realidade, as tecnologias de Banda Larga, Via Rádio e ADSL estão crescendo rapidamente, inclusive na região do Vale do Araranguá. Essa região é composta por 15 cidades.

Via Rádio é uma tecnologia *wireless* de acesso à *Internet* por meio de ondas eletromagnéticas. É um sistema de conexão que permite uma maior mobilidade aos usuários, alta disponibilidade e performance para aplicações avançadas. Possui um custo de implantação considerável e realiza a transmissão e recepção de dados do usuário até o provedor por meio de uma antena. Essa tecnologia funciona independente de qualquer outra forma de conexão, oferece várias vantagens aos usuário, não ocupando sua linha telefônica.

A ADSL, umas das tecnologias que possibilita o acesso à *Internet* com uma velocidade de acesso muito superior a dos modems analógicos, utiliza a arquitetura telefônica já existente, sem alterações da mesma. Essa tecnologia converte o padrão da linha telefônica normal em um canal de comunicação digital de alta velocidade.

Analisando alguns fatores como: facilidade de instalação, alta velocidade, o envio e recebimento de grandes arquivos por e-mail, integração com sistemas locais, instalação de redes virtuais e possibilidade de videoconferência; impulsionaram para que as tecnologias de acesso Banda Larga (Via Rádio e ADSL) fossem adotadas com mais frequência no Brasil. Porém, a garantia de serviço dessas tecnologias não são visíveis aos usuários.

Motivadas pela tendência das comunicações em Banda Larga e pela possibilidade de acessibilidade dos serviços Via Rádio e ADSL na região do Vale do Araranguá, os usuários preocupados com a funcionalidade e rapidez na implantação, passam a não questionar o cumprimento da garantia dos acordos de serviços.

Desta forma, esta pesquisa se propõe a realizar e demonstrar como o usuário deverá analisar o desempenho, anunciado pelas empresas de prestação deste serviço das tecnologias citadas acima, e definir quais métricas devem ser analisadas. Por conseguinte, quais procedimentos o usuário deverá efetuar para minimizar a perda na performance de sua conexão.

1.4 ESTADO DA ARTE

Conforme Augusto e Murta (2001), Artigo publicado pela Universidade Federal do Paraná; a medição da largura de banda nominal é uma tarefa importante em redes, como a *Internet*, onde a capacidade dos enlaces e dos caminhos de rede podem não ser conhecidas. Para análise, foram utilizadas algumas ferramentas: *clink*, *pchar*, *pathrate*, *bprobe* e *nettimer*. De acordo com os critérios de precisão da estimativa, robustez e tempo de avaliação, essas ferramentas foram avaliadas e comparadas. As medições foram realizadas em redes consideradas de produção. Com o intuito de encontrar a melhor ferramenta para realizar a medição de capacidade, vários testes e comparações foram feitos, buscando indicar e discutir os problemas relacionados com essa tarefa.

De acordo com Melo (2001), em sua Dissertação de Mestrado publicada pela Universidade Federal de Santa Catarina; a execução de Qualidade de Serviço (QoS) em redes IP foi avaliada por meio de medições. A medição seguiu o padrão *Differentiated Services (DiffServ)* em diferentes plataformas. O trabalho é composto por duas etapas. Na primeira etapa, houve a análise total em cima do padrão *DiffServ* e foi possível o monitoramento sobre esses nós para verificação do comportamento dos mecanismos de classificação e descarte de pacotes, bem como garantia de largura de banda por classe de serviço e isolamento de tráfego. Na segunda etapa, os pacotes de tamanhos diversos receberam a aplicação de medições de QoS, buscando avaliar o impacto do tráfego de melhor esforço. Em todos os experimentos, para saturar o canal de comunicação foi utilizado um tráfego de *background*. Os resultados comprovam a garantia de QoS quando a classe de tráfego expresso é ajustada para resistir a taxa constante de *bits*. Com o intuito de verificar o real desempenho das mesmas nos

ambientes testados foram aplicadas transmissões de áudio e vídeo. Essas comprovaram que os mecanismos de priorização de tráfego de *DiffServ* e as políticas de configuração aplicadas são eficazes. Ficou evidenciado neste trabalho que o tamanho do pacote, do tráfego melhor esforço em *background*, é o fator que mais influencia no aumento do atraso.

No Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido por Tiscoski (2004), na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), a busca incessante por uma *Internet* mais rápida e que garanta um melhor desempenho de sua conexão, abriram as portas para as tecnologias de Banda Larga; em destaque a ADSL. Foi realizada uma análise referente aos provedores de acesso à *Internet* na região de Criciúma, e duas métricas de desempenho foram avaliadas, *download* e *upload*, com o intuito de comparar e verificar se as regras de Acordo de Níveis de Serviço (SLA) que foram fixadas anteriormente, encontram-se dentro de um limite aceitável. Ficou evidente que cada usuário poderá avaliar a sua própria conexão residencial, e ainda avaliar algumas soluções para minimizar o impacto sobre a diminuição do desempenho da utilização total da largura de banda, onde são catalogados e diagnosticados alguns aspectos que influenciam no desempenho, tais como: navegadores, provedores de acesso, atualização do *hardware*, entre outros. Concluiu-se então que os provedores de acesso estão dentro das médias e alcançaram um desempenho satisfatório, enquanto os usuários devem buscar uma diminuição dessas perdas.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este primeiro capítulo serve como base introdutória citando os objetivos do trabalho, a justificativa e o estado da arte, exemplificado com alguns trabalhos realizados na área.

O segundo capítulo apresentará a importância da *Internet* nos dias de hoje, o conceito de Banda Larga, o estudo sobre as tecnologias Via Rádio e ADSL e seus provedores, técnicas de medição e desempenho e o código de proteção e defesa do consumidor.

O terceiro capítulo irá expor o estudo proposto pelo trabalho, para que no quarto capítulo seja apresentada a conclusão, como aplicá-lo e a importância de realizar esta análise.

Sendo o quinto e, último capítulo, destinado as referências, os apêndices e os anexos.

2 INTERNET E COMUNICAÇÃO

A crescente popularização da *Internet* está revolucionando nossa sociedade.

Essa rede que interliga diversas redes de computadores, é hoje o meio por excelência para veicular a comunicação de forma rápida e eficaz e permitir a interação com informações disponíveis em milhares de bancos de dados espalhados pelo mundo, muitas vezes estão disponíveis gratuitamente.

Na nossa sociedade atual, a informação vem assumindo um papel muito importante, através dela os grupos se interagem e se estruturam. Com a aplicação da informação consegue-se estabelecer uma união entre o ser humano e o conhecimento, propiciando idéias inovadoras e qualidade de informação, transformando-se em uma imprescindível ferramenta a ser utilizada para solucionar inúmeros problemas.

De acordo com McGee e Prusak (2002), a informação é o conjunto de dados interpretados, elaborados, classificados, selecionados, que sofre atribuição de conceitos e valores, formando uma estrutura lógica que possibilita aumentar o conhecimento do ser humano em relação a um determinado assunto.

A valorização da tecnologia procede da informação e do papel que ela ocupa nas organizações. Ao criar um valor significativo para as organizações, a informação torna possível a elaboração de novos produtos/serviços (MCGEE; PRUSAK 2002). Para aperfeiçoar toda informação obtida, nasce a necessidade de busca por fontes cada vez mais amplas e confiáveis.

Com o passar dos anos, a humanidade vem descobrindo, desenvolvendo e aprimorando novas técnicas com o objetivo de oferecer comodidade, solucionar problemas e disponibilizar um número de informação global entre as pessoas.

O surgimento das redes de computadores seguiu um propósito de conexão entre os diversos computadores, compartilhamento de informações e de recursos computacionais. Através de mecanismos de conectividade e interoperabilidade, computadores diferentes podem trabalhar juntos. Beneficiando-se desses recursos, a *Internet* tornou-se um meio elevado de comunicação e de acesso à recursos e importantes informações.

A *Internet* é, indiscutivelmente, a maior rede de computadores do mundo e o maior repositório de informações, possibilitando a comunicação eletrônica entre as pessoas de todo o mundo.

A revolução digital, trouxe mais agilidade e facilidade. Com o crescimento da *Internet*, qualquer pessoa pode navegar e pesquisar neste enorme banco de informações, sobre pessoas e diversas áreas do seu interesse, não importando a localização e nacionalidade, tudo em tempo real (LAUDON; LAUDON, 1999).

Nas últimas décadas, o mercado competitivo fez com que as empresas percebessem a necessidade de conectarem-se com o mundo através da *Internet*. Com a utilização da mesma, qualquer pessoa por ter acesso à informações armazenadas em todo o mundo, e sobretudo, com a capacidade de combinar e analisar as grandes quantidades de dados, é possível criar novos conhecimentos que representam um valor acrescentado.

A *Internet* passou a ser encarada definitivamente como um meio de comunicação de massa e que a cada dia conquista um número maior de usuários espalhados por todo mundo, por conseguinte está aumentando os intercâmbios culturais, facilidades na comunicação e prestação de serviços.

As Tabelas 1, 2 e 3 mostram a posição do Brasil em relação a outros países do mundo e a quantidade de *hosts* conectados à *Internet*.

Tabela 1 – *Hosts* nas Américas

	País	jul/06	jan/06	Class. Jan 06
1º	Estados Unidos*	279.618.693	257.273.594	1º
2º	Brasil (.br)	6.508.431	5.094.730	2º
3º	Canadá (.ca)	3.934.223	3.622.706	3º
4º	México (.mx)	3.426.680	2.555.047	4º
5º	Argentina (.ar)	1.612.423	1.464.719	5º
6º	Chile (.cl)	506.055	462.420	6º
7º	Colômbia (.co)	581.877	440.585	7º
8º	Peru (.pe)	269.981	263.786	8º
9º	Uruguai (.uy)	145.774	125.775	9º
10º	Rep. Dominicana (.do)	91.895	98.180	10º
11º	Venezuela (.ve)	51.968	47.614	11º
12º	Guatemala (.gt)	49.026	44.535	12º
13º	Trinidad e Tobago (.tt)	30.732	20.283	13º
14º	Nicaragua (.ni)	24.452	18.638	14º
15º	Bolívia (.bo)	20.085	16.274	16º

* (.edu, .us, .mil, .org, .gov, .com e .net)

Fonte: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (2006)

Tabela 2 – Posição dos Países por Número de *Hosts*

	País	jul/06	jan/06	Class. Jan 06
1º	Estados Unidos*	279.618.693	257.273.594	1º
2º	Japão (.jp)	28.321.846	24.903.795	2º
3º	Itália (.it)	13.060.369	11.222.960	3º
4º	Alemanha (.de)	11.859.131	9.852.798	4º
5º	França (.fr)	9.166.922	6.863.156	6º
6º	Holanda (.nl)	8.363.158	7.258.159	5º
7º	Austrália (.au)	7.772.888	6.039.486	7º
8º	Brasil (.br)	6.508.431	5.094.730	9º
9º	Reino Unido (.uk)	6.064.860	5.778.422	8º
10º	Polônia (.pl)	4.367.741	3.941.769	11º
11º	Taiwan (.tw)	4.320.310	3.943.555	10º
12º	Canadá (.ca)	3.934.223	3.622.706	12º
13º	México (.mx)	3.426.680	2.555.047	14º
14º	Suécia (.se)	2.958.435	2.817.010	13º
15º	Bélgica (.be)	2.870.770	2.546.148	15º
16º	Finlândia (.fi)	2.821.504	2.505.805	16º
17º	Espanha (.es)	2.520.711	2.459.614	17º
18º	Suíça (.ch)	2.442.659	2.125.269	19º
19º	Dinamarca (.dk)	2.415.530	2.316.370	18º
20º	Noruega (.no)	2.173.385	2.109.283	20º
21º	Austria (.at)	2.062.035	1.957.154	21º
22º	Rússia (.ru)	1.979.924	1.628.987	22º
23º	Argentina (.ar)	1.612.423	1.464.719	23º
24º	Índia (.in)	1.543.289	838.139	29º
25º	Portugal (.pt)	1.509.922	1.378.817	24º
26º	Turquia (.tr)	1.313.135	794.795	32º
27º	República Tcheca (.cz)	1.267.265	993.778	26º
28º	Israel (.il)	1.251.881	1.212.264	25º
29º	Hungria (.hu)	1.090.113	894.800	28º
30º	Nova Zelândia (.nz)	1.050.197	971.900	27º

* (.edu, .us, .mil, .org, .gov, .com e .net)

Fonte: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (2006)

Tabela 3 – *Hosts* na América do Sul

	País	jul/06	jan/06	Class. Jan 06
1º	Brasil (.br)	6.508.431	5.094.730	1º
2º	Argentina (.ar)	1.612.423	1.464.719	2º
3º	Colômbia (.co)	581.877	440.585	4º
4º	Chile (.cl)	506.055	462.420	3º
5º	Peru (.pe)	269.981	263.786	5º
6º	Uruguai (.uy)	145.774	125.775	6º
7º	Venezuela (.ve)	51.968	47.614	7º
8º	Bolívia (.bo)	20.085	16.274	9º
9º	Equador (.ec)	19.027	17.701	8º
10º	Paraguai (.py)	13.178	10.840	10º

Fonte: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (2006)

Na sociedade da informação, milhares de pessoas têm se comunicado por meio da rede mundial de computadores, seja conversando, trabalhando, jogando, pesquisando ou somente se entretendo, quebrando, assim, muitas barreiras, como a distância.

De acordo com Cyclades (2001), os serviços que podem ser disponibilizados nessa rede são ilimitados. Os serviços mais comuns são:

- a) **e-mail ou correio eletrônico:** serviço onde pode-se trocar correspondências de forma rápida e barata entre usuários que utilizam a *Internet*, é a aplicação mais usada atualmente. A mensagem quando é enviada chega ao destinatário em poucos minutos ou horas, dependendo do tráfego, sendo que o usuário não precisa estar conectado para receber. A mensagem fica armazenada em uma caixa postal eletrônica até que o mesmo se conecte e a receba. Hoje em qualquer lugar do mundo que possua um computador e acesso à *Internet*, é possível receber mensagens eletrônicas. Alguns programas para envio e recebimento de mensagens são: *Eudora, Outlook Express, SendMail, Thunderbird* entre outros;
- b) **File Transfer Protocol (FTP):** é um protocolo de transferência de arquivo que a partir dele é possível enviar e obter arquivos de outros

computadores da *Internet*, fazendo com que esses computadores pareçam servidores remotos. Seu funcionamento baseia-se no estabelecimento de uma sessão limitada entre o cliente FTP local e servidor FTP remoto. Na estação remota a sessão é autenticada, via o *prompt* que requisita nome de *login* e senha. Essa sessão possui apenas comandos referentes a manipulação de arquivos. Até algum tempo atrás era necessário ter programas específicos para procurar e utilizar os serviços de FTP, porém com o desenvolvimento de aplicativos chamados *browsers*, se tornou possível navegar através destes servidores de forma mais simples;

- c) **execução remota de aplicações (Telnet):** serviço que possibilita o acesso a máquinas remotas, como se seu terminal estivesse conectado a ela, a execução de comandos por meio de uma autorização por usuário e senha. Estações remotas devem possuir mecanismos de autorização de acesso via um sistema de contas (*login*). O Telnet permite acesso através de um programa cliente, sendo possível escolher em que máquina a tarefa desejada será executada. Este serviço é importante pois possibilita a distribuição de recursos computacionais;
- d) **World Web Wide (WWW):** foi um recurso que tornou a *Internet* popular nestes últimos anos, através da localização e pesquisa permitiu o acesso ilimitado de dados em qualquer lugar do mundo e interligou pesquisadores de vários institutos da *Internet*. É o sistema de busca e obtenção de informações, onde o mecanismo de navegação e o hipertexto e seus documentos podem conter imagem, recursos de hipermídia, e texto. Onde a composição destes documentos é estruturada na linguagem *Hiper Text Markup Language (HTML)*. Atualmente é um mecanismo

geral de acesso a todas as informações e serviços da *Internet*. A chave do sucesso foi a criação do hipertexto, onde textos e imagens se interligam através de palavras-chave. Alguns aplicativos mais usados para o acesso na *Web*: *Microsoft Internet Explorer*, *Netscape Navigator*, *Mozilla* entre outros.

Devido à conciliação entre várias redes de computadores que formam a *Internet*, vários serviços são apresentados, disponibilizando uma enorme variedade de informações.

A Figura 1 abaixo mostra o mapa da conectividade mundial.

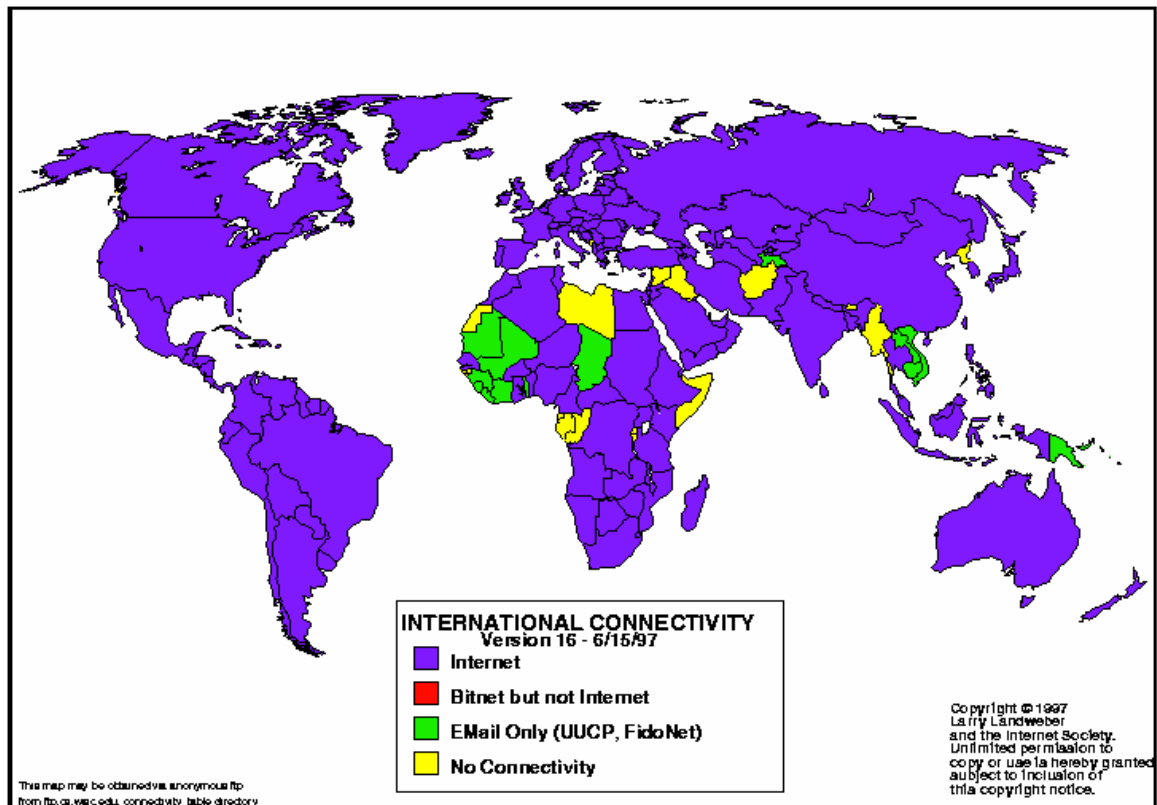


Figura 1 – Conectividade Internacional

Fonte: THE UNIVERSITY WISCONSIN MADISON (1997)

O meio de acesso e a taxa de transmissão de dados são as principais diferenças entre as tecnologias encontradas atualmente para acesso à *Internet*. De acordo com a necessidade do usuário, o mesmo procura uma tecnologia de maior velocidade na tentativa de melhorar o desempenho da conexão.

Há uma grande variedade de meios de acessos à *Internet*, sejam eles metálicos, ópticos ou através do ar, e uma tecnologia aplicada sobre esse meio. Dentre as tecnologias existentes e mais conhecidas são:

- a) **conexão discada:** sistema de acesso por meio de um modem analógico ou digital e com velocidade inferior a 56Kbps. A expressão “discada” diz

respeito a conexão com o provedor ser feita com ao uso de discagem através de modems (GALLO; HANCOCK, 2003).

Como esse sistema utiliza o meio telefônico padrão, o usuário necessariamente precisa adquirir um modem, criar conta em um provedor de acesso e a disponibilidade de navegar. Além desses fatores, a fácil instalação e configuração do modem beneficiaram na escolha desse método de acesso.

Fica evidente algumas desvantagens desse serviço, uma delas se dá ao próprio acesso quando necessariamente o usuário precisa ter um serviço telefônico disponível, já que o gasto mensal depende proporcionalmente ao tempo de conexão e não por um contrato pré-estabelecido com a companhia telefônica. Outra desvantagem clara seria o caminho de conexão entre o cliente e o provedor utilizar ambos os meios digitais e analógicos. Com isso há uma perda na velocidade de conexão com o provedor de serviços.

Como aplicações de áudio e vídeo necessitam de grande priorização de velocidade, a conexão discada deixa muito a desejar, por sua baixa taxa de transmissão de dados.

As conexões por modems 56Kbps, apesar de serem as mais difundidas desde o surgimento da *Internet* comercial e residencial, estão entre as tecnologias que oferecem o mais lento método de acesso. A instabilidade da conexão é outro fator que desagrada o usuário final (STOCKMAN; FERGUSON, 2001);

b) **conexão via modem a cabo:** é uma tecnologia que usufrui de uma infraestrutura já instalada de TV a cabo para conexão à *Internet Community*

Antenna Television (CATV), este acesso é considerado uma tecnologia Banda Larga (CYCLADES, 2001).

Esta tecnologia provê o acesso em tempo integral, ou seja, 24 horas por dia e 7 dias por semana, com esse benefício o usuário poderá estar sempre *on-line*.

O usuário ao escolher essa tecnologia, terá conexão compartilhada, o meio físico é compartilhado com outros assinantes, com isso há inconstância na velocidade de acesso. Esse meio ainda oferece uma desvantagem em relação à segurança, o uso do mesmo canal de comunicação, deixa os usuário mais suscetíveis a invasões;

c) **conexão via Linha Digital Assimétrica para Assinante (ADSL):** é uma tecnologia que permite a transmissão de dados e voz sobre a fiação do sistema telefônico.

De acordo com Gallo e Hancock (2003), esta tecnologia não se refere diretamente à linha telefônica, e sim a um modem que converte o sinal padrão do fio telefônico em uma transmissão de alta velocidade. E por operar na mesma velocidade em ambos os sentidos, é considerada assimétrica pois as taxas de transmissão de fluxo de entrada e saída de dados são diferentes.

Em contrariedade da conexão via modem a cabo, a tecnologia ADSL é uma tecnologia de conexão dedicada, ou seja, o usuário não compartilha sua banda disponível. Outra vantagem dessa tecnologia é que no momento em que ocorrer uma variação na parte elétrica, o serviço continuará a funcionar normalmente (TANENBAUM, 2003). Uma vantagem dessa tecnologia é o uso simultâneo da *Internet* com a linha

telefônica, pois os canais de dados e de voz são totalmente independentes e trafegam em frequências diferentes, ao contrário da conexão discada que deixa a linha telefônica ocupada. Uma preocupação em relação a ADSL é a distância máxima de alcance para o bom funcionamento dessa tecnologia;

- d) ***Integrad Services Digital Network (ISDN)***: tem seu funcionamento igualmente sobre a rede de telefonia pública, mas ao inverso da ADSL, sua instalação é complicadíssima. A companhia telefônica da região não oferece esse serviço;
- e) **conexão via satélite**: também conhecido como *Direct Satellite Service (DSS)*, é um sistema que oferece uma altíssima taxa de transmissão, por conseguinte, seu custo de implantação é bastante alto. O diferencial é que este sistema pode chegar aos lugares de difíceis acesso, com taxas elevadas (STOCKMAN; FERGUSON, 2001).

Como pode ser observado, as conexões de acesso a *Internet* disponíveis no mercado possuem suas vantagens e desvantagens, mas todas possuem uma herança em comum, permitem que os usuários obtenham informações em seu computador.

Consideramos o modem a cabo e sua largura de banda altíssima, essa não é a mesma largura real disponível, pois vai depender do número de usuários que estão compartilhando o mesmo meio físico.

O foco deste trabalho será a Banda Larga, mais precisamente as tecnologias Via Rádio e ADSL.

2.1 BANDA LARGA

A principal infra-estrutura na área de telecomunicações utilizada no meio internacional que ultrapassou praticamente um século foi o sistema de circuito público telefônico. O mesmo foi criado para transmissão de voz analógica, portanto, nos dias de hoje, é insuficiente para as novas necessidades da comunicação. Pensando nisso, em 1984 as empresas telefônicas criaram um sistema telefônico com tecnologia totalmente digital, aguardando a demanda dos usuários de serviços digitais. Esse novo sistema, denominado Rede Digital de Sistemas Integrados (RDSI), está sendo de suma importância para a junção dos serviços de voz e sem voz.

As bandas estreitas que compõem os sistemas analógicos, estão perdendo seu espaço pelas digitais, as quais são mais adequadas para as necessidades de tráficos de voz e sem voz.

Uma das necessidades da sociedade era garantir a independência em relação ao tempo e espaço, contudo, alguns especialistas concluíram que a banda estreita não seria o sistema ideal para isso. Na tentativa de descobrir um sistema para solucionar esse problema, surgiu um circuito digital virtual chamado de Banda Larga, a qual consegue atingir uma velocidade de 155 Mbps na movimentação da fonte para o destino.

Considerando que as bandas estreitas estavam caminhando lentamente para a era digital, a Banda Larga foi bem mais objetiva e garantiu seu espaço no mercado.

A cobiça de provedores e usuários por melhores tempos de resposta de aplicações e acesso a conteúdos da *Internet* não é de hoje. À medida que as aplicações se tornam mais complexas e com a popularização de conteúdos com altas definições de qualidade, esse problema agrava-se aumentando a pressão de usuários e provedores.

Essa ação da comunidade virtual ressoa em empreendedores e investidores, que vêem a rede mundial como um instrumento de lucratividade para seus negócios.

Os serviços de *Internet* Banda Larga permitem que usuários conectem seus computadores com velocidades maiores do que um serviço com linhas discadas. Outra característica interessante desse tipo de serviço é a possibilidade de usuários se conectarem por um longo período de tempo, na maioria das vezes sem controle de uso ou custos adicionais.

Essa facilidade no transporte dos dados pela *Internet*, permite uma maior troca de informações entre as empresa e disponibiliza um ambiente para atividades como videoconferência, gerenciamento de e-mails, atividades de grupos de trabalho.

Do total de conexões de *Internet* contabilizadas no Brasil, os acessos de Banda Larga somam 4,3 milhões de usuários conectados (INFO apud IDC; CISCO 2006).

Estima-se que o país deva chegar a 8,3 milhões de usuários conectados em Banda Larga em 2008 (E-CONSULTING, 2006).

Os serviços de Banda Larga mais comuns hoje são: ADSL, *Cable* Modem, Via Rádio e Via Satélite.

2.2 LINHA DIGITAL DE ASSINANTES ASSIMÉTRICA (ADSL)

Anteriormente ao estudo dessa tecnologia, deve-se entender primeiro os sistemas das Linhas Digitais para Assinantes (xDSL), é uma tecnologia que possibilita conexão rápida com a *Internet* fazendo uso da infra-estrutura atual de telefonia. Diferentemente das tecnologias ISDN e conexão por modem analógico, a conexão xDSL é um link dedicado disponível 24 horas por dia. O xDSL pode operar

corretamente com uma comunicação de voz via telefone com alcances e velocidades diferentes, projetados com características e funcionalidades particulares. De acordo com Martins Júnior (2002), quem originou às abreviaturas de todos os sistemas foi a empresa *Bellcore Corp.*

Tais tecnologias variam quanto aos limites de velocidade permitidos, às aplicações em que devem ser utilizados e aos limites de distâncias para se alcançar a velocidade da tecnologia.

Existe uma grande variedade de sistemas, abaixo encontra-se a Tabela 4, onde mostra um comparativo entre as várias tecnologias que fazem parte do sistema xDSL:

Tabela 4 – Velocidades de DSL e Requisitos de Cabo

Serviço DSL	Taxa de Dados <i>upstream</i>	Taxa de dados <i>downstream</i>	Distância máxima central	Voz	Informações
ADSL <i>Asymmetric DSL</i>	176 Kbps 640 Kbps	1,54 Mbps 6,14 Mbps	5.486 metros 3.657 metros	Sim	Mais popular. Oferecido por companhias telefônicas para clientes que querem velocidades mais altas.
DSL Lite <i>DSL Splitterless</i>	384 Kbps	1 Mbps	5.486 metros	Sim	Versões mais lentas de ADSL. Instalação mais fácil para companhias telefônicas. O divisor <i>splitter</i> não é necessário.
HDSL <i>High-bit-rate DSL</i>	1,54 Mbps	1,54 Mbps	3.657 metros	Não	Uma das primeiras tecnologias DSLs a ser usada amplamente. Requer quatro fios; outros serviços de DSL precisam de apenas dois fios.
IDSL <i>ISDN DSL</i>	128 a 144 Kbps	128 a 144 Kbps	5.486 metros	Não	Empregado em acessos ASDN. Disponibilidade limitada junto a

RADSL	128 Kbps	640 Kbps	6.492 metros	Sim	provedores de serviços da Internet. Esta é uma versão de ADSL; velocidade varia de acordo com a condição do cobre.
<i>Rate</i>	176 Kbps	1,54 Kbps	5.486 metros		
<i>Adaptive DSL</i>	1 Mbps	12 Mbps	3.657 metros		
SDSL	Até 1,1 Mbps	Até 1,1 Mbps	7.315 metros	Não	Implementação do HDSL. Requer somente um par de fios. Oferece acesso simétrico e serve de complemento ao ADSL.
<i>Symmetric DSL</i>					
VDSL	640 Kbps	13 Mbps	304 metros	Sim	A VDSL exige fibra óptica em distâncias maiores que essas.
<i>Very High-bit-rate DSL</i>	3 Mbps	52 Mbps	1.371 metros		

Fonte: DODD, A. (2000)

Em geral, as diversas tecnologias da família xDSL têm em comum o fato de oferecerem transmissão digital em alta velocidade utilizando a fiação dos telefones tradicionais. Com uma única linha telefônica, os assinantes podem acessar a *Internet* e usar o telefone ao mesmo tempo. Com isso, o assinante está livre do acesso discado. Isso significa que ele pode permanecer na rede 24 horas por dia como se estivesse usando uma linha privada.

A tecnologia xDSL, está ligada aos modems que cada sistema utiliza, (nas pontas) e não ao meio físico (linha telefônica). A partir do momento em que o assinante optar por um serviço de xDSL, o mesmo estará comprando um equipamento (modem), necessário para fazer a transmissão através da linha telefônica convencional.

A xDSL é um meio de transmissão de dados considerado econômico e com elevada largura de banda utilizando a rede telefônica convencional já instaladas. É uma solução ponto a ponto capaz de oferecer serviço robusto ao usuário utilizando pares de fio de cobre.

As tecnologias xDSL procuram aproveitar a parte externa já disponível pelas operadoras de telefonia com o objetivo de aumentar a taxa de transmissão de dados sobre as redes metálicas convencionais.

Com o aproveitamento da infra-estrutura atual, onde o cabeamento é usado para prover serviços de voz, é possível ainda por uso de equipamentos especiais o tráfego de dados em frequências distintas das usadas por telefonia convencional, proporcionando um melhor aproveitamento da transmissão.

Na introdução dos vários sistemas xDSL, o ambiente utilizado pelas operadoras para transmissão de voz (rede) tornou-se algo muito vantajoso. As taxas da ordem de *megabits* são possíveis por meio de cabos de cobre tradicional. Como forma de destinar a capacidade de transmissão no meio, o uso da banda pode ser representado por duas formas:

- a) **Banda Base:** espaço de frequência original de um sinal antes de sua conversão em outra mais alta e eficiente, como exemplo, as redes locais;
- b) **Banda Larga:** é o nome usado para definir qualquer conexão acima da velocidade padrão dos modems analógicos (56 Kbps).

Como o próprio nome já diz, essa tecnologia usa transmissão assimétrica, ou seja, não possui simetria.

Simetria: (*symmetria*), s. f. 1. correspondência, em grandeza, forma e posição relativa, de partes situadas em lados opostos de uma linha ou plano médio, ou, ainda, que se acham distribuídas em volta de um centro ou eixo. 2. Harmonia resultante de certas combinações e proporções regulares (AURÉLIO, 1999).

É assimétrica por apresentar taxas de transmissão distintas de dados (*upstream* e *downstream*), ou seja, o usuário pode enviar dados com velocidades que

variam entre 16Kbps e 640Kbps e fazer *download* com velocidades que variam entre 1,5Mbps até 8Mbps (TOLEDO, 2001).

De acordo com Canassa e Oliveira (2002), é importante sustentar as taxas de transmissão com valores de *upstream* e *downtream* distintos, pois, é comum, os usuários receberem mais dados do que enviarem, na grande maioria das vezes.

A taxa de passagem dos dados depende de vários fatores, tais como o comprimento da linha de cobre, diâmetro, presença de derivações, e interferência de outros pares. A atenuação da linha aumenta com o comprimento e a frequência, e diminui com o aumento do diâmetro do fio. A ADSL ignorando as possíveis derivações, poderá alcançar as seguintes performances (Tabela 5):

Tabela 5 – Performance

Taxa	Medida do Fio	Distância	Diâmetro	Distância
1.5/2.0 Mbps	24 AWG	18.000 pés	0,50 mm	5,5 Km
1.5/2.0 Mbps	26 AWG	5.000 pés	0,40 mm	4,6 Km
6.1 Mbps	24 AWG	12.000 pés	0,50 mm	3,7 Km
6.1 Mbps	26 AWG	9.000 pés	0,40 mm	2,7 Km

Fonte: WIRTH, A. (2002)

Quando a velocidade está em jogo, é bom levar em conta também fatores particulares de cada caso. Numa rede confusa e cheia de remendos, por exemplo, a quantidade de transmissão fatalmente cairá.

Além da qualidade da fiação, a distância entre a casa do assinante e a central telefônica é o fator crucial para evitar a perda do sinal. Quanto maior a velocidade, menor deve ser a distância entre os dois pontos. No caso da ADSL, o sinal começa a se deteriorar a partir de 3 quilômetros. No Brasil, a distribuição da planta de telefonia fixa prevê uma distância média de 4 quilômetros entre o assinante e a central.

2.2.1 Histórico da ADSL

A ADSL, ao contrário das outras DSLs, teve o seu início não como uma tecnologia para transmissão de dados, mas para transmitir serviços de vídeo. Segundo Belizário (2001), por volta de 1997, alguns projetos usaram ADSL para transportar um canal de vídeo digital (codificado em MPEG-2) de um servidor de vídeo para um assinante, diretamente sobre uma rede ATM, sem nenhuma camada de interconexão.

O problema ocorrido com esta aplicação foi o *business case*: um serviço somente de vídeo não poderia ser justificado baseado nas tecnologias da época (servidores, gerenciamento, *Customer Premises Equipments* (CPEs)). Não haveria assinantes dadas outras alternativas como cabo, satélite ou aluguel de fitas de vídeo.

Um vídeo de alta qualidade requer entre 4 e 8 Mbps, limitando o alcance dos modems e por conseguinte, a quantidade de assinantes servidos por esse sistema (BELIZÁRIO, 2001).

No entanto, o crescimento da *Internet* colocou esta tecnologia em um panorama favorável. A ADSL é uma tecnologia diferenciada das outras existentes no que tange ao acesso em alta velocidade, com conexão permanente.

2.2.2 Padronização

Os vários padrões que envolvem os diversos hardwares e protocolos da arquitetura ADSL são responsabilidade de um certo número de organizações. São elas:

- a) **DSL Forum:** o DSL Forum (www.adsl.com) foi formado em 1994 e consiste de cerca de 275 companhias de telecomunicações, semicondutores, fornecedores de equipamentos. Este fórum é o principal

responsável pela definição dos modelos da arquitetura DSL. O DSL Fórum também é responsável por integrar a tecnologia com as arquiteturas de serviço fim-a-fim já desenvolvidas;

- b) **Universal ADSL Working Group (UAWG):** surgiu da junção entre alguns fabricantes e provedores de serviços promovendo uma variante da ADSL chamado *G.lite*. Trata-se de uma versão de menor velocidade projetada para operar sem *splitter*. Esta tecnologia usa filtros *in-line* menores para proteger o tráfego dos POTS dos dados da ADSL e vice-versa. A vantagem dessa solução é que ela elimina os custos associados com a instalação de uma nova rede na residência do usuário;
- c) **ATM Forum:** o ATM Forum (www.atmforum.com) adapta e desenvolve novos padrões ATM. Na área de ADSL, os trabalhos mais relevantes definem a entrega de ATM fim-a-fim através do DSL, definem interfaces e modelos de serviço baseados em várias tecnologias DSL;
- d) **Internet Engineering Task Force (IETF):** é responsável por todos os padrões IP, incluindo o encapsulamento de dados, arquiteturas de *interworking*, gerenciamento, questões ligadas à qualidade de serviço, suporte a multimídia, segurança, entre outros;
- e) **Internacional Telecommunications Union (ITU):** de todos os organismos de padronização, este é o mais influente, especialmente em relação aos provedores de serviço tradicionais e os fabricantes de telecomunicações.

2.2.3 Funcionamento da ADSL

A necessidade de conexões mais velozes, com maior largura de banda para alguns usuários residenciais e empresas fez com que surgissem acessos para *Internet* superiores ao tradicional modem *dial-up* (SOUZA, 2001).

A ADSL consegue trabalhar com voz e dados simultaneamente pois utiliza frequências diferentes, ou seja, o telefone poderá ser usado pelo usuário utilizando a mesma linha telefônica do modem.

As transmissões de voz ocupam apenas 1% do canal de comunicação, o restante é utilizado para a transmissão de dados (*download* e *upload*). Pelo fato dessa tecnologia usar voz e dados simultaneamente, o modem divide digitalmente a linha em três canais separados e independentes: telefonia normal (*Plain Old Telephone Service*), envio de dados pelo usuário (*upstream*) e o *download* de alta velocidade (*downstream*). Como a velocidade para *download* e *upload* são diferentes, diz-se que é uma técnica assimétrica.

Para a separação do sinal recebido em duas partes o modem possui um *chip* chamado POTS *Splitter*. O sinal de voz utiliza as frequências baixas, contudo, o sinal de dados utiliza as frequências altas. O canal de voz trafega por ondas de até 4kHz, enquanto a transmissão e recepção dos dados trafegam em ondas de 26kHz até 2mHz (CANASSA; OLIVEIRA, 2002).

A Figura 2 expõe a separação de voz e dados:

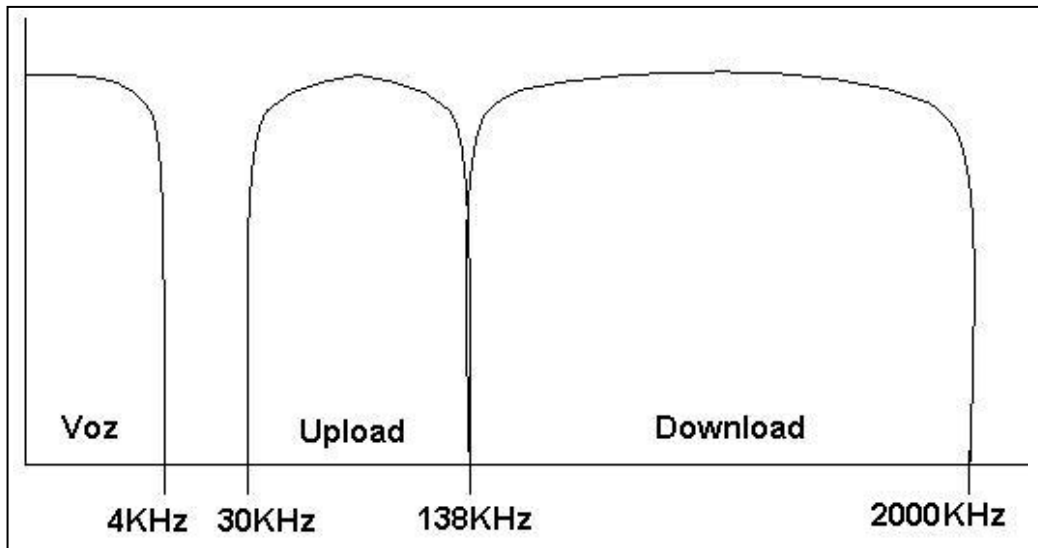


Figura 2 – Linha Telefônica
Fonte: PROJETOS DE REDES (2004)

Aqui está o diferencial da tecnologia em aproveitar essas frequências que não são utilizadas para voz, e sim para transmissão de dados (*downstream* e *upstream*). O *chip* chamado *Channel Separator*, é que divide o canal de dados em duas faixas de frequências (MARTINS JÚNIOR, 2002).

Para funcionar, há a necessidade de um modem específico para esse tipo de conexão. Ele é instalado na residência ou empresa, onde se conecta a um equipamento na central telefônica. A linha telefônica faz o elo de comunicação entre o modem e a central telefônica, por onde voz e dados trafegam.

A Figura 3 mostra o descrito abaixo:

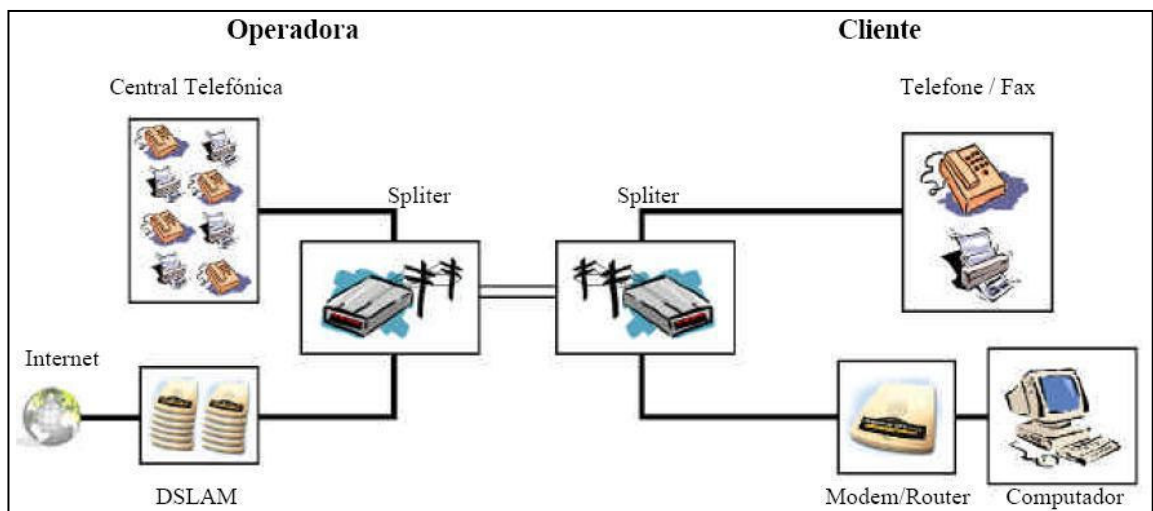


Figura 3 – Arquitetura ADSL
Fonte: ESTUDE HARDWARE (2002)

O sinal chega a um outro modem que está na central telefônica, e este também possui o POTS *Splitter*, que separa novamente voz e dados. O sinal de voz é encaminhado para a rede de comutação de circuito da companhia telefônica (*Public Switched Telephone Network – PSTN*) e procede pelo seu caminho habitual. Os dados são enviados para um equipamento chamado *Digital Subscriber Line Access Multiplexer* (DSLAM), também conhecido como multiplexador. Este equipamento restringe a velocidade do usuário e agrupa várias linhas ADSL. Esse envia o sinal para uma linha ATM de alta velocidade, conectada à *Internet*. Os dados que foram requeridos pelo usuário retornam e passam novamente pelo DSLAM e pelo modem da central telefônica, chegando novamente ao computador do usuário (WIRTH, 2002).

Também é possível que esse sinal, antes de sair para a grande rede, passe antes por um provedor para fazer a autenticação, pois, no Brasil, o uso desse é obrigatório por regras da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL).

Quanto maior a distância entre usuário e a central telefônica, maior será a instabilidade na conexão. Essa tecnologia suporta uma conexão aceitável no limite

máximo de aproximadamente 5,5 Km (Tabela 5), pois quanto maior a distância, maior será o ruído de um ponto a outro da conexão.

De acordo com a empresa Brasil Telecom (2005), para se ter um bom desempenho do sistema, as configurações mínimas para um computador devem ser (Anexo A):

- a) processador *Intel Pentium* 133 Mhz, AMD ou correspondente;
- b) memória RAM de 32Mb;
- c) unidade de CD-ROM;
- d) *hard disk* (HD) com 50 Mb de memória livre;
- e) placa de rede *Ethernet* 10/100 Mb, RJ45 ou porta USB.

A seguir, têm-se as principais vantagens destacadas sobre a tecnologia ADSL:

- a) altíssima velocidade de transmissão (*download* e *upload*), equiparada a modems de 56Kbps;
- b) baixo custo ao usuário doméstico e a pequenas empresas;
- c) compatibilidade de equipamentos;
- d) conexão ponto a ponto, ou seja, altas velocidades a todas as conexões, independente do número de conexões estabelecidas com o provedor;
- e) custo fixo do serviço;
- f) fácil instalação;
- g) não necessita de uma linha exclusiva para o uso deste serviço, já que ela utiliza os fios de cobre da rede telefônica existente;
- h) possibilidade de conexão permanente, ou seja, conexão *on-line* 24 horas por dia sete dias na semana, sem pagar pulso telefônico;

- i) uso do telefone simultâneo ao tráfego de dados;
- j) habilita aplicações que incluem computação interativa, videoconferência e aprendizado a distância que requerem grande quantidade de banda disponível;
- k) velocidade de transmissão não será afetada por outros usuários que estarão on-line;
- l) provê um canal privado e seguro de comunicações, entre o usuário e o provedor de serviço.

Descreve-se, a seguir, uma listagem das desvantagens destacadas sobre a tecnologia ADSL:

- a) distância limitada do usuário até a central telefônica;
- b) material para consulta ainda é escasso, pois grande parte da bibliografia é em inglês;
- c) modems ainda são caros, quando comparados aos de 56 Kbps;
- d) não implementa qualidade de serviço (QoS);
- e) limite de distância até a central (DSLAM) – ideal até 4 Km;
- f) suscetível à interferência externa, devido aos cabos de cobre.

De acordo com a Brasil Telecom (2005), não é permitido ao usuário disponibilizar servidores de e-mail, FTP, Rede Privada Virtual (*Virtual Private Network* - VPN), Protocolo de Transferência de Hipertexto (*HyperText Transfer Protocol* - HTTP), TELNET ou outros da mesma natureza (Anexo A).

2.2.4 Rede Típica

Abaixo, relação dos principais equipamentos utilizados para acesso a *Internet* usando a tecnologia ADSL (TUDE, 2002).

- a) **modem ADSL**: colocado um modem em cada extremidade, ou seja, um fica na casa ou escritório do usuário, e o outro na central telefônica. Ele é responsável pela colocação das informações de *downstream*, *upstream* e voz em seus respectivos canais;
- b) **divisor de potência (POTS Splitter)**: também existe um no usuário e o outro na central telefônica. Ele é quem faz a separação do sinal de voz da do tráfego de dados. Um filtro que permite que baixas frequências sejam entregues ou recebidas do telefone e, ao mesmo tempo, filtra as altas frequências;
- c) **DSLAM**: cada par telefônico é conectado a este equipamento que fica na central telefônica. A função do DSLAM é reunir o tráfego de dados das várias linhas telefônicas que chegam até ele e enviá-los a rede de dados (*Internet*);
- d) **rede de dados**: pode ser a rede de um provedor de serviço com a *Internet* ou qualquer outro tipo de redes de dados que dá acesso a rede mundial de computadores.

A Figura 4 mostra o descrito abaixo

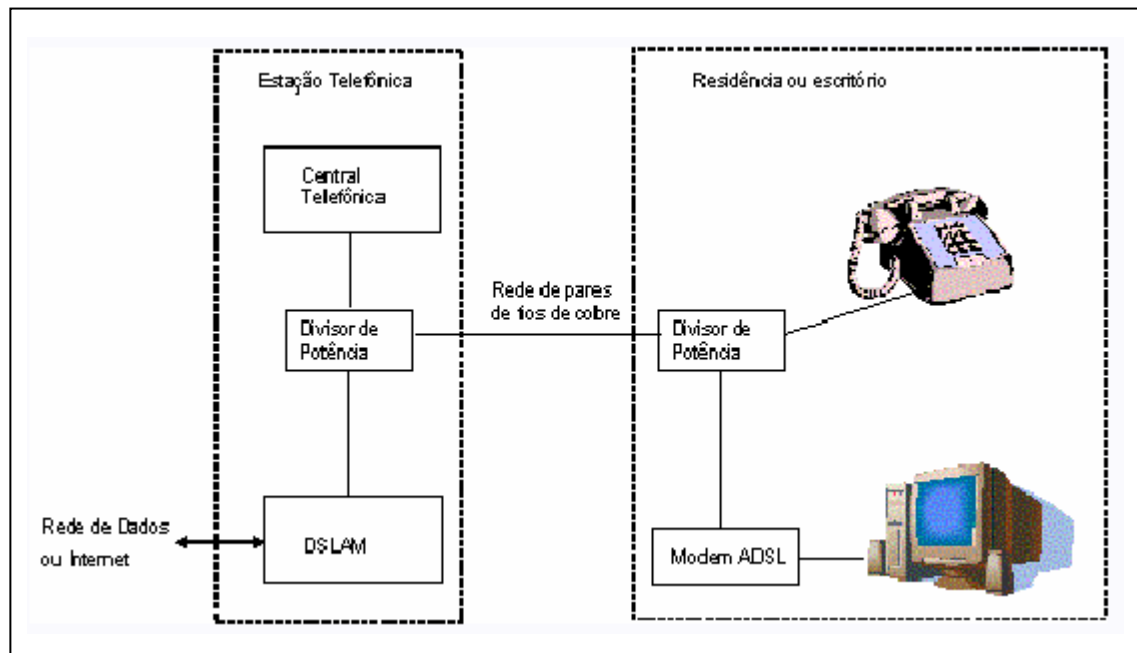


Figura 4 – Componentes de uma Rede ADSL
Fonte: TELECO (2005)

2.2.5 Arquitetura

De acordo com Belizário (2001), a ADSL pode ser considerada como um modem de alta tecnologia como os modems V.32 ou V.90. Este é uma tecnologia de codificação, sobre o qual podem trafegar dados das camadas mais altas, como ATM e IP, e outros serviços como *multicasting* e acesso a *web*.

A Figura 5 descreve o modelo de referência OSI, dividido em 7 camadas. Cada camada fornece um serviço às camadas acima e abaixo dela. Neste modelo, a camada física implementa a codificação básica da ADSL. Os padrões envolvidos aqui incluem *Discrete Multitone* (DMT), *Carrierless Amplitude and Phase* (CAP) e Universal ADSL (UADSL).

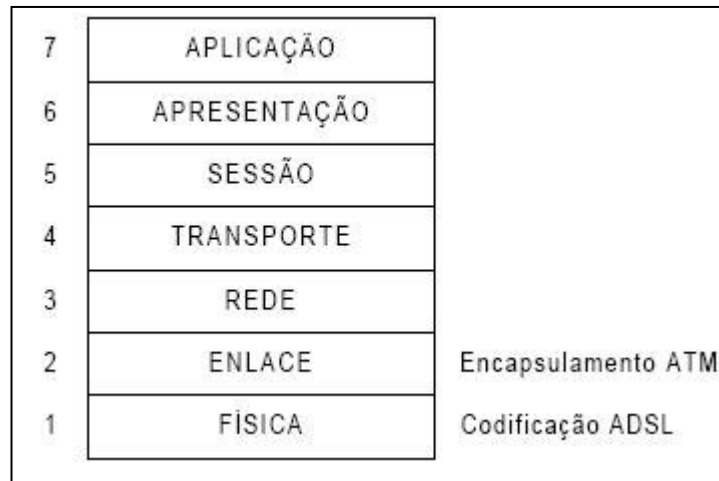


Figura 5 – Modelo de Camada OSI
 Fonte: TECNOLOGIA ADSL (2001)

2.2.6 Modulação ADSL

Para permitir que os modems utilizem a largura de banda disponível da linha telefônica para a transmissão de voz e dados simultaneamente, é necessário dividir o sinal em faixas de frequências para que eles não se misturem. De acordo com Bernal e Falbriard (2002) e Garnier (2003), existem duas formas possíveis:

- a) ***Carrierless Amplitude/Phase (CAP)***: é um esquema de codificação conhecido como cancelamento de eco. Foi usada nas primeiras linhas. Essa técnica também é usada nos modems V.32 e V.34. A banda na linha telefônica, é dividida em três canais independentes e exclusivos, diminuindo a probabilidade de interferência entre os canais. A primeira faixa é de voz, que ocupa até 4Khz; a segunda, é utilizada para *upload* (envio de dados do usuário para o servidor), que ocupa a faixa de 25 a 160Khz; a terceiro é para *download* (recepção de dados pelo usuário), que ocupa a faixa de 240Khz até 1500Mhz (Figura 6);

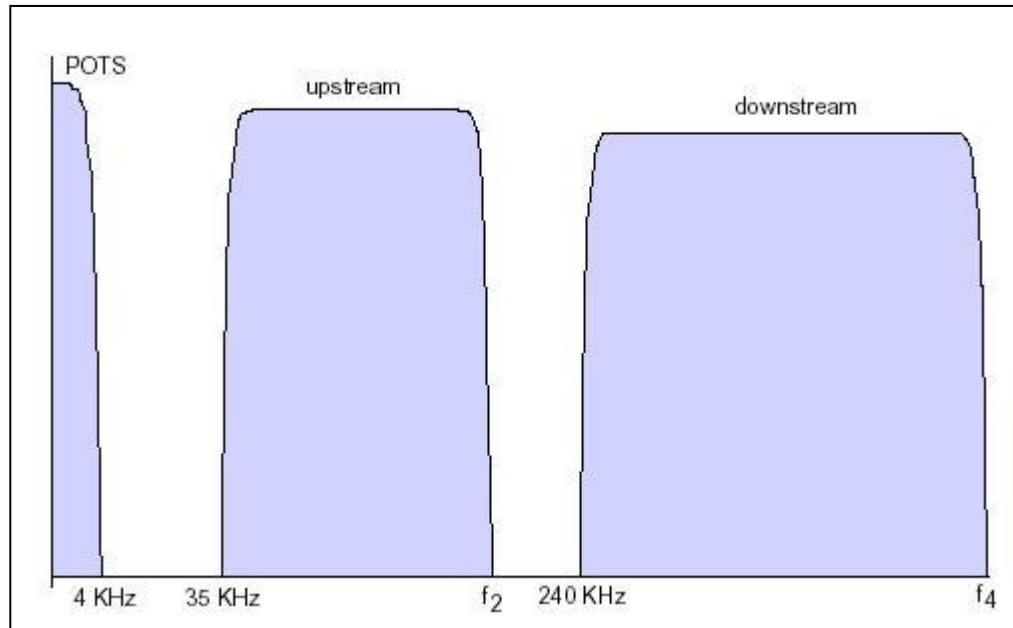


Figura 6 – Espectro de Frequências CAP
 Fonte: TECNOLOGIA ADSL (2001)

- b) ***Discrete MultiTone (DMT)***: este tipo de modulação foi selecionada como padrão pela *American National Standards Institute (ANSI)*, por meio da recomendação T1.413 e pela *European Telecommunications Standards Institute (ETSI)*, devido seu melhor desempenho. Também divide os sinais em canais, mas, ao contrário da CAP, utiliza o mesmo canal de banda para *upload* e *download*. A banda de frequência usada para a transmissão é dividida em 256 canais (tons) de 4,3125Khz cada um, utilizando a modulação analógica, conhecida como *Quadrature Amplitude Modulation (QAM)*, em uma portadora separada.
- Os canais são monitorados e, se a qualidade do canal que está sendo utilizado está baixo, o sinal é deslocado para o outro. O sistema fica constantemente deslocando os sinais para aquele que estiver com melhor qualidade, tanto para *upload*, quanto para *download* (GARNIER, 2003) (Figura 7).

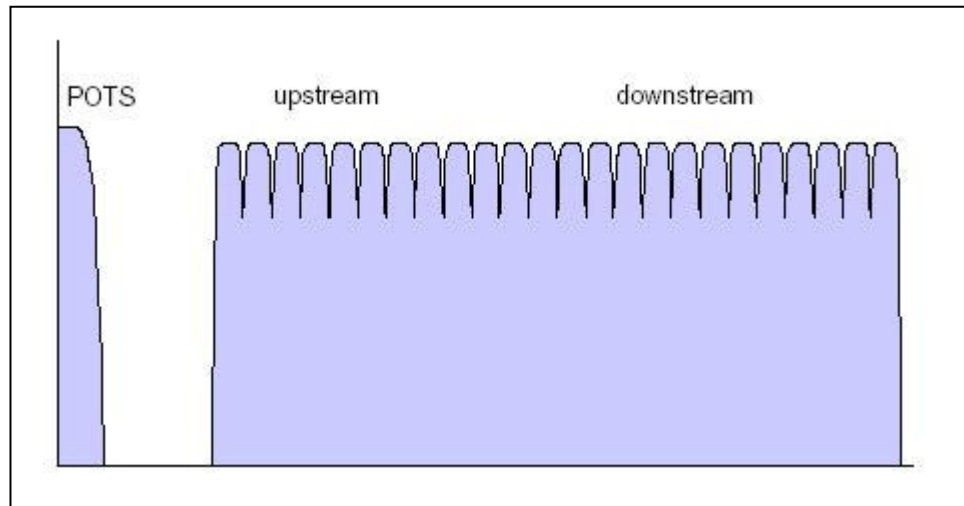


Figura 7 – Espectro de Frequência do DMT
 Fonte: TECNOLOGIA ADSL (2001)

Principais vantagens do DMT conforme Toledo (2001):

Otimização da capacidade da linha; relação de *bits* ajustáveis em pequenos intervalos; ajuste flexível da densidade espectral de potência, para evitar interferência com outros serviços existentes; melhor imunidade contra interferência seletiva de frequência; imunidade contra ruído impulsivo; não necessita equalizador de realimentação, eliminando erro de propagação.

Existe uma outra norma para ADSL, conhecida por *G.Lite*, que apenas utiliza metade da largura de banda e, conseqüentemente, metade dos tons.

2.2.7 Tipos de modems ADSL

Os modems ADSL possuem duas versões:

- a) **ADSL Full Rate (G.922.1)**: atinge velocidades de 1,5Mbps a 8Mbps de *downstream* e 1Mbps *upstream*. É necessário um equipamento chamado *splitter* na central telefônica e no usuário, para separar o sinal de voz e dados (Fórum DSL Lite, 1999, tradução nossa). Mas o uso desse equipamento é um problema quanto à viabilidade, pois torna mais cara a ativação;

b) **ADSL Lite (G.922.2)**: é conhecida como ADSL *Splitterless* ou *G.Lite*.

Sua velocidade é mais baixa na ordem de 1,5Mbps para *downstream* e 384Kbps para *upstream*. Essa versão dispensa o uso do *splitter* no usuário (Fórum DSL *Lite*, 1999, tradução nossa). Sem o uso deste equipamento, a instalação se torna simples e o custo mais acessível para a grande maioria dos usuários, sem comprometer o acesso à Banda Larga e às aplicações multimídia da Internet. Como estes não usam o *splitter*, eles utilizam duas técnicas para possibilitar o uso de voz e dados simultaneamente: *Power Back-Off* ou *Power Cutback* que têm a finalidade de evitar que o sinal interfira no do telefone, quando este estiver sendo usado (fora do gancho), e *Fast Retrain*. Este algoritmo permite uma re-equalização em menos de dois segundos, depois que o telefone é posto no gancho novamente, já que outros eventos podem fazer com que o modem perca a equalização. Para evitar a queda de desempenho e interferência nos equipamentos, geralmente é necessário o uso de micro-filtros (CIANET NETWORKING, 2004).

A Figura 8 mostra a arquitetura de uma instalação do modem ADSL sem a utilização do *splitter* do lado do usuário:

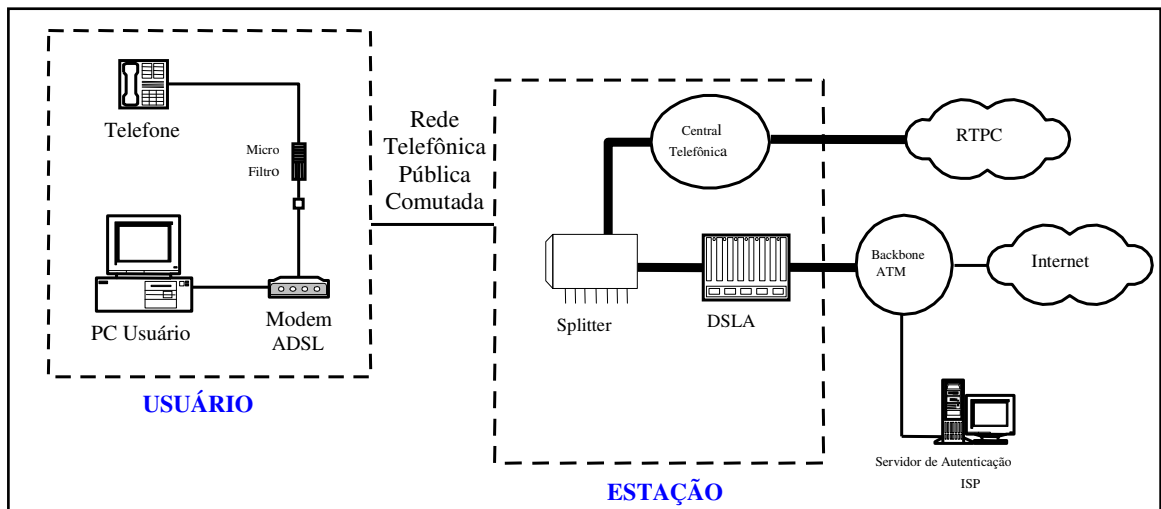


Figura 8 – Topologia *G.Lite*
 Fonte: ABUSAR (2002)

2.2.8 Protocolos

Para que os sinais elétricos trafeguem, é necessário um protocolo para encapsular os dados, que vai do computador do usuário até a central telefônica.

Conforme a Associação Brasileira dos Usuários de Acesso Rápido (2002), existem duas variações do *Point-to-Point Protocol* (PPP), que geralmente são utilizados em redes ADSL:

- a) ***Point-to-Point Protocol over ATM (PPPoA)***: é uma adaptação do PPP para funcionar em redes ATM (ADSL) (RFC 2364);
- b) ***Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE)***: é uma adaptação do PPP para funcionar em redes *Ethernet* (RFC 2516).

A principal diferença entre essas variações está no fato de que o PPPoA só poder ser conectado em um dispositivo de rede ATM, ou seja, a placa de rede do usuário terá que ser ATM, bastante incomum, pelo alto preço dessa placa, e o PPPoE tem que terminar em um dispositivo *Ethernet*, utilizado pela maioria dos usuários. Esse

protocolo é usado para ligar a placa de rede ao modem e oferece autenticação para a conexão e aquisição de um endereço IP à máquina do usuário (ABUSAR, 2002).

Com a análise das medições realizadas, elas podem auxiliar os usuários a verificar qual a sua largura de banda real disponível, assim fazendo uma comparação com o que está sendo pago.

2.2.9 Custos

Segundo a Brasil Telecom (2001), o usuário terá alguns custos superiores ao acesso discado, mas que podem compensar a troca. Normalmente o usuário acessa a *Internet* por meio de telefone e paga, além do provedor, os pulsos referentes à conta de telefone.

No acesso ADSL o usuário continuará com o custo relativo ao provedor. Porém não pagará mais por pulsos telefônicos advindos do acesso, já que o mesmo fica disponível 24 horas por dia. É paga somente uma taxa referente ao acesso, dependendo da velocidade escolhida. O usuário necessariamente precisa adquirir o modem ADSL. O mesmo pode ser alugado ou comprado de acordo com a preferência do usuário e a disponibilidade do aluguel.

Segundo a Brasil Telecom (2006), em termos de valores tem-se o exemplo do acesso ADSL em Araranguá, cidade que faz parte da região do Vale do Araranguá. O valor pago pelo acesso básico é de R\$: 59,90 mensais, e R\$: 49,90 com fidelidade de 1 ano. O usuário paga ainda a taxa de instalação da Brasil Telecom que é R\$: 64,00. Decorrente a isso, terá o custo do modem, que pode ser alugado ou comprado e o provedor que irá prover seu acesso.

O que deve ser observado é que após o pagamento dessas taxas iniciais o cliente terá um acesso de altíssima velocidade, se comparado aos padrões *dial-up*, e pagará uma taxa um pouco superior à que ele paga pelo acesso por telefone.

2.3 INTERNET VIA RÁDIO

Atualmente, os usuários procuram otimizar a sua forma de comunicação, bem como, reduzir os custos associados a qualquer mudança nesse sentido. O avanço da tecnologia de comunicação sem fio, por meio de ondas de rádio, tem se apresentado bastante adequada, não só pela mobilidade, mas também por oferecer baixo custo na implantação diante das soluções até então empregadas por meio de cabos e conexões.

Há inúmeros motivos para um usuário optar por uma rede sem fio de acesso à *Internet*. Alguns escolhem o sistema *wireless* pelo conforto de poder conectar-se à rede mundial de computadores em qualquer local da casa ou escritório. Outros preferem essa forma de acesso por uma questão de praticidade.

Independente do motivo de cada um, está claro o número de pessoas que se rendem ao conforto e à comodidade da tecnologia *Wireless Fidelity (Wi-fi)*. Essa tecnologia baseia-se no protocolo 802.11 e suas variações.

Antes de começar a falar sobre a Via Rádio, deve-se entender primeiro sobre transmissão de rádio.

2.3.1 Princípios básicos de transmissão sem fio

O grande progresso alcançado pelas mais diversas tecnologias de informação nos últimos anos, foi fortemente influenciado pelos avanços na comunicação móvel.

A comunicação móvel pode ser definida como aquela em que é possível a realização do movimento relativo entre partes ou partes sistêmicas envolvidas. Uma rede de comunicação móvel abrange normalmente, além das entidades móveis, segmentos fixos, com os enlaces entre as relações rádio-base e a estação de comutação e controle (GUIMARÃES, 1998).

As informações são produzidas e transmitidas por intermédio de uma rede, através de sinais elétricos, os quais podem se apresentar sob duas formas:

- a) **sinais analógicos ou contínuos:** associados diretamente a uma mensagem contínua, como a voz, ou produzidos pela modulação de uma portadora senoidal;
- b) **sinais digitais:** associados a mensagens discretas: como a gerada por um teclado de computador. Em geral, a mensagem é codificada em *bits*, os quais são associados a pulsos elétricos. Pelos sinais digitais podem ser enviados além de dados, voz e vídeo. Para tanto, estes precisam ser antes digitalizados, ou seja, codificados em *bits*.

Os sistemas de transmissão de informação envolvem três elementos básicos: transmissor (origem), canal (meio) e receptor (destino).

Na transmissão por ondas de rádio, o sinal precisa ser modulado, amplificado e enviado por uma antena. A modulação consiste num processamento, no qual uma onda portadora é gerada, e tem seus parâmetros alterados em função da informação que se deseja transmitir. Esses parâmetros podem ser amplitude, fase e frequência.

A escolha correta da frequência e dos equipamentos de transmissão, dependem das condições climáticas e geográficas da região, não esquecendo de verificar

se há outros equipamentos trabalhando na mesma frequência, podendo ocasionar problemas futuros.

As ondas de rádio são fáceis de gerar, podem percorrer longas distâncias e penetrar facilmente nos prédios; contudo, essa transmissão é utilizada tanto em ambientes abertos como fechados (TANEMBAUM, 2003).

As propriedades das ondas de rádio dependem da frequência. Em baixas frequências, as ondas de rádio atravessam os obstáculos, mas a potência cai. Em altas frequências, as ondas de rádio tendem a viajar em linha reta e a ricochetear nos obstáculos. Devido à capacidade que as ondas de rádio apresentam de percorrer longas distâncias, a interferência entre os usuários é um problema. Por essa razão, todos os governos exercem um rígido controle sobre o licenciamento do uso de transmissores de rádio.

A comunicação *wireless* pode ser usada tanto para ligar prédios quanto para redes internas, sendo bastante útil em redes que crescem rapidamente, uma vez que as *wireless* são mais fáceis de expandir do que as comuns, pois não exigem que a fiação seja modificada. Alguns componentes são essenciais para essa comunicação *wireless*: Rádio Transmissor (Tx), Linha de Transmissão (LT), Antena Transmissora, Meio de Propagação, Antena Receptora, Linha de Transmissão (LT) e Rádio Receptor (Rx).

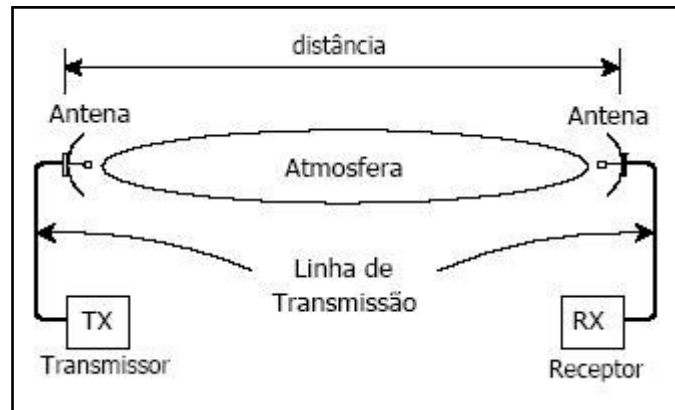


Figura 9 – Componentes de uma Comunicação *Wireless*
 Fonte: COMPUTECH (2004)

2.3.2 Como funciona a conexão Via Rádio

O acesso Via Rádio utiliza a conexão por radiofrequência que por meio do equipamento de rádio permite o acesso Banda Larga. Nesse tipo de conexão para iniciar uma rede *wireless* utiliza-se um receptor *wi-fi* com uma ou mais antenas, que farão a comunicação com outros periféricos que possuem a mesma tecnologia. Para compartilhamento dessa conexão, necessita-se de um equipamento chamado roteador.

Muitos usuários leigos ao comprar o receptor, decidem implantar a rede sem fazer as alterações na configuração, permitindo assim que as redes fiquem abertas e acessíveis a qualquer outro usuário que tenha um dispositivo cliente de *wi-fi*. Neste caso, algumas medidas de segurança deverão ser tomadas para evitar as invasões. A permissão de acesso apenas aos computadores registrados por intermédio do MAC (endereço físico dos dispositivos que têm acesso à rede *wireless*). Outra medida de segurança é criptografar os dados que trafegam na rede, só permitindo o acesso por meio de senha (CORREIO BRASILIENSE, 2006).

Para que o acesso Via Rádio funcione de forma adequada, é necessário que o local tenha visada (enxergue) uma das torres de transmissão. Na distribuição do sinal para outros usuários, utiliza-se repetidoras localizadas em pontos estratégicos. A velocidade de conexão pode chegar a 108 *Megabits*, sendo muito mais rápida do que a conexão via linha telefônica com um modem de 56K.

No acesso empresarial, o sinal chega até uma computador que é chamado de servidor de acesso, o mesmo irá gerenciar e disponibilizar o acesso a outros computadores através da rede local. Como mostra na Figura 10.

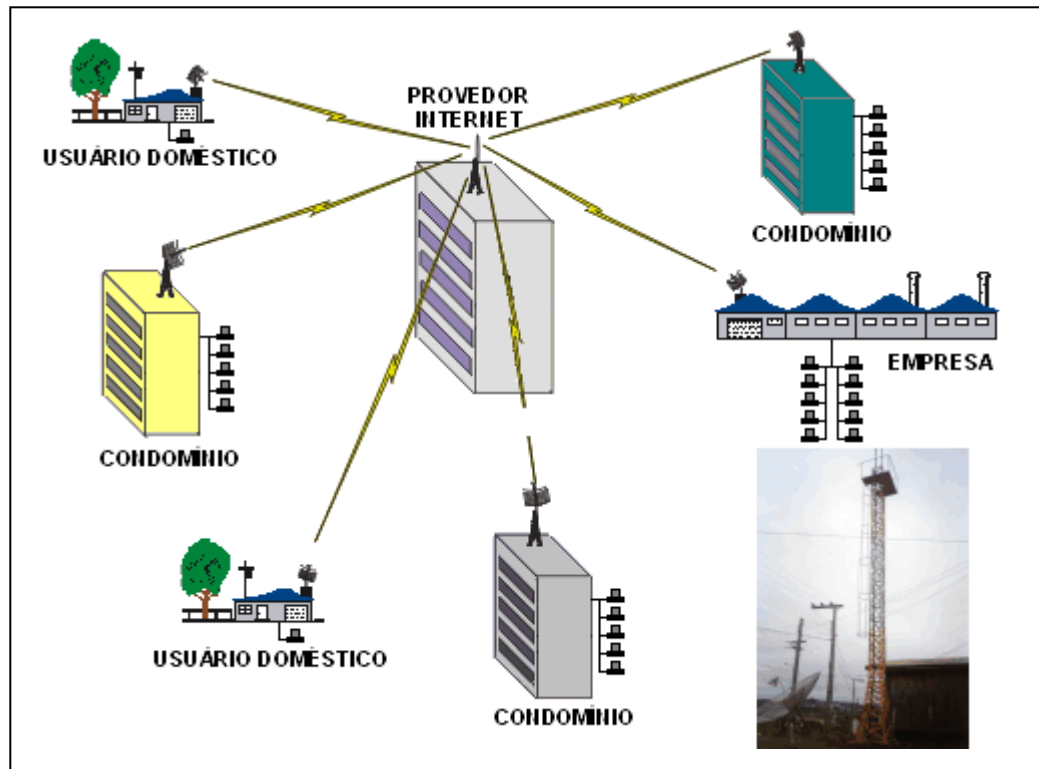


Figura 10 – Acesso Via Rádio
Fonte: CONECTION (1997)

2.3.3 Tipos de Internet Via Rádio

Duas tecnologias usadas no Brasil:

- a) **rádio MMDS WAN**: tecnologia que compartilha o sinal da Internet por meio de roteadores espalhados pela cidade, constituindo uma grande rede de usuários. Essa é mais atuante no interior das cidades, devido ao baixo custo de manutenção e relativas taxas velocidade. O provedor por meio de equipamento de rádio específico, compromete-se em levar até outros usuários a conexão. Necessariamente o computador do usuário, deverá ter uma placa *Ethernet*. É comum haver grupos de assinantes, condomínios, por exemplo, que juntos dividem o custo de toda implantação, tornando o preço individual ainda mais baixo. A velocidade corresponde a contratada pelo provedor e é compartilhada aos usuários por meio de controladores baseados em software.
- b) **Wireless**: significa “comunicação sem fio”, esta tecnologia é utilizada em acesso as rede de comunicação, principalmente a Internet. As aplicações dessa tecnologia são feitas por meio da comunicação móvel (celulares e palmtops), *Lans* que não usam fios e Internet Via Rádio. O sistema de acesso Wireless é um dos acessos mais eficientes em Banda Larga. Pode-se obter velocidades altíssimas com esta conexão. Algumas facilidades como implantação, manuseio e redistribuição do sinal, tornam essa tecnologia imensamente competitiva no mercado atual.

2.3.4 Padrões para redes sem fio

Quando se discute a configuração de uma WLAN existem padrões (desenvolvidos ou em desenvolvimento) que devem ser considerados:

- a) **IEEE 802.11 (IEEE97)** : em redes sem fio, foi o primeiro padrão firmado. Faz suporte a WEP e a implementação do sistema de rádio na banda *Industrial Scientific Medical* (ISM) de 900Mhz.
- b) **IEEE 802.11a (IEEE99a)**: padrão que expõe especificações da camada física para redes sem fio e de enlace lógico, atuantes no OSM em 5Ghz. Foi firmado em 1999 e são poucos os dispositivos que atuam nessa frequência.
- c) **IEEE 802.11b (IEEE99b)**: contém uma descrição da implementação WLAN dos produtos mais usados atualmente. Este engloba aspectos da implementação do sistema de rádio e também inclui especificação de segurança. Descreve o uso do protocolo WEP e trabalha na ISM de 2.4Ghz provendo 11Mbps. Foi firmado em julho de 2003 pelo IEEE.
- d) **IEEE 802.11g (IEEE03a) (IEEE03b)**: descreve o padrão que no presente momento é o mais atualizado para redes sem fio. Atua na banda ISM de 2.4Ghz e provê taxas de transferência de até 54Mbps.
- e) **IEEE 802.11i (WiF03)**: grupo de trabalho que está definindo uma nova arquitetura de segurança para WLANs de forma a ocultar as gerações de soluções WLAN, tais como a 802.11a e a 802.11g.
- f) **WPA (WPA02)**: *Wi-Fi Protected Access*: é uma nova especificação *Wi-Fi Alliance*. Segue a metodologia de um subconjunto do padrão emergente IEEE802.11i sendo desenhada para ser compatível com o mesmo, quando ele se tornar ratificado. Este padrão implementa o *Temporal Key Integrity* (TKIP) e tem como objetivo ser implementado em todos os dispositivos já concebidos através do *update* do *firmware*.

2.3.5 Equipamentos de uma conexão Via Rádio

Os componentes presentes nas redes WLAN são diferentes daqueles que constituem uma rede cabeada com a *Ethernet*, por exemplo. Os equipamentos até desempenham as funções básicas bem semelhantes ao modelo tradicional, porém as executam sob uma nova ótica, a da comunicação via rádio. Podem-se listar os principais equipamentos e suas funções como segue.

- a) ***access point (AP)***: exerce a mesma função de um *hub* em uma rede cabeada, mas devem ainda, realizar o controle de potência das estações terminais para fins de economia de bateria, permitir o roaming e sincronização. A sincronização é implementada através do envio periódico de quadros *beacon* para as estações, de tal forma que elas possam programar o momento em que devem ligar o seu receptor para receber mensagens. O AP serve como um ponto de conexão via rádio das estações, fixas ou móveis, com a rede de serviço. Cada AP possui a sua própria área de cobertura e todos os usuários que estiverem cobertos por ele, poderão usufruir os serviços oferecidos pela rede, como servidores de arquivos, impressão, acesso a *Internet*, entre outros (D-LINK, 2005).

A Figura 11 apresenta um AP.



Figura 11 – *Access Point*
Fonte: D-LINK (2005)

A comunicação via rádio exige portanto que esses tipos de dispositivos detenham antenas instaladas em seus módulos, normalmente em diversidade, e que distribuam os sinais de forma homogênea por todas as direções formando uma esfera de cobertura, são as chamadas antenas isotrópicas. Porém, nem sempre estes tipos de antenas atendem de forma eficiente a demanda de cobertura em um determinado ambiente onde se deseja implantar uma rede *wireless*. Assim sendo, existem diversos tipos de antenas, como as ilustradas pela Figura 12, que podem ser acopladas ao AP de forma a proporcionar melhor cobertura do sinal em local específico. Os APs possuem ainda funcionalidades importantes tais como a regulagem da potência de transmissão, a diversidade de antenas como já mencionado, as saídas cabeadas diversas para conexão com a rede fixa, mecanismo de segurança, entre outros (CISCO, 2006).



Figura 12 – Antenas Externas
Fonte: CISCO (2006)

- b) **wireless bridge:** um outro dispositivo interessante, que possui a função de estabelecer, de forma *half-duplex*, a comunicação entre duas ou mais

redes. Esta é uma necessidade comum atualmente, quando se deseja interligar dois ambientes em uma mesma rede e estes estão separados por distâncias relativamente grandes como uma rua. Esta conexão é feita entre duas ou mais *bridges*, configurando assim conexões ponto-a-ponto ou ponto-multiponto. Como funcionalidades extras, a maior parte das *bridges* existentes no mercado podem ser configuradas como simples repetidores através do *repeater mode*. Esta funcionalidade é muito útil para estabelecer comunicação entre longas distâncias, acarretando, entretanto, diminuição da taxa de transmissão, por ser *half-duplex*. Essas interligações podem ser muitas vezes temporárias para oferecer mais flexibilidade durante o processo de implantação. Este tipo de equipamento também pode ser configurado como um *access point* comum. Como mostra a Figura 13 (CISCO, 2006).



Figura 13 – *Wireless Bridge*
Fonte: CISCO (2006)

- c) ***workgroup bridge (WB)***: é similar a uma *wireless bridge*, porém, ela é um dispositivo a ser utilizado no ambiente do usuário, onde se procura fazer a extensão da rede sem fio através da conexão com um AP. Ou seja, instala-se um AP no início de uma rede cabeada e uma WB no ponto onde se deseja proporcionar cobertura rádio. O AP e a WB se

comunicarão por meio de suas antenas permitindo atender aquela determinada região. Conforme mostra a Figura 14 (CISCO, 2006).



Figura 14 – *Workgroup Bridge*
Fonte: CISCO (2006)

- d) **adaptador cliente:** permitem que o usuário final se conecte a uma rede sem fio através de autenticação e associação, por meio de um AP. Estes adaptadores podem ser instalados em microcomputadores convencionais, em *laptops*, ou ainda *palm*s. Eles são constituídos por um circuito e antenas omnidirecionais propagando a energia por todas as direções. Conforme mostra a Figura 15 (D-LINK, 2005).



Figura 15 – *Client Adapters*
Fonte: D-LINK (2005)

De acordo com a empresa Meta Telecom (2006), para se ter um bom desempenho do sistema, as configurações mínimas para um computador devem ser:

- a) processador *Intel Pentium* 200Mhz, *Intel Celeron* 300Mhz, *AMD K6* 300Mhz ;
- b) memória RAM de 32Mb;
- c) unidade de CD-ROM;
- d) *hard disk* (HD) com 100 Mb de memória livre;
- e) placa de rede *Ethernet* 10/100 Mb, RJ45 ou porta USB.

A seguir, têm-se as principais vantagens destacadas sobre a tecnologia Via Rádio:

- a) alta velocidade de transmissão (*download* e *upload*), comparada a modems de 56Kbps;
- b) linha telefônica desocupada;
- c) economia para quem deseja conexões permanentes (24 horas por dia), por não pagar pulsos;
- d) pode atender áreas sem possibilidade de cabeamento;
- e) o usuário tem que ligar com somente um fornecedor de internet: o provedor;
- f) o tempo de instalação é curto;
- g) sistema totalmente independente de outras formas de conexão;
- h) possibilita videoconferência;
- i) dispensa a utilização do telefone;
- j) taxa mensal fixa;
- k) instalação em locais de difícil acesso.

Descreve-se, a seguir, uma listagem das desvantagens destacadas sobre a tecnologia Via Rádio:

- a) a instalação é mais apropriada para usuários coletivos, como exemplo, condomínios. Existem restrições para o uso individual;
- b) nem todas as áreas podem ser ativadas, é preciso ter “visada”;
- c) segurança precisa ser melhorada.

2.3.6 Antenas

Em um sistema de transmissão de dados Via Rádio, a escolha da antena é de extrema importância para o perfeito funcionamento do sistema. No Brasil, as antenas utilizam dois tipos de frequências: 2.4Ghz e 5.8Ghz.

De acordo com Silva (2005), as altas frequências como 2.4Ghz e 5.8Ghz, são frequências conhecidas como visuais, ou seja, é necessário existir visada entre as antenas 2.4Ghz ou entre as antenas 5.8Ghz, caso contrário não haverá *link*. Outro ponto importante, é avaliar a qualidade do sinal recebido e enviado, determinando assim o tipo de antena necessária, bem como o equipamento.

Quando opera-se com mais de um rádio no mesmo local, os equipamentos precisam ser programados em canais diferentes entre si de no mínimo três canais. A não programação poderá ocasionar interferência entre eles. Estas frequências vêm a água como um inimigo natural, ela atua sobre estas frequências de dois modos: refletindo a frequência, alterando deste modo o lóbulo de irradiação original, ou quando penetrar umidade na gama de uma antena, no conector, ou até mesmo internamente no cabo condutor, ocasionando uma perda considerável de sinal, podendo inclusive haver a queda total do link, até que a umidade se evapore (SILVA, 2005).

Os modelos de antenas são variados, porém, quanto ao ganho, lóbulo de irradiação e polarização, os tipos de são basicamente três: omnidirecional, semi-direcional (conhecida como setorial) e direcional. Existem ainda tipos como yagi, helicoidal, mas essas além de não utilizarem frequências de 2.4Ghz e 5.8Ghz, são muito sensíveis a ruídos vindos de todos os lados (SILVA, 2005).

Os tipos de antenas são:

- a) **omnidirecional:** são antenas que transmitem os sinais em várias direções, em ângulos de irradiação de 360 graus na horizontal e o ângulo de irradiação na vertical pode variar de 3 a 30 graus aproximadamente. Quanto a polarização, os modelos são distintos, ou é vertical ou horizontal. Quanto maior o ganho desta antena, menor será seu ângulo de irradiação na vertical, tornando-se menos próprias para curtas distâncias. Com ela pode-se efetuar links em todas as direções com uma única antena. Possui a desvantagem de captar ruídos vindos de todos os lados.
- b) **semi-direcional ou setorial:** pode ter o ângulo de irradiação na horizontal entre 30 e 180 graus e na vertical de 3 a 30 graus aproximadamente. Quanto a polarização, os modelos principalmente acima de 12dbi são distintos, ou é vertical ou horizontal. Possui uma área de cobertura bastante ampla, porém, em direção pré-determinada. Esse tipo de antena atenua levemente os ruídos vindo de trás e sua atenuação quanto aos ruídos laterais, quase não existe.
- c) **direcional:** possui ângulo de irradiação na horizontal de entre 7 e 20 graus e na vertical entre 3 e 10 graus aproximadamente. Quanto a polarização, a maioria dos modelos possui as duas polarizações, girando

o gama 90 graus para mudar a polarização. A área de cobertura é bastante restrita, sendo mais usada para *link* do tipo ponto a ponto. Os modelos mais usados são as parabólicas, podendo ter a parábola aberta (grande) ou fechada (fibra ou metal). A parábola fechada atenua mais que a de grade os ruídos provenientes de trás (SILVA, 2005).

2.3.7 Custos

A tecnologia *wireless* por onda de rádio frequência está revolucionando o uso da internet. É um sistema de conexão que evolui para permitir mobilidade total aos usuários, alta disponibilidade e performance para aplicações avançadas. A *Internet* Via Rádio já é uma realidade em várias cidades do Brasil, inclusive nas cidades que compõem o Vale do Araranguá.

O acesso Via Rádio é interessante pela mobilidade, o usuário não terá custo com o provedor e fica com a *Internet* disponível 24 horas por dia. É pago somente uma taxa referente ao acesso, dependendo da velocidade escolhida. Existe outra despesa de implantação, que varia muito em relação a região do cliente, ou seja, sua área de visada e proximidade da antena principal.

Conforme ao provedor Contato Internet (2006), em termos de valores tem-se o exemplo do acesso Via Rádio em Araranguá, cidade que faz parte da região do Vale do Araranguá. O pago pelo acesso básico é de R\$: 59,00 mensais. O usuário paga ainda a taxa de implantação que varia em torno de R\$: 300,00.

O que deve ser observado é que após o pagamento da implantação o usuário terá um acesso de altíssima velocidade, se comparado aos padrões *dial-up*, e pagará uma taxa um pouco superior a que ele paga pelo acesso por telefone.

2.4 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

A disseminação das redes de computadores e em particular da *Internet*, nos últimos anos, mudou a rotina de muitas pessoas: o seu modo de trabalhar, estudar, realizar trabalhos colaborativos, se divertir, entre outros. Por isso, buscaram-se novas técnicas e serviços que estejam disponíveis no mercado. A *Internet* está se tornando o meio de comunicação predileto, e o crescimento de tráfego de dados é inevitável.

Depois de compreendido esse crescimento, as necessidades de confiança, eficiência e qualidade de serviço surgiram em relação às redes de comunicação utilizadas. Em consequência desse aumento, para acomodar as novas demandas pela melhoria na qualidade dos serviços, exigiu-se uma nova reestruturação na grande rede.

A *Internet* representa a filosofia de Melhor Esforço (*Best Effort* - BE), ou seja, o protocolo IP disponibiliza um serviço sem conexão, não garantindo a entrega dos pacotes a tempo, nem sua ordem de chegada ao destino e nem sequer que cheguem ao seu destino. O encaminhamento do pacote é feito da forma mais rápida possível pela rede, e não possui qualquer tipo de garantia em relação a entrega dos mesmos (CISCO, 2002, tradução nossa).

A garantia de que o serviço será realizado com sucesso não existe, nem mesmo de desempenho; no entanto, algumas aplicações, como: voz sobre IP, multimídia, videoconferência, necessitam dessas garantias.

De acordo com Augusto e Murta (2001), na verificação dos contratos de qualidade de serviço, no fornecimento das informações sobre a banda disponível, no diagnóstico dos problemas e otimização do uso dos recursos, no acompanhamento e conhecimento do crescimento da utilização, o diagnóstico foi realizado pelas medições de desempenhos.

A etapa de busca experimental do valor de uma quantidade física com a ajuda de meios técnicos especiais é chamado de medição. Portanto, existem outros termos que seguem a mesma filosofia de medição, que são (AUGUSTO; MURTA, 2001):

- a) **testar**: investiga se um valor previsto encontra-se dentro de uma faixa predefinida;
- b) **calibrar**: é a ligação que existe entre o ajuste de um aparelho de medição e o valor correspondente da grandeza de medição;
- c) **contar**: entende-se a determinação de alguns número de acontecimentos parecidos.

Qualidade de Serviço (QoS) é um conceito que expressa a qualidade de transmissão em redes de comunicação. As aplicações exigem que determinados parâmetros (atrasos, vazão, perdas) estejam dentro de limites precisos (valor mínimo, valor máximo) para o seu excelente funcionamento (MARTINS, 1999).

A QoS é caracterizada por um conjunto de parâmetros que traduz as expectativas dos usuários e cujos valores são estabelecidos em termos de um Contrato de Serviço. A solicitação de QoS da aplicação é denominada Acordos de Níveis de Serviço (SLA). O SLA deve definir claramente quais requisitos devem ser garantidos para que as aplicações possam ser executadas com qualidade (OLIVEIRA, 2001).

O SLA é um contrato formal entre o fornecedor do serviço e o usuário do serviço, onde são comentados o que o usuário espera do fornecedor do serviço. Os SLAs estão surgindo como ferramentas estratégicas que podem ajudar fornecedores de serviços a diferenciar suas ofertas. SLAs flexíveis e bem estruturados, podem auxiliar a garantia de instalação, correção de falhas e disponibilidade de classes de serviços.

Após a conclusão das negociações para a obtenção do contrato a etapa seguinte é documentar esse acordo (STURN, 2201).

2.4.1 Métricas

Métrica é uma ferramenta para medição; é observada a medida padrão usada pelos algoritmos de roteamento para determinar o melhor caminho para um destino, definindo as informações quantificadas e sua utilização (SAMPAIO; MONTEIRO; FIGUEREDO, 2002).

Descrição de algumas métricas importantes no contexto das medições (MELO, 2001):

- a) **largura de banda:** é uma solução de transmissão de dados, onde revela a quantidade teórica de informação máxima que pode ser transportada de um lugar para o outro;
- b) **vazão (*throughput*):** relata a real largura de banda, ou seja, é a quantidade de informações máxima que pode ser transportada de um lugar para outro em um determinado espaço de tempo. A vazão é sempre igual ou menor que a largura de banda;
- c) **atraso, “*delay*” ou latência:** é o espaço tempo que um pacote leva para percorrer toda a rede; a medição inicia no momento do envio até o recebimento pelo seu destino;
- d) **variação do atraso (*jitter*):** é a distorção ocorrida no tempo de chegada dos pacotes, comparando-os aos tempos originais de transmissão e à alternância da seqüência de entrega das informações;

e) **perda de pacotes**: descreve a transmissão na rede de vários pacotes, mas que não atingiram seu destino em um determinado espaço de tempo. Durante o transporte dos pacotes acontecem algumas perdas como: erros, congestionamento e colisões na rede.

2.4.2 Técnicas de Medição

Algumas medições aplicadas na *Web* podem ser passivas, quando dados são coletados sem provocar nenhuma intervenção no tráfego de dados ou ativas, onde os pacotes de testes são gerados para avaliar e monitorar o desempenho através da rede.

Com o objetivo de melhora da gerência de rede, alguns grupos de pesquisa vêm criando e melhorando os *softwares* de medição. De acordo com Sampaio, Monteiro e Figueredo (2002), essas ferramentas são reunidas de acordo com seu tipo de medição, sendo descritas abaixo:

As medições passivas, caracterizam-se principalmente por não interferir no tráfego da rede. Utilizam um dispositivo físico que observa e armazena em arquivos as informações dos pacotes de todo o tráfego gerado. Necessitam de uma boa infraestrutura de *software* e *hardware* específicos para essa atividade. Ferramentas que se destacam nesta medição: *Network Traffic Meter*, *NetFlow* e *Cflowd*, *Flow-tools*;

Nas medições ativas realiza-se o monitoramento, influenciando o tráfego da rede através do envio de pacotes de testes. A ferramenta mais utilizada para estas medições é o *ping*, a que, através das estatísticas do *round-trip-time* (RTT) dos pacotes de testes, onde foi obtida diversas conclusões sobre algumas métricas (latência e perda de pacotes).

De acordo com Sampaio, Monteiro e Figueredo (2002), em torno das ferramentas de medição muitos trabalhos estão sendo realizados. Existem diversos grupos de pesquisa que vêm criando e melhorando os *softwares* com o objetivo de ter um produto mais completo, atendendo as necessidades da gerência da rede.

Abaixo alguns grupos e projetos que desenvolvem trabalhos relacionados com medições, conforme Sampaio, Monteiro e Figueredo (2002):

- a) **IQoM**: dividido em três grandes linhas de atividades, que são: Métricas de Desempenho e Técnicas de Medição; Infra-estrutura de Medições; e Implantação de Serviços Diferenciados. Os principais objetivos são: a implantação de uma infra-estrutura de medições e a implantação de uma arquitetura de serviços diferenciados;
- b) **LAND** (*Laboratory for modeling, analisys and development of networks and computing systems*): é um laboratório formado por professores pesquisadores e estudantes da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O principal desenvolvimento do LAND é o pacote Tangram II que reúne um conjunto de ferramentas para geração de tráfego, simulação e criação de modelos;
- c) **GT-VoIP**: direciona seus trabalhos para telefonia sobre redes IP. No início o projeto irá fazer medições fim-a-fim sobre a estrutura existente. As principais métricas observadas serão: atraso (de ida e volta), variação do atraso e perdas de pacotes.

2.5 PROVEDOR DE ACESSO

As operadoras de telefonia iniciaram com o acesso à *Internet* a partir de 2002. Esse mercado que está cada vez mais acirrado e competitivo, exigindo sempre uma conexão e desempenho melhores, para isto os provedores necessitam disponibilizar um serviço de qualidade e ações para suprir as exigências das pessoas que optam por determinado provedor de acesso.

O acesso de Banda Larga, com velocidade várias vezes maior do que o acesso discado, passou a ser comercializado a preço competitivos e iniciou uma nova era na *Internet* brasileira.

O provedor de acesso é responsável por conectar o usuário à *Internet*, por meio de sua autenticação. O usuário que possuir um modem instalado em seu computador, poderá converter os sinais do computador e compatibilizá-lo com a linha telefônica, discando para um provedor na tentativa de obter uma conexão. Todavia os provedores de acesso cobram um valor mensal pelo serviço e oferecem outras facilidades tais como: hospedagem de *sites*, serviços de *e-mails*, grupo de notícias, material para *download* e suporte aos usuários.

O acesso à alta velocidade permite a transmissão de som e imagem pela *Internet*, fazendo com que surgissem os provedores de acesso à Banda Larga, que além de comercializarem o acesso de alta velocidade, também disponibilizam conteúdo específico para ser utilizado pelos consumidores deste tipo de conexão.

Provedor (ô). [De prover + -dor.] S. m. 1. Aquele que provê. 2. O dirigente ou chefe de certos estabelecimentos pios. 3. Inform. Provedor de acesso (q.v.) Provedor de acesso. 1. Instituição que possui uma conexão de alta capacidade com uma grande rede de computadores, e que oferece acesso a esta rede para outros computadores, principalmente por meio de linhas telefônicas, em geral cobrando pelo serviço (AURÉLIO, 1999).

Atualmente na região do Vale do Araranguá, existem provedores que autenticam e validam o serviço de conexão ADSL e outros que prestam um serviço completo de conexão para o serviço de conexão Via Rádio.

2.6 CÓDIGO DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR

De acordo com Cimieri (2002), com a vinda da lei 8.078/90, denominada de Código de Proteção e Defesa do Consumidor, tem-se que algumas práticas e condutas abusivas, muitas vezes empregadas por empresas, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, no intuito de desejarem o lucro máximo; foram reprimidas com eficiência, de forma que qualquer fornecedor, na forma conceituada pelo artigo 3º do referido diploma, tem o dever de reparar os danos imprimidos ao consumidor.

O acesso à *Internet* será obtido pelo usuário (pessoa física ou jurídica) após contratação de um serviço que lhe possibilite o acesso à rede, esse serviço é executado pelos Provedores ou Servidores.

Os acordos existentes entre pessoas físicas ou jurídicas e seus provedores podem ser caracterizados como relação de consumo, defronte à norma preceituada no artigo 2º, da lei 8.078/90, ou seja, podem todos ser conceituados como consumidores (CIMIARI, 2002).

Consumidor (ô) [De consumir + -dor] 1. Que consome 2. Aquele ou aquilo que consome 3. Aquele que compra para gastar em uso próprio. (AURÉLIO, 1999).

Consequentemente, a ligação jurídica existente entre Provedor de acesso à *Internet* e usuário de seus serviços nem sempre poderão ser caracterizadas como "relação de consumo", bem como, de acordo com o Código de Defesa do Consumidor, são considerados consumidores aqueles que utilizam o serviço de acesso à rede, para

seu próprio benefício, não usando este serviço junto ao mercado para comercialização ou confecção, ou seja, sem fins lucrativos.

2.6.1 Responsabilidade Civil do Provedor de Acesso à Internet pelo fato do Produto ou Serviço

Juridicamente existe uma relação entre o Provedor de *Internet* e o usuário destes serviços, tudo previamente discriminado no termo contratual, ou seja, os direitos e deveres de cada parte contratante (provedor e usuário) estarão previamente discriminados em um contrato de adesão, sendo que cada cláusula deve ser avaliada e aprovada por autoridades competentes ou pelo fornecedor de produtos e serviços, sem que o consumidor possa discutir ou modificar seu conteúdo (artigo 54, do Código de Defesa do Consumidor). Tal relação foi adotada na teoria da responsabilidade civil contratual, podendo acontecer a rescisão e anulação do contrato (CIMIERI, 2002).

Portanto, a responsabilidade pelo fato do serviço ou do produto decorrer da manifestação de desvalorização, vale dizer, de um defeito capaz de iludir a expectativa do consumidor quanto o seu uso ou sua posse.

Um serviço é considerado imperfeito quando não corresponde às expectativas do consumidor quanto à sua utilização ou fruição, lembrando que, quando acontece uma desconformidade do produto ou do serviço, ambos comprometem a sua prestabilidade ou servibilidade. Nesta suposição, podemos mencionar um vício ou defeito de adequação do serviço (CIMIERI, 2002).

A responsabilização pelo fato do produto ou do serviço ser aplicado à relação contratual entre Provedor de acesso à *Internet* e usuário tem ocorrido das seguintes formas: inserção de cláusulas, isentando o Provedor de qualquer

responsabilidade por eventuais danos que possam ocorrer no equipamento do assinante decorrentes do mau uso de qualquer *software*, *hardware* ou conexões; e cláusulas exonerativas, ou seja, que desobriguem de responsabilidade pelo mau funcionamento do sistema de telefonia (CIMIERI, 2002).

De acordo com os artigos 12 e 14, do Código de Defesa do Consumidor, o fornecedor de serviços que for responsabilizado culpado ou não, terá que remediar os danos causados ao consumidor. Outra responsabilidade do Provedor de *Internet* será comprovar o "mau uso" dos *softwares*, informando sobre o correto uso dos mesmos (CIMIERI, 2002).

"Em face do dever de informar, somente se pode falar em mau uso quando o uso correto do serviço tiver sido comunicado ao consumidor de maneira adequada e clara. Ainda assim, o fornecedor somente estará livre da responsabilidade pelos danos se provar a culpa exclusiva do consumidor ou de terceiro (CDC, art. 12 §3º, III e art. 14, §3º, II). Ou seja, cabe ao provedor Internet provar que houve mau uso" (FERNANDES NETTO, 1998).

A partir do momento que o sistema de telecomunicação estiver com falhas, como a suspensão e a baixa velocidade no tráfego de informações, é de inteira responsabilidade do comerciante, conforme o artigo 13, do Diploma do Consumidor. O mesmo deve consertar os danos ao consumidor quando o produto conseguir ser oferecido sem a clara identificação do fornecedor (CIMIERI, 2002).

Dando continuidade aos objetivos deste trabalho, utilizaram-se ferramentas disponíveis nos sistemas operacionais e/ou na *Internet*, na qual podem ser encontradas várias ferramentas para medições de *download* e *upload*.

3 TRABALHO DESENVOLVIDO

Propôs-se a executar e demonstrar aos usuários das tecnologias Via Rádio e ADSL como obterem uma análise da situação de suas conexões.

Em ambas tecnologias, existem alguns fatores que podem estar contribuindo para a redução da utilização da largura de banda, como: o provedor, o modem, a antena, a distância, a frequência e a linha telefônica. As taxas de transmissão de dados (*download* e *upload*), são as métricas que foram analisadas.

De início, pensou-se em abordar a aplicação Qualidade de Serviço (QoS), porém, depois de uma análise mais detalhada sobre esse assunto, foi comprovado que esta métrica exclusivamente pode ser examinada em redes que trafegam ADSL sobre ATM. Essas tecnologias de acesso a *Internet* nasceram para suprir as necessidades dos usuários domésticos e de pequenas empresas, que alimentam o hábito de realizar mais *download* do que *upload*, portanto, a taxa de recebimento é maior do que a taxa de envio.

Após análise de todo este contexto, conclui-se que estas duas métricas (*download* e *upload*) poderiam ser testadas e avaliadas em ambas tecnologias, pela mesma ferramenta de análise.

3.1 FERRAMENTAS

Na tentativa de localizar um *software* para verificar e analisar estes dois parâmetros, realizou-se uma minuciosa pesquisa na *Internet*, onde foram encontrados vários *sites* de empresas, possuidoras de *softwares*.

Em pesquisa, sentiu-se muita dificuldade em encontrar ferramentas na língua nativa, pois o material sobre o assunto é bastante escasso. Neste caso, partiu-se para *sites* estrangeiros, onde alguns *softwares* e *sites* que realizam medições foram encontrados.

Foram estabelecidas algumas exigências para a escolha da ferramenta, são elas:

- a) **atender ambas tecnologias (Via Rádio e ADSL):** a ferramenta necessariamente teria que realizar as medições independentemente da tecnologia vigente;
- b) **download e upload:** a ferramenta examinada deveria mostrar o resultado dessas duas métricas simultaneamente, facilitando a captura e análise das mesmas;
- c) **gratuito:** teria de ser uma ferramenta gratuita;
- d) **provedor de Internet:** utilizar *sites* dos próprios provedores não seria uma escolha sensata, pois eles poderiam, por qualquer motivo retornar valores pouco confiáveis.

Na avaliação para encontrar as ferramentas de teste de banda, utilizou-se o Sistema Operacional (SO) Windows, de marca registrada pela *Microsoft Corporation*. Até o momento, nenhuma das aqui analisadas, possuem código aberto de forma que fosse possível saber realmente como as mesmas fazem as medições.

Na Tabela 6 observa-se alguns dos *sites* encontrados, que testam a velocidade da conexão Via Rádio e ADSL:

Tabela 6 – Avaliação de *Sites*

<i>Sites</i>	Métricas	Atender conexões Via Rádio ou ADSL	Download e Upload simultaneamente	Provedor de Internet	Gratuito
2wire.com		sim	não	não	sim
Adsl Guide.org		sim	sim	não	sim
Banetele		sim	não	não	sim
Beeline Bandwidth Test		sim	não	não	30 dias
Carmonet Internet Provider		sim	não	sim	sim
Charter get hooked		sim	não	não	sim
Computers4sure.com		sim	não	não	sim
DSL Reports		sim	sim	não	sim
HWN Solutions		sim	não	não	sim
PC Pitstop		sim	sim	não	sim
Squigly Media Corporation		sim	não	não	sim
Testmy.net		sim	sim	não	sim
Toast Net Internet Service		sim	não	sim	sim
Turbo RS		sim	não	sim	sim
Numion.com		sim	sim	não	sim
Verizon		sim	não	sim	sim

Inicialmente, após análise de todos os *sites*, restaram apenas cinco. Sem conhecer a forma de como os testes são realizados pelos desenvolvedores, foram executadas diversas replicações para verificar os resultados obtidos. Estas replicações foram feitas por um único *notebook* com conexão ADSL de 600/128 Kbps para *download* e *upload*, respectivamente.

Replicação. S. f. 1. V. réplica. 2. O que se replica. 3. Reprodução ou cópia, exata ou muito próxima da original (AURÉLIO, 1999).

Os testes foram executados na cidade de Turvo, no intervalo de quatro dias, sendo realizadas 50 replicações (Apêndice A). Esse *notebook* possui o SO Windows XP Professional, processador *Intel® Celeron® M processor 380* com velocidade de 1.6

Ghz, 512 MB de memória RAM, *Hard Disk* de 60 GB e o modem ADSL utilizado foi da marca *D-Link*[®]. Nos testes tentou-se minimizar ao máximo, os impactos sobre as leituras. Assim sendo, ficaram ativos apenas o SO e a rede, para não haver alterações nos dados.

Entre os resultados alcançados, verificou-se que três deles chegavam mais próximos do que foi contratado: *DSL Reports*, *PC Pitstop* e *Numion*, como mostra a Tabela 7 (média):

Tabela 7 – Avaliação e Testes dos *Sites*

<i>Sites</i>	Métricas	Resultados (Kbps)	
		<i>Download</i>	<i>Upload</i>
Adsl Guide.org		377	119
DSL Reports		397	119
PC Pitstop		457	130
Numion		433	162
Testmy.net		337	122

Utilizou-se uma ferramenta chamada *Traceroute*, que tem a finalidade de decifrar qual o caminho percorrido pelos pacotes, da origem até o destino, com o intuito de verificar se houve a existência de congestionamentos em alguma parte do caminho. É medido o tempo mínimo necessário para enviar uma mensagem. Essa ferramenta exibe o último tempo de espera (last), o tempo mínimo (min), o tempo máximo (max) e a média (ava.).

Contudo, essa ferramenta pode apresentar alguns valores fora da média, devido a forma como o teste é realizado ou algumas variações sofridas na velocidade de conexão.

Nas Tabelas 8, 9 e 10 (Anexos B, C e D) mostra-se os testes realizados nos *sites DSL Reports*, *PcPitstop* e *Numion*, respectivamente, utilizando a ferramenta *Traceroute*.

Tabela 8 – Traceroute DlsReports

<i>Hop</i>	<i>IP</i>	<i>Hostname</i>	<i>last (ms)</i>	<i>min (ms)</i>	<i>max (ms)</i>	<i>ava. (ms)</i>	<i>var. (ms)</i>
1	10.1.1.1	10.1.1.1	0	0	0	0	
2	201.3.196.254	BrT-L0-fnsce7004.brasiltelecom.net.br	32	32	43	36	6
3	201.10.236.65	BrT-V120-fnscesw1.brasiltelecom.net.br	32	28	35	32	4
4	201.10.233.133	BrT-G1-0-1-2-fnsce-core01.brasiltelecom.net.br	29	29	33	30	2
5	201.10.192.194	BrT-G3-1-ctame-core01.brasiltelecom.net.br	43	43	46	44	2
6	201.10.217.30	BrT-G3-0-2-cta-border.brasiltelecom.net.br	48	40	48	44	4
7	64.200.60.5	nycmny2wcx1-pos4-3.wcg.net	214	211	214	213	2
8	64.200.68.54	nycmny2wcx2-pos5-0.wcg.net	203	203	208	205	3
9	64.200.210.178	hrndva1wcx2-pos1-0-oc192.wcg.net	214	214	216	215	1
10	64.200.89.70	washdc5lcx1-pos11-0.wcg.net	215	211	215	212	2
11	157.130.30.245	GigabitEthernet5-0.GW4.IAD8.ALTER.NET	187	186	192	188	3
12	152.63.41.34	0.so-2-2-0XL2.IAD8.ALTER.NET	185	185	195	189	5
13	152.63.23.130	0.so-5-0-0.XL2NYC9.ALTER.NET	195	192	195	194	2
14	152.63.99.181	POS7-0.GW1.NYC9.ALTER.NET	197	195	215	202	11
15	157.130.60.182	nac.nj.oc12-gw.customer.alter.net	199	189	199	193	5
16	209.123.11.49	0.ge-0-0-0.gbr1.oct.nat.net	214	210	214	211	2
17	209.123.109.175	www.dslreports.com	223	223	228	226	4

Fonte: 3d Traceroute (2006)

Tabela 9 – Traceroute Pcpitstop

<i>Hop</i>	<i>IP</i>	<i>Hostname</i>	<i>last (ms)</i>	<i>min (ms)</i>	<i>max (ms)</i>	<i>ava. (ms)</i>	<i>var. (ms)</i>
1	10.1.1.1	10.1.1.1	0	0	0	0	
2	201.3.196.254	BrT-L0-fnsce7004.brasiltelecom.net.br	32	29	186	63	69
3	201.10.236.65	BrT-V120-fnscesw1.brasiltelecom.net.br	30	30	34	32	2
4	201.10.233.133	BrT-G1-0-1-2-fnsce-core01.brasiltelecom.net.br	31	29	31	30	1
5	201.10.192.194	BrT-G3-1-ctame-core01.brasiltelecom.net.br	57	43	69	51	12
6	201.10.217.30	BrT-G3-0-2-cta-border.brasiltelecom.net.br	42	39	44	41	2
7	144.223.244.25	sl-st20-mia-11-2.sprintlink.net	170	170	174	171	2
8	144.232.20.78	sl-bb22-orl-10-0.sprintlink.net	180	178	196	186	8
9	144.232.2.154	sl-bb22-orl-15-0.sprintlink.net	183	177	199	185	8
10	144.232.20.125	sl-bb21-atl-2-1.sprintlink.net	190	189	192	191	1
11	144.232.22.14	sl-gw25-atl-15-0.sprintlink.net	188	187	190	188	1
12	144.223.62.62	sl-timewarner-9-0.printlink.net	190	190	201	195	4
13	66.192.243.40	Core-01-ge-1-2-0-1-atln.twtelecom.net	235	234	238	236	2
14	66.192.255.24	Core-02-so-4-0-0-0-dlffw.twtelecom.net	240	238	245	241	3
15	66.192.253.125	hagg-02-ge-3-3-0-504-dlffw.twtelecom.net	236	227	340	252	49
16	168.215.241.134	168.215.241.134	239	239	249	242	4
17	64.29.192.225	daa.g921.disb.datareturn.com	227	227	250	235	10
18	64.29.192.234	daa.g920.disa.datareturn.com	237	237	242	239	2
19	64.29.192.213	daa.g906.p40a.datareturn.com	227	227	235	230	3
20	64.29.201.21	www.pcpitstop.com	228	228	232	230	2

Fonte: 3d Traceroute (2006)

Tabela 10 – Traceroute Numion

<i>Hop</i>	<i>IP</i>	<i>Hostname</i>	last (ms)	min (ms)	max (ms)	ava. (ms)	var. (ms)
1	10.1.1.1	10.1.1.1	0	0	0	0	
2	201.3.196.254	BrT-L0-fnsce7004.brasiltelecom.net.br	32	30	36	32	2
3	201.10.236.65	BrT-V120-fnscesw1.brasiltelecom.net.br	30	29	125	41	30
4	201.10.233.133	BrT-G1-0-1-2-fnsce-core01.brasiltelecom.net.br	31	29	44	34	6
5	201.10.192.194	BrT-G3-1-ctame-core01.brasiltelecom.net.br	44	42	46	44	2
6	201.10.217.34	BrT-G3-0-2-cta-border.brasiltelecom.net.br	44	39	48	43	3
7	64.200.60.5	nycmny2wcx1-pos4-3.wcg.net	219	211	233	217	7
8	64.200.68.54	nycmny2wcx2-pos5-0.wcg.net	204	201	235	207	10
9	64.200.210.178	hrndva1wcx2-pos1-0-oc192.wcg.net	213	210	222	213	4
10	64.200.89.50	washdc5lce1-pos2-0.wcg.net	203	202	211	204	3
11	208.51.74.5	so4-0-0-622M.ar1.DCA3.gblx.net	212	211	225	216	4
12	67.17.65.234	so6-0-0-2488M.ar2.AMS2.gblx.net	267	263	283	269	6
13	64.212.34.114	Proserve-B-V-B-A.ge-1-2-0.408.ar2.AMS2.gblx.net	267	267	273	268	2
14	83.96.193.13	fe-0-0-0.m7i1lclbe.proserve.nl	276	276	283	277	2
15	83.96.193.22	ge-0-3-0-642.m5gsnl.proserve.nl	278	276	285	280	3
16	80.84.254.5	ge-0-0-0-1.cr2.rb2f.nl.proserve.nl	280	277	339	286	19
17	*	*					
18	*	*					

Fonte: 3d Traceroute (2006)

Com essa avaliação, apresenta-se que, em nenhum dos casos foi ultrapassado o tempo médio que se propôs, de 310ms (padrão da ferramenta). O teste na página DSL Reports fez um tempo médio de 226ms, a *PCPitstop* de 230ms e a *Numion* de 286ms.

Assim, foi constatado que o maior congestionamento existente na comunicação, nos três casos, é quando a mensagem sai do roteador da Brasil Telecom (BrT-G3-0-2-cta-border.brasiltelecom.net.br – entre os *Hops* 6 e 7). Nesse ponto, ocorre um salto de tempo mínimo 130ms (de 41ms passa para 171ms), exibindo que existe um congestionamento na rota a partir desse ponto.

Foi verificado também o intervalo de tempo depois de iniciado o teste (*click do mouse*), até o aparecimento do resultado na tela. As informações sobre os testes realizados não poderiam deixar de serem questionadas. A Tabela 11 mostra estas avaliações:

Tabela 11 – Avaliação dos *Sites*

<i>Sites</i>	Métricas	Tempo de resposta *	Informações sobre o teste
DSL Reports		35 segundos	Sim
PC Pitstop		25 segundos	Sim
Numion		32 segundos	Sim

* aproximadamente

Algumas questões foram relevantes na escolha da ferramenta: a semelhança com as outras ferramentas, usabilidade, obtenção do *download* e *upload* simultaneamente, ferramenta não pertencente ao site dos próprio provedores, referências de outras publicações, a forma como o teste é realizado e a quantidade de informações apresentadas aos usuários. Ao iniciar o teste, a ferramenta analisa as métricas (*download* e *upload*) ao mesmo tempo com o acesso a várias imagens de vários *sites* espalhados pelo mundo, essas por sua vez, possuem tamanhos, linguagens, dimensões e nacionalidades diferentes. Além do esboço na forma de gráficos, a ferramenta também mostra o valor da latência em milisegundos [ms].

A acordo com a Info Exame (2006), essa ferramenta é indicada para testes na conexão, pois, permite abrir seguidamente, em um período de até cinco minutos, 40 sites nacionais, americanos ou espalhados pelo mundo. O valor obtido é proporcional à velocidade de conexão, mas não costuma ultrapassar de 1Mbps, mesmo em conexões mais rápidas que esse valor.

A Figura 16, apresenta detalhes de uma medição feita pela ferramenta.

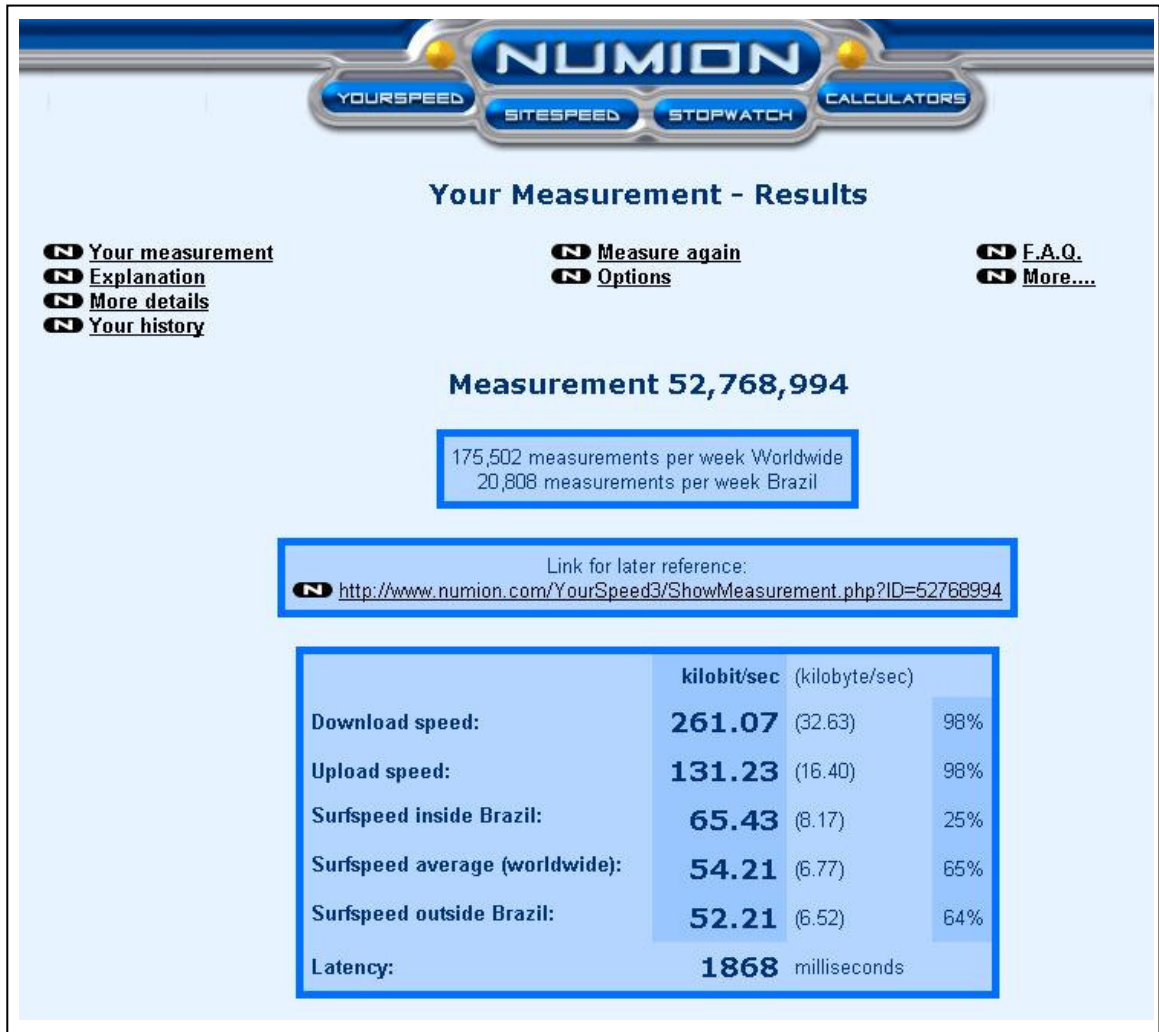


Figura 16 – Detalhes da Medição
Fonte: NUMION(2006)

A Figura 17, mostra os gráficos de *download speed* e *upload speed*.

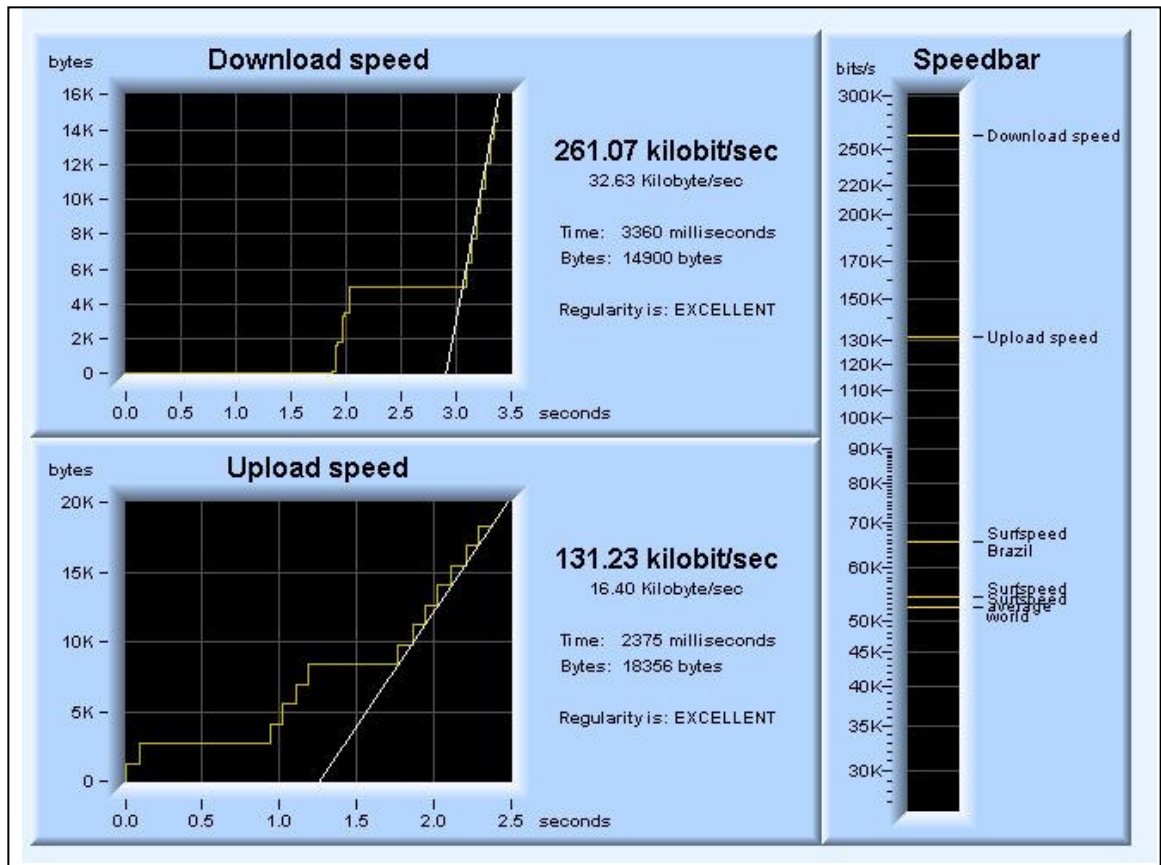


Figura 17 – Gráficos
Fonte: NUMION(2006)

A Figura 18, mostra a quantidade de *sites* (imagens) por países. Por exemplo, o Brasil possui 82 imagens de *sites* nacionais.



Figura 18 – Sites (imagens) por Países
Fonte: NUMION(2006)

Na Figura 19, tem-se várias informações das imagem de cada *site*.



Figura 19 – Imagens de cada Site
Fonte: NUMION(2006)

Na Figura 20, tem-se os sites (imagens) acessados no momento da medição.



Figura 20 – Sites Acessados
Fonte: NUMION(2006)

3.2 MEDIÇÃO DA VELOCIDADE

Na medição da velocidade, os provedores das tecnologias (Via Rádio e ADSL), anunciam alguns valores onde a velocidade de conexão pode chegar, contudo, estima-se que o valor real da conexão será inferior a largura de banda anunciada. Em medições feitas por este *site*, os valores deduziram que realmente houveram perdas.

Há vários fatores que influenciam no baixo desempenho da velocidade em conexões Via Rádio e ADSL, contudo, será analisado o usuário e o computador que está sendo utilizado, sem controle por parte dos provedores.

Descreve-se, a seguir, uma listagem de alguns fatores que podem influenciar nos testes em conexões ADSL:

- a) tipo e versão do navegador utilizado;

- b) processador obsoleto, placa de vídeo;
- c) insuficiência de memória;
- d) ataque de vírus e *spywares*;
- e) tipo de modem e da rede que estão sendo utilizados;
- f) modem, mostrando muitas luzes piscando, indicando o tráfego de dados, mesmo que não se esteja fazendo nada;
- g) servidores sobrecarregados;
- h) grande distância entre o usuário e a central telefônica;
- i) mais de um equipamento acessando à *Internet* no mesmo local;
- j) sistema de endereçamento por domínio (DNS).

Descreve-se, a seguir, uma listagem de alguns fatores que podem influenciar nos testes em conexões Via Rádio:

- a) tipo e versão do navegador utilizado;
- b) processador obsoleto, placa de vídeo;
- c) insuficiência de memória;
- d) ataque de vírus e *spywares*;
- e) tipo de antena e instalação;
- f) a frequência utilizada;
- g) a geografia do terreno entre os pontos de transmissão e recepção;
- h) servidores sobrecarregados;
- i) área de “visada”;
- j) mais de um usuário acessando à *Internet* com a mesma antena.

Na cidade de Turvo, realizou-se os testes com três computadores em uma mesma rede, onde eles utilizaram o mesmo acesso e o mesmo provedor. Foram feitas 50 (cinquenta) replicações (Apêndices B e C) durante oito dias, utilizando velocidade contratada de 512/128 Kbps (*download e upload*) respectivamente para conexão Via Rádio e utilizando a velocidade contratada de 600/128 Kbps (*download e upload*) respectivamente para conexão ADSL.

Tabela 12 – Especificação dos Micros e do Notebook

	Micro 01	Micro 02	Notebook
Processador	Intel Pentium 4 1.8Ghz	Intel Pentium 4 2.0Ghz	Intel Celeron M 1.6Ghz
Memória	256 MB DIMM	512 MB DDR	512 MB DDR2
Disco Rígido	40GB IDE	80GB IDE	60 GB HDD
SO	Windows 2000	Windows XP	Windows XP
Navegador	IE 6.0	IE 6.0	IE 6.0

Na Tabela 12, onde as configurações dos micros são diferentes, os resultados discordaram. Os testes foram aplicados em horários aleatórios, para que cada micro utilizasse a largura de banda total. A seguir, as Tabelas 13 e 14 mostram os resultados obtidos (médias) e a porcentagem de uso da banda, para conexão Via Rádio e ADSL, respectivamente.

Tabela 13 – *Download/Upload* – Via Rádio

	Micro 01	Uso da banda (%)	Micro 02	Uso da banda (%)	Notebook	Uso da banda (%)
Download	367Kbps	61%	244 Kbps	41%	293 Kbps	41%
Upload	157 Kbps	26%	150 Kbps	25%	144 Kbps	25%

Tabela 14 – *Download/Upload* – ADSL

	Micro 01	Uso da banda (%)	Micro 02	Uso da banda (%)	Notebook	Uso da banda (%)
Download	432Kbps	72%	306 Kbps	51%	329 Kbps	55%
Upload	189 Kbps	31,5%	182 Kbps	30%	180 Kbps	30%

Dos resultados obtidos, verificou-se que a conexão ADSL alcançou melhores médias entre as métricas (*download* e *upload*) e maiores porcentagens de uso total da banda, em todos os micros.

Ainda na cidade de Turvo, realizou-se 100 replicações (Apêndices D e E) durante quatro dias, com três navegadores diferentes, utilizando o *notebook* (Tabela 12), utilizando velocidade contratada de 512/128 Kbps (*download* e *upload*), respectivamente para conexão Via Rádio e utilizando velocidade contratada de 600/128 Kbps (*download* e *upload*), respectivamente para conexão ADSL. As Tabelas 15 e 16 mostram os resultados obtidos (médias) e a porcentagem de uso da banda, para conexão Via Rádio e ADSL, respectivamente.

Tabela 15 – Navegadores (512/128 Kbps) – Via Rádio

	Nav. A	Uso da banda (%)	Nav. B	Uso da banda (%)	Nav. C	Uso da banda (%)
Download	219 Kbps	43%	208 Kbps	41%	218 Kbps	42,5%
Upload	131 Kbps	25,5%	100 Kbps	19,5%	90 Kbps	17,5%

Tabela 16 – Navegadores (600/128 Kbps) – ADSL

	Nav. A	Uso da banda (%)	Nav. B	Uso da banda (%)	Nav. C	Uso da banda (%)
Download	275 Kbps	46%	248 Kbps	41,5%	264 Kbps	44%
Upload	155 Kbps	26%	122 Kbps	20,5%	113 Kbps	19%

Os resultados mostram que, mesmo com acessos diferentes (Via Rádio e ADSL), o navegador que melhor teve desempenho foi o A. Isso comprova que, com navegadores diferentes, tem-se perda ou ganho de velocidade.

Ainda na cidade de Turvo, outro teste realizado foi o desempenho de um computador com as configurações mínimas necessárias para o acesso. Os testes foram realizados em uma rede, utilizando velocidade contratada de 512/128 Kbps (*download* e *upload*), respectivamente para conexão Via Rádio e utilizando velocidade contratada de

600/128 Kbps (*download* e *upload*), respectivamente para conexão ADSL. Os testes foram realizados no mesmo horário, mas não ao mesmo tempo, com 50 replicações (Apêndice H e I). Na Tabela 17 mostra-se a configuração do micro utilizado.

Tabela 17 – Especificação do Micro

Micro 03	
Processador	Intel Pentium II 350Mhz
Memória	32 MB EDO
Disco Rígido	6 GB
SO	Windows 98
Navegador	IE 6.0

Os resultados mostram que, mesmo com acessos diferentes (Via Rádio e ADSL), a diferença entre as porcentagens de uso da banda para as duas métricas (*download* e *upload*) foi insignificante. Em um computador com as configurações mínimas (defasado), ele perde em desempenho; assim prejudica muito o usuário conseguir a velocidade contratada. As Tabelas 18 e 19 mostram os resultados obtidos (médias) e a porcentagem de uso da banda, para conexão Via Rádio e ADSL, respectivamente.

Tabela 18 – (512/128 Kbps) – Via Rádio

	Micro 03	Uso da banda (%)
Download	141 Kbps	27,5%
Upload	126 Kbps	24,5%

Tabela 19 – (600/128 Kbps) – ADSL

	Micro 03	Uso da banda (%)
Download	173 Kbps	29%
Upload	151 Kbps	25,0%

Outro teste de desempenho foi realizado na região do Vale do Araranguá, mais precisamente em quatro cidades (Sombrio, Araranguá, Jacinto Machado e Turvo), pois, somente essas utilizam a velocidade contratada de 512/128 Kbps (*download* e *upload*) respectivamente para conexão Via Rádio e velocidade contratada de 600/128 Kbps (*download* e *upload*) respectivamente para conexão ADSL. Os testes foram realizados durante dois finais de semana seguidos no mesmo mês, utilizando um *notebook* (Tabela 12), onde foi cumprido um cronograma de horários. As Tabelas 20 e 21 mostram os resultados obtidos (médias) e a porcentagem de uso da banda, das cidades para conexão Via Rádio. (Apêndices F e G)

Tabela 20 – *Download/Upload* – Via Rádio (Sombrio e Araranguá)

	Sombrio	Uso da banda (%)	Araranguá	Uso da banda (%)
Download	278 Kbps	54%	283 Kbps	55%
Upload	147 Kbps	29%	151 Kbps	29,5%

Tabela 21 – *Download/Upload* – Via Rádio (Jacinto Machado e Turvo)

	Jacinto Machado	Uso da banda (%)	Turvo	Uso da banda (%)
Download	247 Kbps	48%	267 Kbps	52%
Upload	144 Kbps	28%	146 Kbps	28,5%

As Tabelas 22 e 23 mostram os resultados obtidos (médias) e a porcentagem de uso da banda, das cidades para conexão ADSL.

Tabela 22 – *Download/Upload* – ADSL (Sombrio e Araranguá)

	Sombrio	Uso da banda (%)	Araranguá	Uso da banda (%)
Download	335 Kbps	55%	338 Kbps	56%
Upload	182 Kbps	30%	194 Kbps	32%

Tabela 23 – *Download/Upload* – ADSL (Jacinto Machado e Turvo)

	Jacinto Machado	Uso da banda (%)	Turvo	Uso da banda (%)
<i>Download</i>	299 Kbps	49%	322 Kbps	53%
<i>Upload</i>	171 Kbps	28,5%	178 Kbps	29%

Com os resultados obtidos, pode-se verificar que, em ambas tecnologias (Via Rádio e ADSL), as cidades ditas maiores (Sombrio e Araranguá), possuem velocidades de conexão superiores (*Download* e *upload*) comparadas com as cidades pequenas (Turvo e Jacinto Machado). Isso comprova que, em cidades com maiores áreas geográficas e população, existe um investimento maior por parte das empresas e provedores com o intuito de disponibilizar uma *Internet* mais rápida para seus clientes. Observa-se ainda, que não há realmente muita diferença significativa em relação a porcentagem de uso da banda entre as tecnologias em análise, mas por outro lado a tecnologia ADSL muitas vezes acaba sendo a mais indicada pelo seu custo/benefício.

3.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Na busca, tentativa de verificar a veracidade dos sistemas utilizados, alguns testes foram realizados.

Os testes foram aplicados com os quatro Provedores que atuam da Região do Vale do Araranguá (um ADSL e três Via Rádio), com o intuito de fazer um levantamento estatístico, mas apenas dois responderam. Devido a esse fato, a análise será feita em cima desses. Assim, elaborou-se um questionário (Apêndice G), que fala sobre os fatores que podem influenciar na velocidade de conexão e o provedor contratado, entre outros.

Em anexo ao questionário, foi transmitido para o pesquisado o Termo de Consentimento (Apêndice D), onde torna claro informações sobre a realização da pesquisa. O pesquisado autoriza a utilização de seus dados através de sua assinatura.

Para não causar nenhum atrito com os provedores, trocamos seus nomes verdadeiros por A e B.

As Figuras 21 e 22 mostram os resultados da aplicação do questionário.

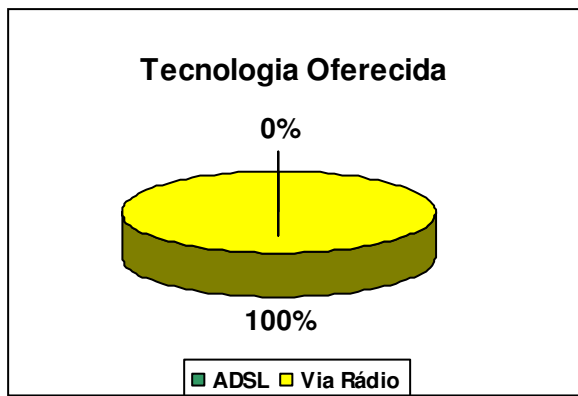


Figura 21 – Tecnologia Oferecida pelos Provedores

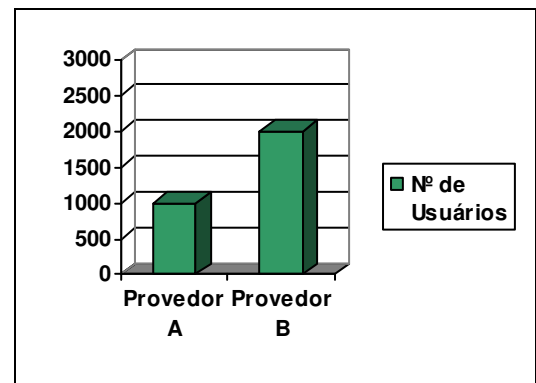


Figura 22 – Número de Usuários para cada Tipo de Serviço

A Tabelas 24 e 25 mostram os planos, velocidades e valores oferecidos pelos provedores pesquisados.

Tabela 24 – Planos, Velocidades e Valores Oferecidos – Provedor A

	Planos	Velocidades	Valores em R\$
Provedor A	90K	90K	R\$: 40,00
	150K	150K	R\$: 65,00
	300K	300K	R\$: 95,00

Tabela 25 – Planos, Velocidades e Valores Oferecidos – Provedor B

	Planos	Velocidades	Valores em R\$
Provedor B	Noturno	256K	R\$: 40,00
	256K	256K	R\$: 55,00
	512K	512K	R\$: 249,00

* Plano Noturno: acesso das 18:00h às 8:00h, incluindo finais de semana e feriados

A Tabelas 26 e 27 mostram as cidades que são atendidas pelos provedores.

Tabela 26 – Cidades Atendidas – Provedor A

	Cidades
Provedor A	Turvo
	Sombrio
	Meleiro
	Morro Grande
	Timbé do Sul
	Ermo

Tabela 27 – Cidades Atendidas – Provedor B

	Cidades
Provedor B	Turvo
	Sombrio
	Araranguá
	Maracajá
	Meleiro
	Baln. Arroio do Silva
	Baln. Gaivota
	Ermo
	Jacinto Machado
	Santa Rosa do Sul
	Praia Grande
	São João do Sul

No questionário aplicado, observou-se, que ambos utilizam algum tipo de contrato entre as partes (cliente / fornecedor), porém, não especificaram qual.

A utilização de Níveis de Acordo de Serviço (SLA) em comprometimento com o cliente, também foi questionada, em resposta, comprovou-se que é aplicada na garantia de banda e no funcionamento permanente e estável da internet.

Os provedores também afirmaram que realizam o controle sobre a qualidade de serviço, em especial, a garantia de banda oferecida. Assim sendo, esse controle é feito por um servidor com Sistema Operacional Linux instalado e outras ferramentas.

Um dos fatores questionados e pode influenciar na velocidade de conexão é tipo de cabo de rede indicado para cada tecnologia. De acordo com os provedores, o cabo ideal para a conexão Via Rádio é o RGC 213, e o cabo ideal para a conexão ADSL é o par trançado UTP Categoria 05.

Um equipamento importantíssimo em conexões Via Rádio e que também pode influenciar na velocidade de conexão é a Antena. De acordo com os provedores, existem antenas específicas para cada aplicação, porém, precisam-se analisar diversos outros fatores, como: *pigtail*, cabo RGC 213, interferência, rádio, etc.

Finalizando a pesquisa, questionou-se se o tipo de navegador pode influenciar na velocidade de conexão, não houve resposta por parte dos provedores.

CONCLUSÃO

Procurou-se nesta pesquisa apresentar os resultados de testes realizados com a ferramenta encontrada no site da Numion, que avalia as taxas de *download* e *upload* em conexões Via Rádio e ADSL.

Os resultados dos testes demonstraram resultados aceitáveis, dentro de uma margem de tolerância por parte dos provedores, sendo que as tecnologias de acesso impediram o uso da totalidade da largura de banda. Alguns navegadores avaliados em ambas tecnologias (Via Rádio e ADSL), tornaram o desempenho de conexão pouco satisfatório, comparado com outros de melhor desempenho. O computador defasado não obteve uma boa conexão.

Dos resultados obtidos, observou-se que a conexão ADSL alcançou as melhores médias entre as métricas (*download* e *upload*) e maiores porcentagens de uso total da banda, em todas as pesquisas.

Com os resultados obtidos, pode-se verificar que, as tecnologias de acesso (Via Rádio e ADSL) apresentam velocidade de conexão maiores nas cidades com maior estrutura e população, comparadas com as cidades de menor estrutura.

Percebeu-se que não há uma diferença significativa em relação a porcentagem de uso da banda entre as tecnologias em análise, a ADSL apresentou as melhores médias, contudo, pode-se afirmar que qualquer uma das tecnologias poderão suprir as necessidade dos usuário da Região do Vale do Araranguá.

Outras questões, além do provedor, deverão ser analisadas e melhoradas pelo usuário para melhorar o desempenho.

O resultado foi satisfatório por parte dos provedores, encontrou-se dentro de um padrão aceitável, contudo, os usuários devem rever alguns conceitos para diminuir ou extinguir essas perdas.

Este trabalho, seguiu uma linha de estudo onde envolveu vários temas que poderão ser abordados nas disciplinas do curso, são esses: Qualidade de Serviço, Avaliação de desempenho, SLA, métricas, tecnologia Via Rádio e tecnologia ADSL. Evidenciou-se aos usuários que é importante conhecer o que o contrato de prestação de serviço está oferecendo e se realmente está sendo cumprido. O impacto das tecnologias e *softwares* no desempenho da conexão assumiu seu valor mínimo.

Como proposta de trabalhos futuros, propõe:

- a) criação de softwares que realizem as medições de *download* e *upload*;
- b) realizar o mesmo estudo incluindo outras tecnologias de Banda Larga, como por exemplo, Via Satélite.

REFERÊNCIAS

ABUSAR. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE USUÁRIOS DE ACESSO RÁPIDO. **ADSL**. 2002. Disponível em: <<http://www.abusar.org/>> Acesso em: 27 out. 2006.

ANATEL. Leis Decretos e Regulamentos **ANATEL**. 2001. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br>> Acesso em: 27 out. 2006.

AUGUSTO, Mário E; MURTA, Cristina Duarte. **Avaliação Experimental de Ferramentas para Medição de Capacidade em Redes de Computadores**. 2001. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

BELIZÁRIO, Luiz Carlos Vilela;. **Tecnologia ADSL**. 2001.

BERNAL, Paulo Sérgio Milano; FALBRIARD, Claude. **Redes Banda Larga**. São Paulo: Érica, 2002.

BRASIL TELECOM. **Contrato Prestação de Serviço Turbo**. Disponível em: <<http://www.brasiltelecom.com.br/turbo>> Acesso em: 27 out. 2006.

CIANET NETWORKING. **Tecnologia xDSL**. Disponível em: <<http://www.cianet.ind.br/pt/xdsl.php> > Acesso em: 27 out. 2006.

CIMIARI, Felipe Veiga. **O provedor de acesso à Internet e os principais dispositivos do Código de Defesa do Consumidor aplicáveis à sua atividade**. 2002. Disponível em: <<http://www1.jus.com.br/doutrina/texto.asp>>. Acesso em: 02 agos. 2006.

CISCO. **Protocolos**. 2002. Disponível em: <<http://www.cisco.com>> Acesso em: 11 de out. 2006.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Crescimento da Internet**. 2006. Disponível em: <<http://www.nic.br/indicadores/index.htm>>. Acesso em: 14 set. de 2006.

CYCLADES, Brasil. **Guia Internet de conectividade**. São Paulo: SENAC São Paulo 2001.

D-LINK. **Serviços**. 2006. Disponível em: <<http://www.abusar.org/>> Acesso em: 27 out. 2006.

DODD, Annabel Z. **O guia essencial para telecomunicações**. Tradução Edson Furmankiewicz, Joana Figueiredo. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Hollanda. **Pequeno dicionário brasileiro da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira S.A., 1995.

GALLO, Michael A; HANCOCK, William M. **Comunicação entre computadores e tecnologias de rede**. São Paulo: Pioneira *Thomson Learning*, 2003.

GARNIER, Guilherme P. **Digital Subscriber Line - DSL**. 2003. Disponível em: <http://www.gta.ufrj.br/grad/03_1/> Acesso em: 09 out. 2006.

GUIMARÃES, D.. **Introdução Às Comunicações Móveis**. Revista Inatel Telecomunicações, Vol 01, 1998.

LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação**. Tradução Dalton Conde de Alencar. Revisão Técnica Cristina Bacelar. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A., 1999.

MARTINS, J. **Qualidade de Serviço em redes IP**: princípios básicos, parâmetros e mecanismos. ITELCON - JSMNet Networking Reviews – Vol. 1 – Nº 1, Setembro de 1999.

MARTINS JUNIOR, Sidney S. **ADSL**. 2002. Disponível em: <http://www.gta.ufrj.br/seminarios/semin2002_1/sidney/>. Acesso em: 20 out. 2006.

MCGEE, James; PRUSAK Laurence. **Gerenciamento estratégico da informação**. Tradução de Astrid Beatriz de Figueiredo. 10. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

MELO, Edison Tadeu Lopes. **Qualidade de Serviço em redes IP com DiffServ**: avaliação através de medições. 2001. 136 f.. Dissertação (Mestrado, em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

OLIVEIRA, Sandro S. **Análise de tráfego na integração de redes IP e ATM usando simulação**. 2001. 101 f. Dissertação (Mestrado, em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

RUCKER, Bernardo. **Responsabilidade do Provedor de internet frente ao Código do Consumidor** Disponível em: < <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=1776>>. Acesso em: 11 set. 2006.

SANTOS, A. L.. **Tecnologia WLAN e sua aplicação em soluções Wi-Fi. 2004**. – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

SCHMIDT, Fábio L.. **Voip e Novos Serviços de Banda Larga - Teleco - 2005**. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br>>. Acesso em: 25 out. 2006.

SCHWEITZER, Christiane M. **Informações de desempenho e Acordos de Nível de Serviço para redes de transporte PDH e SDH**. 1999. 109 f. Dissertação (Mestrado, em Ciências) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 1999.

SILVA, Florêncio C. . **Wireless - RF. 2005**. Disponível em: <<http://tecnociencia.jor.br/>>. Acesso em: 25 out. 2006.

SOUZA, André L. P. **Relatório Técnico de Desenvolvimento sobre sistemas XDSL Furukawa..** – Furukawa Industrial, 2001.

TAMBOSI, Sérgio L. **ADSL: Linha Digital Assimétrica para Assinante**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná - Mestrado em Sistemas de Informação, 2001.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. 4. ed. Tradução Vandenberg D. Souza. Rio de Janeiro: *Elsevier*, 2003.

TELECOM, Meta. **Acesso Via Rádio. 2006**. Disponível em: < <http://www.redemeta.com.br/viaradio/>>. Acesso em: 25 out. 2006.

TOLEDO, Adalton P. **Redes de acesso em telecomunicações**. São Paulo: Makron Books, 2001.

TRACERROUTE. **3d Traceroute**. 2001. Disponível em: <<http://www.d3tr.de/>> Acesso em: 05 set. de 2006.

TUDE, Eduardo. **Tutorial ADSL**. 2002. Disponível em:
<<http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialdsl/default.asp>> Acesso em: 09 set. de 2006.

VINCENT, Beatriz. **Internet: Guia para profissionais da saúde**. São Paulo: Atheneu, 2004.

WIRTH, Almir. **Tecnologias de rede e comunicação de dados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2002.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

BEELINE SOFTWARE EXPRESS. *Beeline Bandwidth Test*. Disponível em:
<<http://www.2wire.com/bandwidth/results.php?kbps=39.7&downloadtime=16.39&KB=79.5&recorded=1>> Acesso em: 27 set. de 2006.

CARMONET INTERNET PROVIDER. **Velocidade de conexão**. Disponível em:
<<http://www.carmonet.psi.br/velocidade/>> Acesso em: 26 set. de 2006.

CHARTER GET HOOKED. *Speed Test*. Disponível em:
<<http://speedtest.chartermi.net/> /> Acesso em: 26 agos. de 2006.

COMPUTERS 4 SURE. **Internet Connection Testing Center**. Disponível em:
<<http://www.computers4sure.com/speed.asp?>> Acesso em: 26 mar. de 2005.

DSL REPORTS. *Speed Interpretation*. Disponível em: <
<http://www.dslreports.com/stest?loc=4> > Acesso em: 22 agos. de 2006.

HWN SOLUTIONS. **Medição**. Disponível em:
<http://www.hwn.com.br/medvel/medidor_resultado.php?kbps=92.04 > Acesso em: 18 agos. de 2006.

NUMION. *Your Speed*. Disponível em:
<<http://www.numion.com/YourSpeed3/Run.php?QuickStart=SelectDefaults>> Acesso em: 20 agos. de 2006.

PC PITSTOP. *Bandwidth Test*. Disponível em:
<<http://www.pcpitstop.com/internet/BwDownTest.asp>> Acesso em: 18 agos. de 2006.

SQUIGLY MEDIA CORPORATION. *Bandwidth Performance Test*. Disponível em:
<<http://www.squigly.com/performance/performance.php> /> Acesso em: 15 agos. de 2006.

TURBO RS. **Medidor de Velocidade**. Disponível em:
<<http://medidor.taquari.com/index2.php> > Acesso em: 26 agos. de 2006.

TWIN TURBO. **Medidor de Velocidade**. Disponível em:
<<http://medidor.taquari.com/index2.php>> Acesso em: 26 agos.. de 2006.

VERDE ONLINE. **Broadband**. Disponível em: <<http://www.verdeonline.com/>> Acesso em: 27 agos. de 2006.

VERIZON ONLINE. **Speed Test**. Disponível em:
<<http://infospeed.verizon.net/speedtest/speedtest500k.asp>> Acesso em: 26 agos. de 2006.

APÊNDICE A – REPLICAÇÕES DAS CINCO PÁGINAS DE TESTE

n°	Testmy.net		ADSL Guide.org		DSL Reports	
	<i>Download</i>	<i>Upload</i>	<i>Download</i>	<i>Upload</i>	<i>Download</i>	<i>Upload</i>
1	140	120	338	122	470	130
2	130	117	300	123	156	130
3	440	121	301	124	478	131
4	400	120	352	125	479	132
5	170	122	350	120	458	126
6	120	120	310	121	456	127
7	130	120	255	132	442	128
8	120	118	346	121	423	126
9	160	117	268	128	446	131
10	374	120	450	129	449	132
11	368	120	302	96	471	130
12	88	120	339	107	469	112
13	120	120	356	125	444	129
14	350	120	341	121	443	128
15	460	120	341	123	456	75
16	515	115	448	115	290	110
17	499	126	446	124	250	136
18	496	135	439	125	380	139
19	520	99	441	121	186	130
20	410	113	447	119	385	56
21	420	124	452	119	316	125
22	410	126	460	116	396	69
23	569	114	448	111	391	122
24	480	125	447	125	400	135
25	147	111	340	124	401	128
26	138	119	300	126	412	127
27	467	128	301	129	480	126
28	400	126	302	124	478	130
29	182	165	336	118	459	129
30	137	120	310	120	455	125
31	152	120	287	124	432	125
32	127	120	341	126	422	127
33	168	120	267	122	456	132
34	379	124	420	123	476	130
35	368	126	306	100	471	136
36	98	128	338	102	461	120
37	120	111	360	103	475	129
38	352	112	349	124	479	126
39	460	136	445	121	280	60
40	510	106	449	115	268	110

41	506	73	442	113	240	136
42	497	125	415	110	399	70
43	520	100	438	113	187	70
44	401	112	448	117	365	60
45	413	132	450	118	320	120
46	417	132	451	118	311	123
47	526	165	442	126	390	129
48	482	165	432	115	401	128
49	485	125	439	126	401	127
50	489	126	456	117	391	127
Média	337	122	377	119	397	119

Unidade de medida expressa em kilobits por segundo (Kbps)

n°	Numion.com		PC Pitstop	
	<i>Download</i>	<i>Upload</i>	<i>Download</i>	<i>Upload</i>
1	390	160	487	131
2	452	163	479	132
3	453	152	475	135
4	430	142	486	130
5	465	130	401	129
6	423	60	489	128
7	468	65	475	127
8	467	143	476	132
9	455	110	476	133
10	456	76	485	165
11	470	160	472	132
12	468	165	465	134
13	470	120	470	131
14	460	1401	472	134
15	420	103	479	135
16	423	180	465	125
17	384	169	470	123
18	490	130	268	123
19	446	162	482	124
20	470	164	288	126
21	486	135	468	129
22	320	197	481	128
23	439	145	482	127
24	368	165	476	126
25	396	154	479	130
26	465	134	478	132
27	435	77	476	132
28	426	126	476	135

29	426	129	472	136
30	415	66	488	137
31	426	42	498	131
32	461	139	479	132
33	456	111	479	133
34	463	90	486	132
35	491	167	468	126
36	459	144	468	128
37	458	121	465	127
38	475	124	425	132
39	438	126	470	135
40	431	190	463	126
41	368	167	470	120
42	485	135	291	119
43	442	167	472	127
44	414	169	280	125
45	426	132	460	126
46	321	135	473	123
47	432	145	450	121
48	360	154	470	124
49	361	164	470	134
50	367	178	472	125
Média	433	162	457	130

Unidade de medida expressa em kilobits por segundo (Kbps)

APÊNDICE B – REPLICAÇÕES MESMA REDE – TURVO – VIA RÁDIO

	Micro 01		Micro 02		Notebook	
	<i>Download</i>	<i>Upload</i>	<i>Download</i>	<i>Upload</i>	<i>Download</i>	<i>Upload</i>
1	350	150	350	50	365	49
2	250	170	325	120	350	110
3	250	155	365	102	300	96
4	320	230	324	212	365	200
5	350	160	312	150	357	140
6	320	155	311	230	354	200
7	390	140	310	195	342	158
8	355	150	312	200	369	167
9	390	170	420	201	387	198
10	335	198	365	203	369	167
11	350	125	356	64	358	50
12	400	168	330	50	369	42
13	350	234	325	114	378	115
14	326	180	420	100	369	90
15	359	175	425	159	396	156
16	369	220	350	189	300	175
17	320	142	326	167	352	160
18	368	149	320	168	365	150
19	354	175	311	189	435	187
20	356	150	350	168	330	167
21	356	186	100	60	399	50
22	369	160	65	100	395	98
23	421	190	300	153	358	153
24	365	176	160	125	342	125
25	200	167	94	163	369	162
26	215	90	200	124	359	125
27	267	97	158	136	367	146
28	269	98	168	122	350	135
29	320	155	254	124	322	167
30	420	162	136	125	350	165
31	420	142	135	164	360	135
32	455	122	134	159	387	124
33	480	235	135	138	356	126
34	461	145	136	168	300	169
35	423	176	195	200	221	182
36	358	180	125	214	245	157
37	369	142	156	155	235	150
38	345	146	157	126	210	124
39	368	170	159	148	195	126
40	367	126	235	190	265	190

41	489	120	236	157	235	157
42	480	180	235	212	264	200
43	485	170	231	135	60	165
44	368	164	231	168	100	153
45	420	155	220	150	56	154
46	435	130	212	167	58	167
47	410	119	198	145	70	164
48	395	125	195	110	89	115
49	389	123	168	170	60	167
50	386	125	167	152	75	152
Média	367	157	244	150	293	144

Unidade de medida expressa em kilobits por segundo (Kbps)

APÊNDICE C – REPLICAÇÕES MESMA REDE – TURVO – ADSL

	Micro 01		Micro 02		Notebook	
	<i>Download</i>	<i>Upload</i>	<i>Download</i>	<i>Upload</i>	<i>Download</i>	<i>Upload</i>
1	418	170	415	70	365	80
2	325	200	423	130	420	206
3	370	180	425	255	420	180
4	350	280	425	223	422	196
5	399	200	430	190	421	165
6	360	230	412	235	421	187
7	400	250	411	210	426	235
8	410	180	412	265	430	200
9	390	200	425	200	420	190
10	385	236	426	275	410	175
11	390	227	430	85	425	285
12	445	215	335	61	412	162
13	432	247	420	113	418	196
14	420	219	425	123	419	240
15	420	232	425	180	426	216
16	410	253	430	210	425	203
17	409	200	412	225	427	220
18	422	195	426	260	430	240
19	350	196	320	223	435	210
20	420	168	465	189	330	193
21	460	220	150	80	420	166
22	430	183	200	109	420	185
23	422	200	353	153	420	215
24	421	198	180	125	420	182
25	300	165	102	163	400	97
26	470	100	250	130	409	164
27	489	102	263	196	400	176
28	485	102	260	147	412	162
29	460	192	240	175	435	179
30	482	160	241	180	402	175
31	459	186	249	209	390	201
32	455	167	256	215	399	203
33	480	250	243	213	410	206
34	485	150	241	195	218	215
35	490	195	215	162	222	197
36	460	186	236	198	237	110
37	480	180	253	200	235	172
38	485	140	256	230	210	181
39	479	180	239	180	209	166
40	475	156	235	210	230	192

41	489	211	236	200	255	223
42	480	187	235	195	244	235
43	485	177	231	158	80	210
44	460	156	254	251	160	130
45	470	160	235	165	76	26
46	420	170	233	178	80	124
47	411	165	232	177	88	120
48	420	180	240	184	89	120
49	435	168	245	201	89	150
50	435	165	222	200	85	151
Média	432	189	306	182	329	180

Unidade de medida expressa em kilobits por segundo (Kbps)

**APÊNDICE D – REPLICAÇÕES NAVEGADORES 512/128 Kbps – TURVO –
VIA RÁDIO**

512/128	A		B		C	
	Download	Upload	Download	Upload	Download	Upload
1	50	50	45	40	60	40
2	87	85	42	50	55	50
3	65	65	39	55	56	70
4	63	64	55	56	52	54
5	75	63	56	57	65	56
6	99	87	57	60	75	59
7	100	89	52	52	74	52
8	75	76	68	53	56	52
9	68	71	42	55	68	62
10	90	96	76	57	65	63
11	92	94	68	52	55	70
12	87	112	55	54	90	60
13	92	86	75	68	80	59
14	76	85	72	53	86	55
15	65	65	65	51	60	74
16	110	75	67	75	63	59
17	112	120	69	53	54	58
18	85	87	63	71	59	51
19	98	86	62	56	67	52
20	96	85	65	48	61	63
21	80	120	70	76	65	60
22	87	101	60	79	71	61
23	68	65	70	77	85	51
24	85	120	53	74	76	45
25	320	75	310	86	286	64
26	201	98	298	67	256	87
27	230	100	286	68	214	87
28	241	113	254	68	235	105
29	212	119	231	102	235	102
30	213	124	236	156	333	85
31	235	135	234	103	334	98
32	236	146	275	114	312	106
33	326	174	255	130	298	104
34	321	167	256	161	258	94
35	219	123	297	125	267	113
36	219	185	247	137	248]
37	222	132	246	136	249	125
38	223	133	258	121	257	56
39	235	167	32	120	285	64
40	234	212	320	114	298	116

41	352	268	342	108	268	124
42	289	281	379	98	235	127
43	287	257	386	97	300	112
44	286	156	255	75	312	119
45	280	167	256	85	316	127
46	356	180	375	122	328	102
47	215	150	387	135	313	109
48	268	121	398	165	316	134
49	300	132	398	98	339	107
50	312	20	409	97	400	97
51	319	55	350	87	390	95
52	318	110	359	67	378	79
53	326	98	342	68	398	103
54	324	152	329	70	398	104
55	328	132	326	85	395	127
56	326	139	328	142	386	89
57	341	168	358	150	412	129
58	368	111	360	140	425	126
59	367	236	289	149	422	85
60	321	297	260	112	433	132
61	428	85	235	103	401	87
62	336	55	391	109	326	87
63	420	124	316	108	358	109
64	398	119	365	157	369	111
65	356	102	345	124	387	98
66	364	130	213	123	425	85
67	352	104	203	119	412	120
68	342	156	306	103	409	112
69	289	157	304	116	407	132
70	299	167	311	112	416	123
71	142	52	333	105	265	84
72	150	103	161	85	106	60
73	100	109	201	86	136	64
74	120	145	149	113	213	87
75	95	158	134	110	250	95
76	352	176	139	152	262	78
77	258	175	266	151	132	79
78	257	174	231	135	120	68
79	245	176	195	136	220	63
80	251	215	250	134	241	116
81	261	155	85	137	74	105
82	65	142	78	116	147	100
83	75	169	39	138	55	121
84	74	168	68	127	107	109
85	80	157	89	111	65	129

86	359	52	256	75	125	121
87	368	154	298	78	139	125
88	367	158	332	73	160	111
89	357	149	324	113	348	98
90	347	211	391	124	201	100
91	344	136	120	110	200	52
92	120	167	140	130	212	100
93	176	132	102	112	100	84
94	230	146	200	135	121	104
95	210	121	180	105	102	123
96	213	167	96	109	103	105
97	125	124	146	100	140	116
98	152	112	210	87	115	103
99	112	103	100	119	102	103
100	152	165	102	124	152	103
Média	219	131	208	100	218	90

Unidade de medida expressa em kilobits por segundo (Kbps)

**APÊNDICE E – REPLICAÇÕES NAVEGADORES 600/128 Kbps – TURVO –
ADSL**

600/128	A		B		C	
	Download	Upload	Download	Upload	Download	Upload
1	50	66	63	56	70	76
2	100	104	65	70	76	61
3	80	96	40	78	80	81
4	81	95	65	76	75	55
5	95	96	64	75	70	78
6	123	112	62	73	81	60
7	98	103	68	72	75	52
8	94	95	70	72	81	66
9	100	110	46	65	86	67
10	93	95	77	86	87	68
11	92	95	70	60	84	70
12	130	125	85	67	90	78
13	95	97	78	63	80	60
14	100	150	79	62	86	55
15	80	86	76	87	75	74
16	104	109	78	75	66	59
17	120	102	76	53	70	58
18	98	75	74	71	80	51
19	100	125	75	60	85	70
20	96	97	74	65	82	62
21	125	89	74	76	82	64
22	98	125	60	79	80	55
23	90	94	70	72	92	55

24	120	87	53	73	80	68
25	430	76	426	102	421	67
26	360	95	330	124	415	130
27	358	124	350	156	360	112
28	350	250	342	135	328	130
29	351	180	362	125	345	122
30	335	255	350	127	317	133
31	351	175	341	168	326	98
32	359	123	288	150	352	139
33	350	124	373	130	356	115
34	368	129	380	161	351	130
35	365	164	375	134	364	120
36	360	265	375	137	345	118
37	370	195	376	136	362	132
38	370	235	374	179	342	117
39	387	197	38	120	352	134
40	383	225	368	114	387	116
41	396	213	389	120	383	130
42	383	241	386	124	386	142
43	384	230	385	158	383	145
44	390	180	379	123	384	111
45	387	190	370	120	385	152
46	379	157	375	130	389	165
47	368	183	387	135	375	130
48	374	199	398	165	369	126
49	395	235	398	130	374	132
50	400	25	409	180	410	124
51	421	77	410	140	420	136

52	429	102	412	145	412	130
53	423	200	390	135	419	153
54	416	167	425	136	418	127
55	419	167	421	167	423	153
56	428	185	407	142	418	138
57	427	186	414	150	428	133
58	422	198	399	140	425	142
59	424	194	387	149	426	156
60	425	192	389	167	427	150
61	428	86	391	168	400	121
62	338	67	392	152	398	127
63	426	127	410	130	396	132
64	424	120	415	120	423	178
65	428	179	413	134	430	130
66	430	185	300	165	425	128
67	420	112	411	134	420	176
68	428	230	423	130	420	124
69	340	257	412	150	415	135
70	425	255	411	135	346	136
71	168	95	169	105	265	106
72	202	190	161	94	106	122
73	168	170	201	98	136	118
74	186	168	149	113	213	108
75	103	140	134	111	297	124
76	425	167	139	165	262	90
77	423	157	266	151	132	99
78	425	155	232	154	120	80
79	424	195	195	135	220	68

80	424	219	254	150	250	120
81	60	190	90	146	74	130
82	90	198	78	128	147	127
83	89	251	39	165	55	150
84	60	247	70	154	107	169
85	80	224	123	152	65	129
86	400	57	398	153	415	121
87	430	165	409	130	423	135
88	412	184	410	85	421	136
89	425	149	409	142	425	149
90	432	200	414	147	420	174
91	135	170	160	110	419	77
92	120	167	180	130	417	115
93	198	131	109	118	168	134
94	246	158	200	161	160	114
95	232	170	180	112	168	164
96	195	215	96	150	179	114
97	127	142	146	170	201	126
98	172	130	203	112	116	129
99	130	166	125	134	130	132
100	159	174	102	130	145	123
Média	275	155	248	122	264	113

Unidade de medida expressa em kilobits por segundo (Kbps)

APÊNDICE F – REPLICAÇÕES CIDADES 512/128 Kbps – VIA RÁDIO

n°	Data	Sombrio		Araranguá		Jacinto Machado		Turvo	
		Download	Upload	Download	Upload	Download	Upload	Download	Upload
1	7/10/2006	355	200	355	241	259	130	109	102
2	14:30	365	180	396	217	158	146	110	157
3		330	221	385	226	209	188	115	124
4		332	201	365	222	195	195	137	147
5		352	203	397	225	112	197	120	152
6	7/10/2006	302	26	377	29	425	206	426	189
7	17:00	298	65	358	66	424	127	422	102
8		299	110	388	109	416	215	423	113
9		288	165	352	165	425	240	425	182
10		277	146	302	146	425	238	424	261
11	7/10/2006	302	189	298	189	130	207	353	124
12	21:30	309	187	299	146	112	155	424	138
13		301	168	288	189	130	97	423	91
14		311	234	277	187	221	166	424	152
15		322	188	302	168	181	198	423	146
16	7/10/2006	306	62	309	234	399	192	423	124
17	22:30	309	109	301	202	389	177	425	146
18		399	155	311	146	375	107	425	189
19		396	146	387	188	368	193	427	187
20		356	189	385	187	354	108	427	272
21	8/10/2006	130	187	386	168	321	52	59	188
22	10:00	68	168	352	188	325	204	123	258
23		60	188	365	155	368	144	85	174
24		80	249	390	124	354	106	86	247
25		67	203	375	165	369	175	120	229
26	8/10/2006	311	180	335	146	358	149	427	166
27	14:30	318	231	352	189	327	170	426	155
28		319	236	320	122	322	111	427	216
29		385	255	301	139	312	211	427	271
30		399	165	311	127	356	197	426	228
31	8/10/2006	385	168	225	112	425	102	425	191
32	15:30	322	110	158	208	423	103	426	191
33		306	165	209	235	337	208	425	234
34		309	146	195	189	424	180	423	209
35		399	189	112	112	423	109	424	230
36		396	178	356	216	427	194	355	198
37		356	222	425	155	424	185	225	146
38	8/10/2006	225	103	210	133	152	107	158	17
39	19:00	158	155	205	129	186	136	209	46
40		209	156	209	119	144	171	195	111
41		195	109	148	139	156	183	112	195
42		112	221	136	121	144	142	424	145
43		425	195	113	169	166	135	422	68
44		420	145	322	185	185	184	422	109
45	8/10/2006	129	68	306	164	111	43	125	111
46	20:00	68	109	309	220	125	55	89	111
47		163	111	399	201	141	52	114	119
48		99	185	396	108	139	83	152	117
49		123	163	356	153	128	110	53	137
50		95	120	221	185	84	130	115	127
51	14/10/2006	429	145	158	163	225	140	119	122
52	14:30	433	179	369	120	158	146	110	157
53		400	186	397	109	209	188	115	124
54		420	220	354	111	195	189	137	147
55		405	135	322	225	112	197	120	152
56	14/10/2006	412	35	369	195	425	206	358	189
57	17:00	423	68	424	108	339	127	387	35
58		426	119	423	107	416	105	385	68
59		398	168	423	181	425	240	425	119

60		381	175	424	256	425	108	398	168
61	14/10/2006	386	198	443	110	130	103	322	175
62	21:30	322	178	302	165	112	100	339	104
63		424	109	325	146	130	97	302	181
64		425	216	355	189	221	166	311	241
65		430	187	325	187	181	101	312	245
66	14/10/2006	421	65	424	168	289	108	375	194
67	22:30	425	122	352	234	255	155	399	249
68		399	104	365	188	267	205	425	169
69		402	209	369	62	218	193	427	171
70		425	180	166	123	302	260	427	55
71	15/10/2006	131	221	185	219	305	52	59	65
72	10:00	78	201	111	210	255	156	123	115
73		65	203	148	181	213	98	85	165
74		93	26	136	109	219	100	86	146
75		70	65	113	205	218	91	120	109
76	15/10/2006	421	87	109	171	222	89	302	111
77	14:30	355	100	399	55	219	65	305	102
78		322	109	152	65	325	64	304	100
79		387	155	186	115	333	85	322	101
80		388	178	144	165	309	187	206	152
81	15/10/2006	399	124	156	146	365	112	203	178
82	15:30	152	129	144	189	155	155	209	124
83		186	127	166	155	175	109	352	132
84		144	109	185	109	175	180	365	139
85		156	103	144	102	156	215	369	199
86		144	100	155	109	144	194	166	198
87		166	101	142	124	166	185	185	146
88	15/10/2006	185	109	166	133	185	107	111	17
89	19:00	111	155	185	100	111	136	148	46
90		148	89	111	100	148	171	136	111
91		136	103	148	99	136	183	113	141
92		113	56	136	89	144	142	109	121
93		109	89	113	64	166	135	258	122
94		272	65	109	63	185	184	399	185
95	15/10/2006	355	64	272	164	111	43	125	55
96	20:00	312	100	355	102	125	55	89	57
97		316	155	312	98	141	52	114	68
98		101	142	316	103	139	83	152	83
99		123	122	423	99	128	110	53	110
100		98	120	424	87	84	130	115	130
	Média	278	147	283	151	247	144	267	146

Unidade de medida expressa em kilobits por segundo (Kbps)

APÊNDICE G – REPLICAÇÕES CIDADES 600/128 Kbps – ADSL

n°	Data	Sombrio		Araranguá		Jacinto Machado		Turvo	
		Download	Upload	Download	Upload	Download	Upload	Download	Upload
1	7/10/2006	390	215	399	247	225	140	119	122
2	14:30	385	180	396	217	158	146	110	157
3		395	221	385	226	209	188	115	124
4		387	201	365	222	195	195	137	147
5		385	203	397	225	112	197	120	152
6	7/10/2006	386	26	377	195	425	206	426	189
7	17:00	352	65	358	204	424	127	422	200
8		365	110	388	209	416	215	423	208
9		390	165	354	181	425	240	425	182
10		375	146	424	256	425	238	424	261
11	7/10/2006	335	189	443	246	130	207	353	206
12	21:30	352	187	425	247	112	155	424	249
13		320	168	426	243	130	97	423	181
14		360	234	424	234	221	166	424	241
15		402	188	425	146	181	198	423	245
16	7/10/2006	403	62	390	190	425	192	423	194
17	22:30	398	123	385	202	423	177	425	249
18		399	219	395	201	425	205	425	169
19		396	210	387	204	424	193	427	257
20		400	181	385	252	424	260	427	272
21	8/10/2006	130	200	386	212	426	52	59	188
22	10:00	68	199	352	219	430	204	123	258
23		60	188	365	237	428	144	85	174
24		80	249	390	243	428	202	86	247
25		67	203	375	205	429	277	120	229
26	8/10/2006	368	180	335	171	425	191	427	166
27	14:30	387	231	352	217	428	170	426	155
28		386	236	320	202	428	198	427	216
29		385	255	426	203	427	211	427	271
30		399	165	425	227	423	197	426	228
31	8/10/2006	385	168	425	159	425	201	425	191
32	15:30	437	200	426	208	423	253	426	191
33		418	173	425	235	337	208	425	234
34		416	163	424	200	424	180	423	209
35		420	209	424	221	423	215	424	230
36		400	233	425	216	427	194	425	198
37		402	222	425	220	424	185	425	146
38	8/10/2006	426	150	210	155	152	107	422	17
39	19:00	402	212	205	129	186	136	421	46
40		356	219	209	176	144	171	423	111

41		395	231	148	139	156	183	423	141
42		353	239	136	121	144	142	424	121
43		420	195	113	169	166	135	422	215
44		420	211	109	185	185	184	422	221
45	8/10/2006	129	68	272	164	111	43	125	112
46	20:00	68	110	424	220	125	55	89	111
47		163	111	420	201	141	52	114	119
48		99	185	423	108	139	83	152	117
49		123	163	423	153	128	110	53	137
50		95	120	424	185	84	130	115	127
51	14/10/2006	429	217	422	163	225	140	119	122
52	14:30	433	179	425	120	158	146	110	157
53		400	186	424	226	209	188	115	124
54		420	220	425	222	195	195	137	147
55		405	203	426	225	112	197	120	152
56	14/10/2006	412	35	425	195	425	206	426	189
57	17:00	423	68	424	204	424	127	422	200
58		426	119	423	209	416	215	423	208
59		398	168	423	181	425	240	425	182
60		381	175	424	256	425	238	424	261
61	14/10/2006	386	198	443	110	130	207	353	206
62	21:30	322	178	302	165	112	155	424	249
63		424	212	325	146	130	97	423	181
64		425	216	355	189	221	166	424	241
65		430	187	325	187	181	198	423	245
66	14/10/2006	421	65	424	168	425	192	423	194
67	22:30	425	122	352	234	423	177	425	249
68		399	223	365	188	425	205	425	169
69		402	209	369	62	424	193	427	257
70		425	175	397	123	424	260	427	272
71	15/10/2006	131	198	354	219	426	52	59	188
72	10:00	78	175	322	210	430	204	123	168
73		65	213	369	181	428	144	85	174
74		93	249	345	243	428	202	86	185
75		70	205	89	205	429	277	120	229
76	15/10/2006	421	182	114	171	425	191	427	166
77	14:30	419	232	355	217	428	170	426	155
78		417	236	355	202	428	198	427	126
79		416	290	115	203	427	211	427	271
80		435	178	119	227	423	197	426	228
81	15/10/2006	422	194	110	159	425	201	425	191
82	15:30	424	234	115	208	423	253	426	191
83		421	173	137	235	337	208	425	155
84		422	163	308	200	424	180	423	187
85		425	230	424	221	423	215	424	199

86		423	238	425	216	427	194	425	198
87		412	225	425	220	424	185	425	146
88	15/10/2006	419	133	210	155	152	107	422	17
89	19:00	411	210	205	129	186	136	421	46
90		422	219	209	176	144	171	423	111
91		423	231	148	139	156	183	423	141
92		360	239	136	121	144	142	424	121
93		422	197	113	169	166	135	422	122
94		433	214	109	185	185	184	422	221
95	15/10/2006	123	64	272	164	111	43	125	112
96	20:00	73	108	355	220	125	55	89	111
97		165	153	312	201	141	52	114	119
98		101	185	316	259	139	83	152	117
99		123	163	423	184	128	110	53	137
100		98	120	424	181	84	130	115	127
	Média	335	182	338	194	299	171	322	178

Unidade de medida expressa em kilobits por segundo (Kbps)

**APÊNDICE H – REPLICAÇÃO MICRO DESAFADO 512/128 Kbps – TURVO –
VIA RÁDIO**

Micro 03		
	<i>Download</i>	<i>Upload</i>
1	154	112
2	153	152
3	160	132
4	155	160
5	148	170
6	124	132
7	129	146
8	119	136
9	116	119
10	121	147
11	129	30
12	122	45
13	127	113
14	129	100
15	112	112
16	131	123
17	140	147
18	139	139
19	170	113
20	152	131
21	136	98
22	148	173
23	169	131

24	150	99
25	152	152
26	154	100
27	142	128
28	149	142
29	168	126
30	150	127
31	55	119
32	65	75
33	120	45
34	185	113
35	45	123
36	149	128
37	139	113
38	139	152
39	163	131
40	169	149
41	170	116
42	173	114
43	122	132
44	162	154
45	187	156
46	185	143
47	165	142
48	142	130
49	136	160
50	126	187
Média	141	126

APÊNDICE I – REPLICAÇÃO MICRO DESAFADO 600/128 Kbps – TURVO –

ADSL

Micro 03		
Nº	Download	Upload
1	180	132
2	187	175
3	185	170
4	176	180
5	170	198
6	158	140
7	167	187
8	167	155
9	155	165
10	154	155
11	177	35
12	179	60
13	168	122
14	170	127
15	175	161
16	172	167
17	174	159
18	184	153
19	186	152
20	190	176
21	184	124
22	185	206
23	186	131
24	186	179
25	195	180
26	193	126
27	187	128
28	185	160
29	174	167
30	175	159
31	65	122
32	70	85
33	122	40
34	189	173
35	50	123
36	190	128
37	191	113
38	192	196

39	193	131
40	188	149
41	187	168
42	187	197
43	195	165
44	190	201
45	187	206
46	185	180
47	165	143
48	194	132
49	169	181
50	194	211
Média	173	151

Unidade de medida expressa em kilobits por segundo (Kbps)

APÊNDICE J – QUESTIONÁRIO PARA OS PROVEDORES

Pesquisa Científica Universitária

Essa pesquisa tem como objetivo único coletar alguns dados para a elaboração de um projeto de pesquisa, solicitado pelo professor MSc. Paulo João Martins. O programa tem como principal propósito, adquirir mais conhecimento sobre as Tecnologia Banda Larga: Rádio e a ADSL na região do Vale do Araranguá.

Questionário – Perfil de utilização dos serviços de Banda Larga pelos usuários de internet da região do Vale do Araranguá.

1) Dentre os serviços oferecidos para internet Banda Larga, qual ou quais, a sua empresa atende?

- 1) ADSL
- 2) Via Rádio
- 3) Satélite
- 4) Cable Modem
- 5) Outros: _____

2) Na sua empresa, quais os planos, velocidades e valores oferecidos?

R:

3) Dentro da sua área de atuação, quais cidades são atendidas?

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1) Turvo | 8) Morro Grande |
| 2) Sombrio | 9) Timbé do Sul |
| 3) Araranguá | 10) Ermo |
| 4) Maracajá | 11) Jacinto Machado |
| 5) Meleiro | 12) Santa Rosa do Sul |
| 6) Balneário Arroio do Silva | 13) Praia Grande |

7) Balneário Gaivota

14) São João do Sul

15) Passo de Torres

4) Qual o número de usuários em cada tipo de serviço disponibilizados?

1) Até 50

4) Até 500

2) Até 100

5) Até 1.000

3) Até 200

6) Outros: _____

5) É utilizado algum tipo de contrato entre as partes (cliente / fornecedor)?

1) Sim

2) Não

Outros: _____

Qual? _____

6) A sua empresa conhece a existência de Níveis de Acordo de Serviço (SLA - Service Level Agreement) ? O SLA é um comprometimento com o cliente de que um determinado padrão de desempenho será alcançado, garantindo uma satisfação, caso esse seja atingido.

1) Sim

2) Não

7) É praticada a utilização de níveis de serviço?

1) Sim

2) Não

Quais?

R:

8) A sua empresa mantém algum controle sobre a qualidade de serviço oferecida (garantia da banda)?

- 1) Sim
- 2) Não

Existindo o controle, quais os Softwares e Hardwares utilizados?

R:

9) Em sua opinião, os tipos de cabos de rede influenciam na velocidade de conexão?

- 1) Sim
- 2) Não

Qual o modelo de cabo é recomendado para cada tecnologia?

R:

10) Para provedores ADSL. Em sua opinião, modems diferentes podem influenciar na velocidade de conexão?

- 1) Sim
- 2) Não

Qual modem é recomendado?

R:

11) Para provedores Via Rádio. Em sua opinião, antenas diferentes podem influenciar na velocidade de conexão?

- 1) Sim
- 2) Não

Qual antena é recomendada?

R:

12) Em sua opinião, o tipo de navegador pode influenciar na velocidade de conexão?

- 1) Sim
- 2) Não

Por quê?

R:

APÊNDICE L – TERMO DE CONSENTIMENTO

Como redigir o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Ao redigir o TCLE deve ser lembrada a capacidade do sujeito para consentir. No Brasil, o indivíduo só é capaz quando atinge a maioridade, 18 anos. Até atingir esta idade, ele pode ser considerado incapaz ou relativamente capaz, dependendo da faixa etária em que se encontra. Para maiores informações a respeito da capacidade devesse consultar o Código Civil, para não cometer nenhuma irregularidade.

A linguagem deverá ser simples e acessível aos sujeitos. Descrever quais os riscos e desconfortos que o sujeito poderá sofrer, e quais os benefícios que a pesquisa trará ao sujeito e a comunidade.

Devesse garantir ao sujeito o direito de confidencialidade e o direito a retirada do consentimento a qualquer momento da pesquisa, sem nenhum prejuízo, assim como o direito de não responder às questões que possam causar constrangimento de alguma natureza.

Deverá constar o nome dos pesquisadores e telefones, caso o sujeito precise entrar em contato para esclarecer dúvidas.

Por fim, fazer a declaração de que o sujeito foi suficientemente informado sobre a pesquisa e consente submeter-se a mesma, com a data e campos para assinatura do pesquisador responsável e sujeito.

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____, declaro que concordo em participar voluntariamente, da pesquisa científica intitulada **AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO OFERECIDA PELOS PROVEDORES DE ACESSO DAS TECNOLOGIAS DE BANDA LARGA: RÁDIO VERSUS ADSL, NA REGIÃO DO VALE DO ARARANGUÁ, UTILIZANDO MÉTRICA**, que tem como objetivo analisar o perfil de utilização dos serviços de banda larga pelos usuários de internet na região do Vale do Araranguá. O estudo vem sendo realizado sob responsabilidade de Wellington Cunha dos Santos, aluno do curso de Ciência da Computação da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC.

Estou ciente de que os resultados são confidenciais e que serão utilizados unicamente para fins de pesquisa. Autorizo a divulgação dos resultados das análises em grupo para efeito público, e o resultado individual somente para minha pessoa.

Sei que tenho liberdade de recusar a participar da pesquisa e de deixá-la a qualquer momento, sem que isso traga nenhum prejuízo às minhas atividades na instituição.

Criciúma, ____ de setembro de 2006.

Assinatura do pesquisado

Assinatura do pesquisador

ANEXO A – CONTRATO SERVIÇO TURBO

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DO SERVIÇO TURBO

São partes no presente instrumento, de um lado, o contratante do **SERVIÇO TURBO** devidamente qualificado na ordem de serviço, que é parte integrante deste instrumento, doravante individualmente denominado "**CLIENTE**"; e, do outro lado, como contratada a Brasil Telecom S.A., com sede no SIA/Sul, ASP, Lote "D", Bloco "B", em Brasília, Distrito Federal, inscrita no CNPJ/MF sob o n.º 76.535.764/0001-43, doravante individualmente designada "**CONTRATADA**", e quando em conjunto com o **CLIENTE**, designados "**PARTES**";

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DO SERVIÇO TURBO

São partes no presente instrumento, de um lado, o contratante do **SERVIÇO TURBO** devidamente

qualificado na ordem de serviço, que é parte integrante deste instrumento, doravante

individualmente denominado "**CLIENTE**"; e, do outro lado, como

contratada a Brasil Telecom S.A.,

com sede no SIA/Sul, ASP, Lote "D", Bloco "B", em Brasília, Distrito Federal, inscrita no CNPJ/MF

sob o n.º 76.535.764/0001-43, doravante individualmente designada "**CONTRATADA**", e quando

em conjunto com o **CLIENTE**, designados "**PARTES**";

CLÁUSULA PRIMEIRA – OBJETO

1.1. Constitui objeto do presente Contrato a prestação

de serviços de telecomunicações necessários à

conexão do **CLIENTE** ao Provedor de Internet

("PSCI"), com o intuito de obter acesso a rede da

CONTRATADA ("Backbone") com protocolo IP

(Protocolo Internet) da **CONTRATADA**, doravante

denominados simplesmente "**SERVIÇO TURBO**".

1.2. O **SERVIÇO TURBO** será prestado com vistas à

conexão e acesso do **CLIENTE** ao Backbone com

Protocolo Internet ("IP") da **CONTRATADA**, através

de PSCI devidamente habilitado pela **CONTRATADA**

como capacitado para prestar o serviço, pelo número

de telefone e endereço de instalação informados pelo

CLIENTE à **CONTRATADA**, quando da solicitação de

adesão a este instrumento.

1.3. Toda e qualquer mudança nas configurações

estabelecidas, incluindo, mas não se limitando, a

mudança de local da prestação do serviço fica desde

já condicionada à existência de disponibilidade e

viabilidade técnica no local de instalação do

SERVIÇO TURBO.

endereço indicado pelo **CLIENTE** não o isenta do

devido pagamento do(s) Serviço(s) prestado(s) pela

CONTRATADA.

2.5. Eventual incorreção no valor da Mensalidade

cobrado na Conta Telefônica deverá ser contestada

pelo **CLIENTE**, por escrito, em até 5 (cinco) dias úteis

do seu recebimento. Caso a contestação seja

procedente, o prazo de vencimento da Mensalidade,

indicada Conta Telefônica, será postergado pelos

dias correspondentes ao período despendido na

correção. Caso a contestação seja improcedente, a

Mensalidade deverá ser paga com multa e juros

correspondentes ao período de atraso, calculados

conforme disposto no item 2.6 adiante.

2.6. O não pagamento pelo **CLIENTE** da Mensalidade

na(s) data(s) indicada(s) na(s) respectiva(s) Conta(s)

Telefônica(s) sujeitará o **CLIENTE** ao pagamento de

multa por atraso, equivalente a 2% (dois por cento)

do(s) valor(es) do(s) documento(s), além de juros de

mora *pro-rata-die* à razão de 1% (um por cento) ao

mês, até o seu efetivo pagamento.

2.7. Salvo estipulação em contrário, estão inclusos

nos preços previstos no presente Contrato e seu(s)

Anexo(s), sendo de responsabilidade do **CLIENTE**,

todos os tributos (conforme definido no art. 3o do

Código Tributário Nacional), tais como, mas não se

limitando a, impostos, taxas, contribuições de

qualquer natureza e encargos devidos na forma da lei

e incidentes sobre os Serviços.

2.7.1. Quaisquer alterações na carga tributária

incidente sobre os Serviços, tais como, mas não se

limitando a, instituição de novos tributos, alteração de

alíquotas, concessão de isenções, modificação das

práticas reiteradamente observadas pelas

1.4. As **PARTES** reconhecem e aceitam que o **SERVIÇO TURBO** não possibilita ao **CLIENTE** o acesso direto à Internet, sendo necessário, para tanto, que o **CONTRATADA** tenha celebrado, ou venha a celebrar, contrato específico com um PSCI para realizar tal acesso, nos termos da legislação e regulamentos aplicáveis.

CLÁUSULA SEGUNDA – PREÇO E FORMA DE PAGAMENTO

2.1. O **SERVIÇO TURBO** será prestado de acordo com o disposto neste Contrato, com o Plano de Serviço escolhido pelo **CLIENTE**, bem como em observância a legislação e normas técnicas aplicáveis, em especial as normas e regras da Agência Nacional de Telecomunicações - "ANATEL".

2.2. Planos do **SERVIÇO TURBO**:

ANEXO I TURBO 400

ANEXO II TURBO 600

ANEXO III TURBO 800

ANEXO IV TURBO LITE – 50Hs

ANEXO V TURBO JOGOS 600

ANEXO VI TURBO JOGOS 1000

ANEXO VII TURBO EMPRESAS 400

ANEXO VIII TURBO EMPRESAS 800

ANEXO IX TURBO EMPRESAS 1,5 MEGA

ANEXO X TURBO VIP 400

ANEXO XI TURBO VIP 600

ANEXO XII TURBO VIP 800

ANEXO XIII TURBO VIP 1000

ANEXO XIV TURBO 250

ANEXO XV TURBO 2 MEGA

2.3. Pela assinatura do **SERVIÇO TURBO** o **CLIENTE** pagará à **CONTRATADA**, por meio de débito em nota fiscal/ fatura de prestação de serviços de Telecomunicações ("Conta Telefônica"), o valor mensal ("Mensalidade") correspondente ao Plano de Serviço que expressamente contratar junto à **CONTRATADA**.

2.3.1. As **PARTES** acordam que qualquer alteração de natureza técnica que ocasione aumento de custo para o **CLIENTE** ou que venha interferir negativamente no (s) serviço (s) contratado(s) deverá ser prévia e expressamente acordada entre as

autoridades fiscais competentes, decisões administrativas e/ou judiciais ou modificação na interpretação da legislação tributária aplicável, implicarão aumento ou diminuição dos preços acordados. A **CONTRATADA** divulgará as eventuais alterações nos preços estabelecidos no contrato.

2.7.2. Caso o **CLIENTE** seja beneficiado com qualquer forma de exoneração tributária, como por exemplo, isenções, o mesmo fica obrigado a comunicar tal fato, por escrito, à(s) **CONTRATADA**.

2.8. O faturamento terá início a partir da confirmação da ativação do(s) serviço(s) contratado(s) pela **CONTRATADA**, ou a partir da data em que a **CONTRATADA** constatar o primeiro acesso à Internet realizado pelo **CLIENTE**, o que ocorrer primeiro.

2.8.1. A(s) taxa(s) de instalação(ões) do(s) serviço(s) será(ão) cobrada(s) em Conta Telefônica, conforme o(s) Plano(s) de Serviço(s) escolhido(s) pelo **CLIENTE**, juntamente com a primeira Mensalidade, ou a partir da data do pagamento da primeira Mensalidade quando for parcelada.

2.9. Os preços têm como data base o mês de abril de 2005 e serão reajustados de acordo com o índice de variação do IGP-DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna) apurado pela Fundação Getúlio Vargas – FGV a cada período de 12 (doze) meses contados da data de ativação dos Serviços, ou na menor periodicidade que venha a ser permitida pela legislação.

2.10. Ato ou fato atribuível ao **CLIENTE** que possa importar em interrupção dos serviços não o isentará do pagamento do(s) serviço(s) contratado(s).

CLÁUSULA TERCEIRA – RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

3.1. Constituem obrigações da **CONTRATADA**, além das demais dispostas neste Instrumento, em seus Anexos e na legislação em vigor, as seguintes:

a) Disponibilizar, pela Central de Relacionamento com o **CLIENTE** (0800-641-1414), atendimento 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, para que o **CLIENTE** possa informar

PARTES.

2.4. O não recebimento da Conta Telefônica no

b) manter a qualidade e a regularidade adequados à natureza dos serviço(s) prestados;

c) fornecer os meios de transmissão necessários à prestação do(s) serviço(s);

d) cancelar, imediatamente, o(s) serviço(s) caso o **CLIENTE** não contrate um PSCI nos termos da regulamentação e normas técnicas aplicáveis, dentre aqueles relacionados no endereço eletrônico <http://www.brasiltelecom.com.br/turbo> ;

e) fornecer os esclarecimentos sobre o(s) serviço(s) contratado(s) pelo **CLIENTE**;

f) atender e responder às reclamações do **CLIENTE**;

g) cientificar o **CLIENTE** sobre toda e qualquer alteração nas condições de prestação do(s) serviço(s), inclusive referente à mudança de tecnologia que enseje modificação dos termos deste Contrato e/ou Anexos;

h) cobrar a(s) Mensalidade(s) do(s) serviço(s) contratados e outros valores devidos pelo **CLIENTE** em Conta Telefônica, conforme disposto na Cláusula Segunda deste Contrato;

i) respeitar a inviolabilidade e o sigilo da comunicação do **CLIENTE**;

j) manutenção preventiva e corretiva necessárias ao funcionamento do(s) serviço(s) prestado(s) no(s) termos deste Contrato ; e

k) fornecer especificações sobre infra-estrutura a ser providenciada/suportada pelo **CLIENTE**.

CLÁUSULA QUARTA – RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES DO CLIENTE

4.1. Constituem obrigações do **CLIENTE**, além das demais dispostas neste Instrumento, em seus Anexos e na legislação em vigor, as seguintes:

a) manter seus dados cadastrais devidamente atualizados junto à(s) **CONTRATADA**;

b) comunicar e habilitar junto à **CONTRATADA** um novo PSCI no caso de mudança, sob pena de

imediatamente à **CONTRATADA** qualquer anormalidade no(s) serviços prestado(s);

i) responsabilizar-se, nos termos da regulamentação em vigor, pela utilização adequada, inclusive por terceiros, do(s) serviço(s) que contratar, comunicando à **CONTRATADA** qualquer eventual anormalidade;

j) garantir o livre acesso de empregados da **CONTRATADA**, devidamente identificados, ou de terceiros que esta venha a credenciar e a indicar, às suas dependências para a adequada operação, verificação e manutenção do(s) serviço(s);

k) fornecer, operar e manter a sua rede interna dentro das especificações técnicas necessárias ao funcionamento do(s) serviço(s) contratado(s);

l) somente conectar à rede da **CONTRATADA** equipamentos compatíveis e que obedeçam aos padrões e características técnicas e legais aplicáveis, responsabilizando-se, por sua conta e risco, pela aquisição, operação, utilização, conservação, manutenção e proteção de seus equipamentos, aparelhos e redes internas;

m) utilizar o(s) serviço(s) disponibilizados nos termos da legislação vigente e do Contrato firmado entre as **PARTES**, concordando ainda (i) em não os utilizar para colocar, copiar, transmitir ou retransmitir material ilegal, pornográfico, predatório ou que ofenda a moral e os bons costumes, seja a que título e de que forma for, bem como fazer com que terceiros não violem o disposto neste Contrato; (ii) não obter ou tentar obter acesso não-autorizado a outra conta, anfitrião ou rede, ou fazer uso de direitos autorais, de imagem ou outros direitos e dados de forma ilegal; e (iii) não distribuir, transmitir, ou enviar mensagens (e-mail), seja a que título e de que forma for, a entidades ou pessoas que não solicitem tais mensagens expressamente ("spamming");

suspensão imediata do(s) serviço(s) contratado(s), observando o disposto no item 4.4 desta Cláusula, a legislação e normas técnicas aplicáveis;

c) manter seus dados de provedor (nome do provedor e conta de e-mail) atualizados junto à **CONTRATADA**;

d) não comercializar, ceder, alugar, sublocar, compartilhar, disponibilizar ou transferir a terceiros, inclusive condomínios, seja a que título for, o(s) serviço(s) contratado(s) nos termos deste Contrato.

e) possuir e manter micro computador ("Equipamento") com as seguintes configurações mínimas:

(i) Processador 133 Mhz ou equivalente;

(ii) Memória RAM de 32 Mb;

(iii) Unidade de CD-ROM;

(iv) Resolução de vídeo SVGA;

(v) CD ou disquete de instalação do

Windows 95, 98, 2000, Millenium ou NT;

(vi) Espaço livre em disco com de no mínimo 50 MB; e

(vii) Placa de rede ETHERNET 10/100 Mb, RJ45 ou porta USB.

f) efetuar o pagamento da nota fiscal / fatura de prestação dos Serviços até a data de vencimento;

g) responsabilizar-se pelas falhas ou interrupções ocorridas na prestação dos Serviços, em virtude do uso inadequado de seus equipamentos e dos equipamentos da **CONTRATADA**, de conexões e/ou de aplicativos de *software* que venham a ser utilizados por força do presente contrato;

h) Sem prejuízo de outras penalidades, ressarcir a **CONTRATADA**, arcando com todos os custos

4.6. O **CLIENTE** assume, desde já, integral responsabilidade em razão de medidas judiciais que venham a ser movidas contra a **CONTRATADA**, decorrentes da relação estabelecida entre o **CLIENTE** e terceiros, inclusive empregados e/ou prepostos a

n) providenciar local adequado em suas dependências, bem como a infra-estrutura necessária à correta instalação e funcionamento do(s) serviço(s) fornecidos pela **CONTRATADA**;

o) responsabilizar-se pela guarda dos equipamentos eventualmente fornecidos pela **CONTRATADA**;

4.2. Mediante requisição do **CLIENTE** a **CONTRATADA** poderá prestar serviços adicionais ao **SERVIÇO TURBO**, tais como mudança de endereço, mudança de localização interna e alteração de velocidade. Tais serviços adicionais serão cobrados do **CLIENTE** pelos valores vigentes à época, e que serão devidamente informados pela **CONTRATADA**.

4.3. O **CLIENTE** deverá, anteriormente ao cancelamento do serviço com seu PSCI antigo, solicitar junto à **CONTRATADA** a habilitação de um novo PSCI, dentre aqueles relacionados no endereço eletrônico <http://www.brasiltelecom.com.br/turbo>, sob pena de suspensão imediata do(s) serviço(s) contratado(s).

4.3.1. O **SERVIÇO TURBO** permanecerá suspenso até que o **CLIENTE** habilite um novo PSCI junto à **CONTRATADA**. Caso o **CLIENTE** não habilite um novo PSCI em 30 (trinta) dias, o Contrato poderá ser rescindido pela **CONTRATADA**.

4.4. O **CLIENTE**, por meio deste Contrato, cede gratuitamente os seus dados cadastrais para utilização pela **CONTRATADA** em material destinado à publicidade própria e/ou de terceiros, salvo se houver manifestação expressa em contrário.

4.5. O **CLIENTE** será o único e exclusivo responsável pela utilização dos(s) serviço(s) ora contratado(s), não tendo a **CONTRATADA** qualquer responsabilidade sobre as ações e/ou omissões do **CLIENTE**, seja a que título e de que natureza for.

CONTRATADA o valor do preço da instalação.

CLÁUSULA SEXTA – INTERRUPTÃO DO SERVIÇO

6.1. Em caso de interrupção do(s) serviço(s), cujas causas sejam atribuíveis exclusiva e comprovadamente à **CONTRATADA**, estas

serviço do **CLIENTE**. Obrigando-se, ainda, a manter a **CONTRATADA** livre e a salvo de toda e qualquer responsabilidade ou obrigação, inclusive quanto ao pagamento de indenizações e/ou compensações a qualquer título, assumindo, o **CLIENTE**, todos os custos e despesas daí decorrentes, diretos ou indiretos.

4.7. O **CLIENTE** será o único responsável pelas infrações que cometer quanto ao direito de uso de *softwares*, quaisquer programas protegidos por marcas e patentes, respondendo diretamente por quaisquer indenizações, taxas ou comissões que forem devidas, bem como por quaisquer reclamações resultantes de sua utilização inadequada.

CLÁUSULA QUINTA - SUSPENSÃO, CANCELAMENTO E RESCISÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

5.1. O Contrato poderá rescindido de pleno direito pela **CONTRATADA**, sem que caiba ao **CLIENTE** qualquer direito a indenização ou ressarcimento seja a que título for, no caso de descumprimento de qualquer das obrigações dispostas na Clausula Quarta, não sanada no prazo de 30 (trinta) dias contados da comunicação pela **CONTRATADA** da ocorrência da referida infração contratual.

5.1.1. A exclusivo critério da **CONTRATADA** o(s) serviço(s) poderá (ão) ser suspenso(s) até que o **CLIENTE** sane a referida infração contratual, observado o prazo estabelecido no item 5.1 acima.

5.2. A **CONTRATADA** poderá rescindir o presente Contrato, sem prévia comunicação ao **CLIENTE**, quando:

(i) as instalações do **CLIENTE** não forem compatíveis com as especificações técnicas estabelecidas neste Contrato, quando for o caso;

(ii) o **CLIENTE** conectar ao Backbone da **CONTRATADA** equipamentos sem homologação/certificação dos órgãos competentes;

(iii) o **CLIENTE** utilizar indevidamente o Backbone da **CONTRATADA**;

(iv) o **CLIENTE** infringir a legislação e normas

concederão um crédito proporcional ao período interrompido, o qual deverá ser incluso em documento de cobrança, nas situações descritas abaixo:

(i) quando, comprovadamente, o grau de qualidade do(s) serviço(s) prestado(s) não atingir as especificações previstas para o(s) serviço(s), descritas no(s) respectivo(s)

Anexo(s) ; e

(ii) quando não for observado pela **CONTRATADA** o prazo de 72h (setenta e duas horas) para comunicação ao **CLIENTE** de eventuais interrupções.

6.2. Para efeito de ressarcimento previsto neste instrumento, o período mínimo de tempo a ser considerado é de 30 (trinta) minutos consecutivos, adotando-se como início da contagem do tempo, o horário do registro da reclamação na Central de Relacionamento com o **CLIENTE** (0800-41-1100) acrescido de 48h (quarenta e oito horas). Em caso de impedimento de acesso (Item 4.1, "j") à área do **CLIENTE** o período de impedimento será descontado do tempo a ressarcir.

6.3. Os períodos de tempo adicionais serão considerados como períodos inteiros de 30 (trinta) minutos.

6.4. O valor do ressarcimento a ser concedido ao **CLIENTE** será obtido através do seguinte cálculo:

$$VC = VA \times n$$

$$1440$$

Onde:

$$V$$

$$C = \text{Valor do crédito}$$

$$VA = \text{Valor mensal do serviço reclamado}$$

$$N = \text{Número de períodos inteiros de 30 (trinta) minutos.}$$

6.5. A **CONTRATADA** somente arcará com o ressarcimento previsto na Cláusula 6.1, não sendo de responsabilidade da **CONTRATADA** qualquer outra penalidade, multa, indenização, compensação e/ou ressarcimento, seja de que natureza e a que título for.

6.6. As reclamações relativas à prestação do(s) serviço(s) deverão ser formalizadas junto à Central

técnicas aplicáveis ou a Política de Uso Aceitável do(s) serviço(s), disposta no endereço eletrônico <http://www.brasiltelecom.com.br/turbo> ; ou (v) a conexão de equipamentos do **CLIENTE** puder causar danos ao Backbone da **CONTRATADA**.

5.3. Decorridos 30 (trinta) dias da data do vencimento da Mensalidade cobrada em Conta Telefônica, sem que o **CLIENTE** tenha efetuado o pagamento do(s) valor(es) devido(s), a **CONTRATADA** poderá, a seu exclusivo critério, suspender, total ou parcialmente, a prestação do(s) serviço(s), ficando facultado ainda à **CONTRATADA** dar por rescindido o presente instrumento mediante simples comunicação ao **CLIENTE**, com a conseqüente interrupção definitiva da prestação do(s) serviço(s), sem prejuízo da exigibilidade dos débitos a eles correspondentes e ainda não quitados, em conformidade com a legislação aplicável, bem com o estipulado no presente instrumento.

5.4. O presente Contrato poderá ser rescindido por qualquer das **PARTES**, a qualquer tempo, mediante comunicação prévia à outra **PARTE** com antecedência mínima de 30 (trinta) dias.

5.5. Na hipótese de o **CLIENTE** solicitar o cancelamento do(s) serviço(s) antes de sua(s) efetiva(s) ativação(ões), este deverá pagar para a

estabelecidas, cujo cumprimento poderá ser exigido a qualquer tempo, independentemente de comunicação prévia à outra Parte.

8.3. As disposições constantes do(s) Anexo(s) complementam e/ou esclarecem o ajuste formalizado neste instrumento, prevalecendo, em caso de contradição, o disposto neste Contrato.

8.4. A contratação ora ajustada não têm caráter exclusivo e não estabelece vínculo empregatício entre

de Atendimento da **CONTRATADA**.

6.7. Em qualquer hipótese, as **PARTES** acordam, desde já, que a responsabilidade da **CONTRATADA** por danos provocados ou decorrentes do presente instrumento ficará limitada ao montante equivalente ao valor médio mensal do(s) serviço(s), durante o período de ocorrência da falha. Em nenhuma hipótese a **CONTRATADA** será responsável por perdas e danos, lucros cessantes, dano emergente ou insucessos comerciais do **CLIENTE** e/ou terceiros, inclusive de seus usuários, seja por que razão e a que título for.

CLÁUSULA SÉTIMA – VIGÊNCIA

7.1. O presente Contrato vigorará pelo prazo de 12 (doze) meses, a contar da data de ativação do(s) serviços(s) contratado(s), sendo renovado automática e sucessivamente, por iguais períodos, salvo manifestação expressa de qualquer das **PARTES** com antecedência mínima de 30 (trinta) dias.

CLÁUSULA OITAVA – DISPOSIÇÕES GERAIS

8.1. As notificações, comunicações ou informações entre as **PARTES** deverão ser feitas por escrito e dirigidas aos endereços informados pelas **PARTES** na contratação do(s) serviço(s), a menos que outro tenha sido indicado, por escrito, mediante aviso prévio com antecedência mínima de 10 (dez) dias, da data do vencimento.

8.2. O não exercício, pelas **PARTES**, de quaisquer dos direitos ou prerrogativas previstos neste instrumento, ou mesmo na legislação aplicável, será tido como ato de mera liberalidade, não constituindo alteração ou novação das obrigações ora

contratado(s), será interpretada como concordância e aceitação de todos os termos e condições deste Contrato, que encontra-se disponível no endereço eletrônico <http://www.brasiltelecom.com.br/turbo>

8.15. É responsabilidade do **CLIENTE** preservar-se contra a perda de dados, invasão de rede e outros eventuais danos causados pela utilização dos serviços objeto do presente instrumento, não devendo a **CONTRATADA** efetuar qualquer tipo de

as **PARTES** ou qualquer relação de subordinação pessoal entre seus Diretores e/ou funcionários.

8.5. O(s) serviço(s) ora contratados não poderão ser cedidos ou transferidos pelo **CLIENTE** a terceiros, sem o prévio e expreso consentimento da **CONTRATADA**. A **CONTRATADA** poderá ceder total ou parcialmente seus direitos e obrigações previstos neste Contrato a qualquer empresa coligada, controlada ou controladora, mediante prévia comunicação por escrito enviada ao **CLIENTE**.

8.6. Os casos fortuitos e de força maior serão excludentes de responsabilidade na forma do parágrafo único do artigo 393 do Código Civil Brasileiro, especialmente em caso de problemas na obtenção de autorizações de Prefeituras e condomínios necessárias para a instalação e/ou prestação dos Serviços, que impeçam, temporariamente ou definitivamente, o cumprimento de quaisquer dessas obrigações, bem como condições e interferências climáticas, no caso de serviços prestados com utilização de radiofrequência.

8.7. A utilização do(s) serviço(s) é de inteira responsabilidade do **CLIENTE**, não sendo a **CONTRATADA** responsável por prejuízos que o **CLIENTE** ou terceiros venham a sofrer em virtude da má utilização do(s) serviço(s), inclusive mas não se limitando a perda de programas ou de informações; (ii) conteúdo, *software*, aplicativos, dados armazenados em equipamentos do **CLIENTE** ou da **CONTRATADA** bem como por propaganda, produtos, serviços contidos ou oferecidos em *sites* visitados através do acesso fornecido, principalmente pelo acesso a conteúdo ofensivo, ameaçador, abusivo, que seja contrário à moral e aos bons costumes; (iii) danos e prejuízos de qualquer natureza que possam decorrer da presença de vírus ou de outros elementos nocivos nos conteúdos visitados que, de qualquer forma, possam produzir alterações e/ou danos no sistema físico e/ou eletrônico dos equipamentos do **CLIENTE**; ou (iv) pela utilização indevida do(s) serviço(s) por parte do **CLIENTE**.

8.8. A nulidade de qualquer cláusula deste Contrato

ressarcimento, indenização ou compensação.

8.16. Nas relações envolvendo consumidor pessoa jurídica, a **CONTRATADA** não responderá por perdas e danos, lucros cessantes, dano emergente ou insucessos comerciais advindos de falhas havidas no serviço objeto deste Contrato, conforme disposição estatuída na parte final no artigo 51, inciso I, do CDC.

8.17. Fica expreso e irrevogavelmente estabelecido que a abstenção do exercício, por qualquer das **PARTES**, de direito ou faculdade que lhes assistam pelo presente Contrato, ou a concordância como o atraso no cumprimento das obrigações da outra **PARTE**, não afetará aqueles direitos ou faculdades, que poderão ser exercidos, a qualquer tempo a seu exclusivo critério, e nem alterará as condições estipuladas neste Contrato.

8.18. A lista dos PSCI's habilitados na rede da **CONTRATADA** encontra-se disponível no endereço eletrônico <http://brasiltelecom.com.br/turbo>.

8.19. As **PARTES** elegem o Foro da localidade da prestação do **SERVIÇO TURBO** como o único competente para dirimir as questões decorrentes do presente Contrato.

Têm as **PARTES** entre si justo e contratado o presente Contrato de Adesão ao **SERVIÇO TURBO**, para que produza seus jurídicos e regulares efeitos, o qual obriga as **PARTES** e seus cessionários ou sucessores a qualquer título.

não ensejará a anulação das demais. Nesta hipótese, as **PARTES** envidarão esforços no sentido de buscar a solução juridicamente adequada.

8.9. Salvo disposição expressa em contrário, este instrumento e seus Anexos regulam todas as relações eventualmente existentes entre as **PARTES**, obrigando-as assim a todos os seus termos e condições.

8.10. A regulamentação pertinente aos serviços prestados pela **CONTRATADA** encontra-se disponível, na íntegra, no *site* da ANATEL: **www.anatel.gov.br**, no ícone "biblioteca".

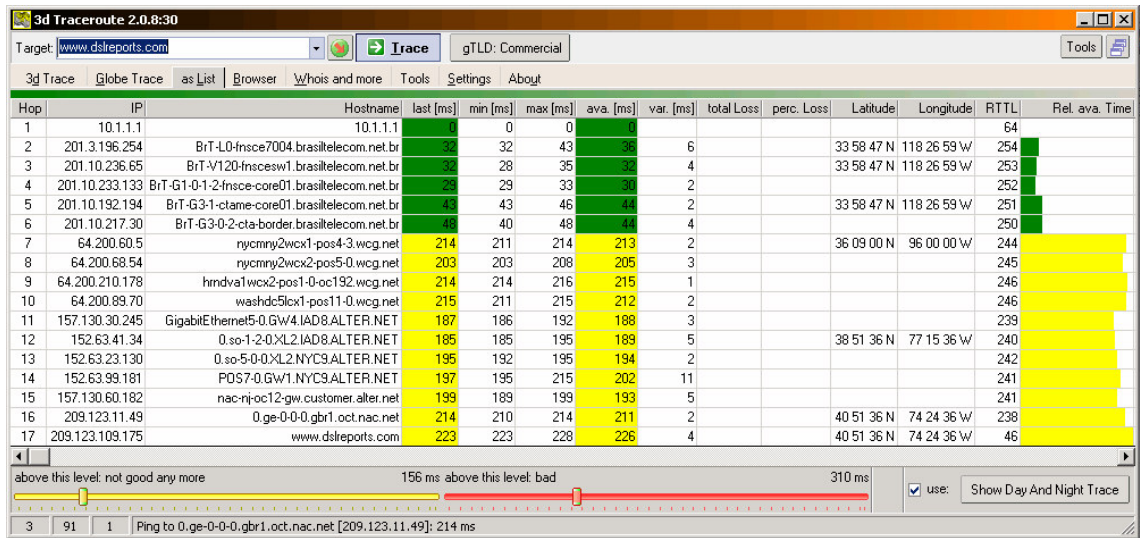
8.11. As **PARTES** acordam desde já que a contratação ora ajustada pode se efetuada mediante simples solicitação telefônica/verbal, quando a **CONTRATADA** informará ao **CLIENTE** sobre os termos e condições do Contrato, ou via Internet pelo endereço eletrônico

<http://www.brasiltelecom.com.br/turbo>, onde o

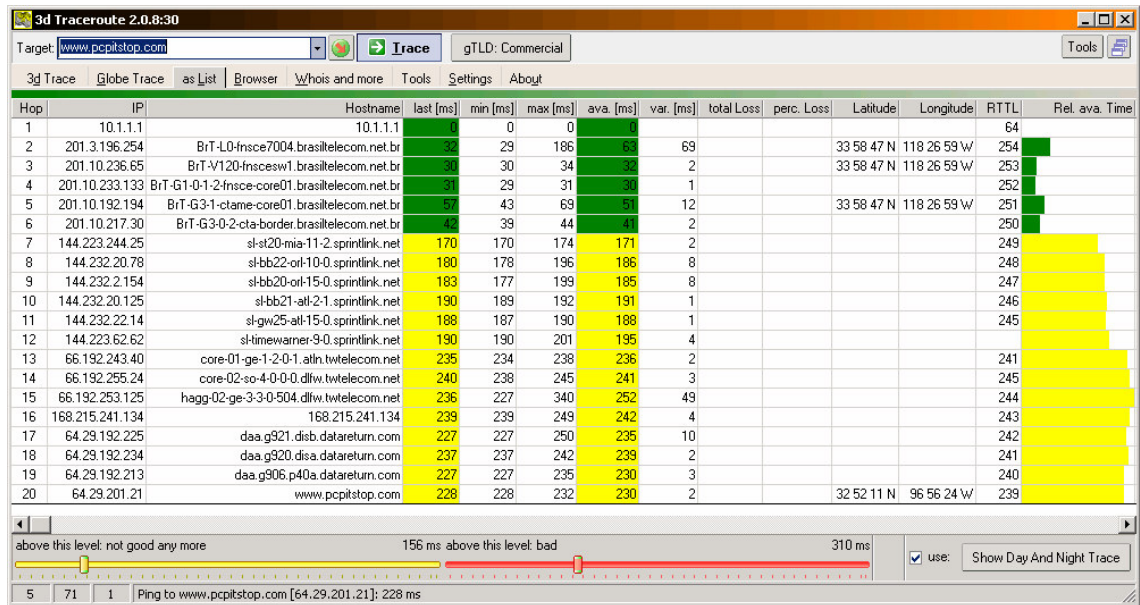
CLIENTE pode visualizar o este Contrato.

8.14. Quando a contratação for realizada verbalmente, por telefone, a não manifestação do **CLIENTE**, no prazo máximo de 7 (sete) dias contados da data de instalação do(s) serviço(s) ora

ANEXO B – TRACEROUTE DSLREPORTS



ANEXO C – TRACEROUTE PCPITSTOP



ANEXO D – TRACEROUTE NUMION

