



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UNICEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
CURSO ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

Gerência para tratativa de chamados de defeito ADSL

Daniel Rosa Zapelini

Ra: 2025753-3

Brasília – DF
2009
Daniel Rosa Zapelini

Gerência para tratativa de chamados de defeito ADSL

Trabalho apresentado à Banca Examinadora da Faculdade de Ciências Exatas e de Tecnologia- UniCeub, para a conclusão do Curso Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. MsC Francisco Javier De Obaldía

Brasília – DF
2009
Daniel Rosa Zapelini

Gerência para tratativa de chamados de defeito ADSL

Trabalho apresentado à Banca Examinadora da Faculdade de Ciências Exatas e de Tecnologia- UniCeub, para a conclusão do Curso Engenharia de Computação.

Orientador: Prof. MsC Francisco Javier De Obaldía

Banca Examinadora

Prof. Francisco Javier
Orientador

Prof.
Examinador

Prof.
Examinador

Brasília – DF
2009

AGRADECIMENTOS

Em especial e principalmente a minha querida Mãe, Maria de Fátima Rosa, um exemplo de dignidade, força e garra, a qual palavras jamais serão suficientes para agradecê-la, não somente pelo incentivo financeiro e psicológico na árdua caminhada para conclusão deste curso, mas como por toda minha criação.

Aos meus familiares, pais e irmãos, que sempre acreditaram e me encorajaram nos momentos difíceis.

A todos os meus colegas de trabalho, em especial ao Engenheiro Flávio Dutra, com quem aprendi e aprendo a cada dia, e por compartilhar tantos conhecimentos. Ao meu coordenador Engenheiro Paulo Cesar de Oliveira, que me apoiou e sempre me incentivou na confecção deste projeto.

Ao meu orientador Francisco Javier, que me guiou nesta jornada, acreditando neste projeto desde o início, se tornando um amigo e conselheiro no decorrer deste projeto.

RESUMO

A cada dia que passa o uso da internet fica mais frequente em nossas vidas, facilitando muito o nosso dia a dia, seja no trabalho, com movimentações financeiras; por lazer, com jogos em rede, ou na comodidade de se fazer compras on-line. O uso desta ferramenta já se tornou parte do cotidiano de boa parte da população. O problema que todos os usuários enfrentam é quando este acesso pára de funcionar, ou não funciona de forma eficaz, levando à perda de tempo e, por muitas vezes, à perda de dinheiro, causando um incômodo tremendo.

Este projeto apresenta um sistema para Gerência na tratativa de chamados de defeitos ADSL, de modo a agilizar o processo dos chamados, diagnósticos de problemas e propostas de soluções, diminuindo o tempo de espera do usuário final. Com um acesso telnet ao DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) serão coletados dados, interpretados e mostrados em uma página WEB via PHP, facilitando ao atendente de Call Center a tomada da melhor decisão. Com isto, de imediato saber-se-á para onde encaminhar, ou até mesmo resolver o chamado no primeiro contato do assinante.

Palavras-chave: internet, DSLAM, WEB. PHP, telnet, falha, defeito, diagnostico.

ABSTRACT

Every day the use of the Internet is more common in our lives, facilitating much our day. At work, with financial movements, at home just for fun, with online games, or even with online shopping. The problem we all face is when the access doesn't work or do not work effectively, leading us to lose time and money, causing a tremendous trouble.

This project presents a system for Management of defect in ADSL lines in order to facilitate the Call Center operator in the troubleshooting of the line, with this reducing the waiting time of the end user. With telnet access to the DSLAM (digital subscriber line access multiplexer) we will collect and interpret data, and than show it on a web page using PHP, facilitating the attendant to take the best decision to make.

Keywords: internet, DSLAM, WEB. PHP, telnet, defect, problem, decision.

Sumário

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO	- 13 -
1.1 MOTIVAÇÃO	- 13 -
1.2 OBJETIVOS	- 13 -
1.3 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	- 13 -
1.4 JUSTIFICATIVA	- 14 -
1.5 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	- 14 -
CAPÍTULO 2. SERVIÇO BANDA LARGA COM ADSL, PLATAFORMA DE SUPORTE E PRINCIPAIS PROBLEMAS.....	- 16 -
2.1. A TECNOLOGIA ADSL	- 16 -
2.1.1 Surgimento do ADSL	- 16 -
2.1.2 Funcionamento do serviço ADSL.....	- 16 -
2.1.2.1. DSLAM	- 18 -
2.1.2.2. Modulação DMT.....	- 18 -
2.1.2.3. Modulação QAM.	- 21 -
2.1.2.4. Encapsulamento.	- 23 -
2.1.2.5 Relação Sinal Ruído (SNR).....	- 24 -
2.1.2.6. Correção de erro.....	- 25 -
2.1.3. Integração com outras tecnologias e equipamentos.....	- 25 -
2.1.3.1. O Servidor RADIUS - Remote Authentication Dial-In User Service	- 25 -
2.1.3.2. AAA (Authentication, Authorization and Accounting).....	- 29 -
2.1.3.3. Broadband Aggregation Solution (solução de agregação banda larga, da sigla em inglês BRAS)	- 30 -
2.1.3.4. Infra-estruturura ATM:	- 30 -
2.1.4 ADSL2 e ADSL2plus.	- 33 -
2.2 Falhas mais comuns nos acessos ADSL	- 36 -
2.2.1. Falta de sincronia entre modem e DSLAM.	- 36 -
2.2.2. Falta de autenticação no servidor RADIUS.....	- 37 -
2.2.3. Problema no DNS.	- 37 -
2.2.4 Problema de lentidão.....	- 38 -
2.2.5 Quedas.	- 38 -
2.2.6 Problemas na linha telefônica (voz).....	- 39 -
2.3. Plataforma de atendimento de chamados de defeito ADSL.	- 39 -
2.3.1. Call Center.	- 39 -
2.3.2 Centralizado RF.	- 39 -
2.3.3 Técnicos de planta externa.....	- 40 -
2.3.4 Técnicos de planta interna.	- 41 -
2.3.5. Despachante planta externa.	- 41 -
2.4 Fluxo atual de chamados de defeito ADSL.	- 41 -
2.5. Ferramentas de apoio existente.....	- 42 -
2.6 FERRAMENTAS DE SOFTWARE PARA O PROJETO.....	- 42 -
2.6.1 PHP.	- 42 -
2.6.2 Classe PHP utilizada.....	- 43 -
2.6.3 HTML	- 43 -
2.6.4 Apache Server.....	- 43 -
2.6.5 MySQL	- 44 -

CAPITULO 3. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE GERENCIA DE FALHAS ADSL.....	- 45 -
3.1. Visão geral do sistema.....	- 45 -
3.1.1. Premissas do projeto.....	- 45 -
3.2. Desenvolvimento do projeto.....	- 46 -
3.2.1 Projeto físico.....	- 47 -
3.2.2. Projeto lógico.....	- 51 -
3.2.3. Implementação do Projeto Lógico do sistema.....	- 52 -
3.3. Metodologia de implementação.....	- 56 -
CAPITULO 4. IMPLEMENTAÇÃO E RESULTADOS OBTIDOS.....	- 58 -
4.1. Simulação da topologia implementada.....	- 58 -
4.2 Testes realizados.....	- 58 -
4.2.1. Telas do sistema.....	- 59 -
4.2.1.1 Telas de cadastro e coleta de dados.....	- 59 -
4.2.1.2. Resultados que podem ser obtidos com o sistema.....	- 62 -
4.2.2. Comparação da atuação do sistema em um ambiente real x ambiente de laboratório.....	- 67 -
CAPITULO 5. CONCLUSÕES E PROJETOS.....	- 69 -
5.1. Conclusões.....	- 69 -
5.2. Projetos futuros.....	- 70 -
5.3. Referências bibliográficas.....	- 71 -
5.3.1. Livros consultados.....	- 71 -
5.3.2 Sites consultados.....	- 71 -
A- Anexos.....	- 75 -
B- Apêndices.....	- 79 -
B.1 Pagina principal.....	- 79 -
B.2 Pagina de cadastro de porta.....	- 80 -
B.3 Sistema de conexão PHP com DSLAM.....	- 82 -
B.4 Pagina de consulta de interface cadastrado.....	- 82 -
B.5 pagina de coleta de dados no banco de dados.....	- 83 -
C.1 configuração do DSLAM utilizado como teste.....	- 88 -

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Modelo do funcionamento ADSL (http://www.infowester.com/adsl.php , 2006)	- 17 -
Figura 2.2.a Espectro da modulação DMT (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000).....	- 18 -
Figura 2.2.b Espectro da modulação DMT (COMPUTER NETWORKS (4TH ED.) de TANEMBAUM, ANDREW S., 2003)	- 18 -
Figura 2.3 Exemplo de uma curva SNR no ADSL (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000).....	- 19 -
Figura 2.4 Variações da curva SNR ao longo do tempo (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000).....	- 20 -
Figura 2.5 Modulação QAM (http://www.eletrica.ufpr.br/artuzi/apostila/cap5/pg25.html , 2009)	- 22 -
Figura 2.6 A Rede de Acesso e o Core da Rede (material cedido pela Brasil Telecom, 2006).....	- 24 -
Figura 2.7 Formato básico da célula ATM (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions,2000).....	- 31 -
Figura 2.8 Virtual Paths e Virtual Circuits (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000).....	- 32 -
Figura 2.9 Esquema de cascadeamento DSLAM ATM (material cedido pela Brasil Telecom, 2006).....	- 33 -
Figura 2.10 O ADSL2plus dobra a largura da faixa no downstream (http://www.dslforum.org/techwork/tr/TR-101.pdf , 2007)	- 34 -
Figura 2.11 O ADSL2plus dobra a taxa de downstream em linhas curtas (http://www.dslforum.org/techwork/tr/TR-101.pdf , 2007)	- 34 -
Figura 2.12 O ADSL2plus pode ser usado para diminuir o crosstalk. (http://www.dslforum.org/techwork/tr/TR-101.pdf , 2007)	- 35 -
Figura 2.13 pontos de falha de uma linha sem sincronia. (adaptação de figura de http://www.infowester.com/adsl.php , 2006)	- 36 -
Figura 2.14 pontos de falha de um modem sem autenticação. (adaptação de material cedido pela Brasil Telecom, 2006).	- 37 -
Figura 3.1 topologia do desenvolvimento do sistema.....	- 47 -
Figura 3.2 DSLAM Huawei MA5600	- 48 -
Figura 3.3 Placa controladora SCUk.....	- 49 -
Figura 3.4 Placa POTS ADGE.....	- 49 -
Figura 3.5 Unidade retificadora Alcatel.....	- 50 -
Figura 3.6 Modem ADSL CPE quick connect.....	- 50 -
Figura 3.7 Modem ADSL CPE quick connect.....	- 50 -
Figura 3.8 Cabo adaptado com ponta RJ11 / conector próprio Huawei.	- 51 -
Figura 3.9 Notebook Intelbras modelo i50.....	- 51 -
Figura 4.1 Topologia do projeto físico (imagem criada através de fotos dos equipamentos, 2009).....	- 58 -
Figura 4.2 pagina inicial do sistema (retirado do próprio sistema, 2009).....	- 59 -
Figura 4.3 tela de cadastro de portas (retirado do próprio sistema, 2009)	- 60 -
Figura 4.4 tela de consulta de portas. (retirado do próprio sistema, 2009).....	- 61 -

Figura 4.5 tela de dados coletados do equipamento, com sugestão para correção de falhas. (retirado do próprio sistema, 2009)	- 63 -
Figura 4.6 tela de dados coletados do equipamento, com sugestão para correção de falhas. (retirado do próprio sistema, 2009)	- 64 -
Figura 4.7 tela de dados coletados do equipamento, com sugestão para correção de falhas. (retirado do próprio sistema, 2009)	- 65 -
Figura 4.8 tela de dados coletados do equipamento, com sugestão para correção de falhas. (retirado do próprio sistema, 2009)	- 66 -

LISTA DE SIGLAS

- AAA** (“Authentication, Authorization, Accounting”) : Autenticação, autorização, contas.
- ADSL** (“Asymmetric Digital Subscriber Line”): Linha Digital Assimétrica para Assinante.
- ANSI** (“American National Standards Institute”): Instituto Nacional Americano de Padronização.
- ATM** (“Asynchronous Transfer Mode”): Modo de transferência assíncrona.
- BER** (“ Bit Error Ratio”): Bit de erro.
- BK** (“Bipolar Keying”): Chave Bipolar.
- BRAS** (“Broadband Aggregation Solution”): Solução de agregação banda larga.
- CLP** (“Congestion Loss Priority “): Prioridade de perda de congestionamento.
- CO** (“Central Office”): Escritório Central.
- CPE** (“Customer-premises equipment”): equipamento de instalação do cliente.
- DMT** (“discrete multitone”): Multitons discretos.
- DNS** (“Domain Name System”): Sistema de domínio de nome.
- DSLAM** (“Digital Subscriber Line Access Multiplexers”): Multiplexador de Acesso a Linha Digital do Assinante.
- ETSI** (“European Telecommunications Standards Institute”): Instituto de Telecomunicações de Normas Europeu.
- FEC** (“Forward Error Correction”): Encaminhamento de correção de erro.
- GFC** (“Generic Flow Control”): Fluxo de controle generico.
- HEC** (“Header Error Control”): Controle de erro de cabeçalho.
- HTML** (“HyperText Markup Language): Linguagem de Marcação de Hipertexto.
- IDFT** (“Inverse Discrete Fourier Transform”): Transformada Discreta Inversa de Fourier
- IP** (“Internet Protocol”): Protocolo da internet.
- MAC** (“Media Access Control”): Controle de acesso de mídia.
- MIB** (“Management Information Base”): Gerenciamento de informações de base
- NAT** (“Network Address Translator”): Tradutor de endereço de rede.

PAT ("Port Address Translator"): Tradutor de endereço de porta.

PHP ("Hypertext Preprocessor"): Processador de hipertexto.

PPP ("Point to Point Protocol"): Protocolo Ponto a Ponto.

PPPoA ("Point to Point Protocol over ATM"): Protocolo ponto a ponto sobre ATM

PPPoE ("Point to Point Protocol over Ethenet"): Protocolo ponto a ponto sobre Ethernet

PSTN ("Public Switched Telephone Network"): Rede Publica Comutada de Telefone

PT ("Payload Type") Tipo de carga.

QAM ("Quadrature Amplitude Modulation"): Modulação de Amplitude Quadrada.

RADIUS ("Remote Authentication Dial-In User Service"): Autenticador remoto de service de usuarios de linha discada.

RFC ("Request For Comments"): Solicitação para Comentários.

SDH ("Synvchronous Digital Hierarchy"): Hierarquia digital síncrona.

SNR: Sinal Ruído.

VC ("Virtual Circuit"): Circuito virtual.

VCI ("Virtual Channel Identifier") Identificador de canal virtual.

VoD ("VÍdeo on Demand"): Vídeo sob Demanda.

VPI ("Virtual Path Identifier"): Identificador de caminho virtual.

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

1.1 MOTIVAÇÃO

O frequente avanço da tecnologia nos últimos anos tem exigido a cada dia, mais e mais dos acessos à internet. Tais acessos por sua vez estão se tornando mais velozes e mais intolerantes a falha.

Hoje a tecnologia ADSL é bem difundida e tem milhões de clientes no Brasil e centenas de milhões em todo o mundo. É fácil encontrar bibliografias e artigos técnicos sobre xDSL, assuntos envolvendo modulação, encapsulamento, principais problemas e limitações da tecnologia, mas não há praticamente nenhum material ou sistema referente à tratativa de chamados de defeito ADSL que interaja com DSLAM.

1.2 OBJETIVOS

Este projeto tem como objetivo desenvolver um modelo de atendimento de chamados de defeitos ADSL. O modelo incluirá um estudo da plataforma atual que é praticada nos dias de hoje, onde será apontado o que é visto como falha e onde se pode melhorar essa plataforma.

Também será desenvolvido um sistema web que terá interface com um DSLAM (será utilizado um modelo Huawei MA5600 com controladora SCUk) trazendo para o atendente de Call Center a melhor maneira de se realizar a tratativa do defeito em questão.

1.3 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Todo tipo de tecnologia existente no mundo apresenta falhas, algumas com um grau de redundância maior, outras com um grau menor. Com a tecnologia ADSL não é diferente, e tais falhas são difíceis de serem evitadas. Logo, o que se pode

fazer para melhorar o sistema é ter-se um meio de corrigir as falhas de forma eficiente, agindo diretamente no ponto central, evitando o desperdício de tempo.

Quando se abre um chamado de defeito junto à operadora de telefonia, é informado ao assinante o prazo para solução do chamado de 24 horas para assinantes residenciais e 12 horas para assinantes corporativos. Este prazo pode ser atribuído ao fato de que a reclamação passará inevitavelmente por várias células até a solução do problema; de equipes de suporte remoto a técnicos de atendimento externo, o chamado leva muito tempo para ser resolvido, gerando desperdício de recurso por parte da operadora e tempo por parte do assinante.

1.4 JUSTIFICATIVA

Todos os usuários de internet possivelmente já tiveram algum problema com o acesso. Seja pelo mau funcionamento ou pelo não funcionamento, os problemas ocorrem e dificilmente podem ser evitados. Este projeto tem como proposta, além da coleta e melhoria do fluxo das informações sobre acessos ADSL, analisar os dados coletados com uso de ferramenta desenvolvida neste projeto, e propor uma maneira mais efetiva no tratamento de defeitos, agindo diretamente na falha, não dando margem para tempo perdido.

1.5 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos de acordo com a pesquisa, evolução e desenvolvimento, necessários ao seu término. Assim, o Capítulo 1, o atual, apresenta a motivação, objetivos, justificativa do trabalho e o problema a ser resolvido. Os próximos capítulos apresentam o desenvolvimento, a saber:

Capítulo 2 – serviço banda larga com ADSL, plataforma de suporte e principais problemas. Descreve sobre o serviço ADSL, e as principais falhas nos acessos.

Capítulo 3 – desenvolvimento do sistema de gerência de falhas ADSL. Descreve os passos percorridos para o desenvolvimento do sistema aqui criado.

Capítulo 4 – implementação e resultados obtidos. Descreve a forma de implementação do laboratório e os resultados obtidos com os testes desempenhados.

Capítulo 5 – conclusões e projetos. Descreve as conclusões retiradas com o desenvolvimento deste projeto, e propõe projetos futuros.

CAPÍTULO 2. SERVIÇO BANDA LARGA COM ADSL, PLATAFORMA DE SUPORTE E PRINCIPAIS PROBLEMAS

2.1. A TECNOLOGIA ADSL

2.1.1 Surgimento do ADSL

O ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line ou Linha de Assinante Digital Assimétrica) foi desenvolvido pela Bellcore por volta dos anos 80, no intuito de oferecer pelo par metálico usado para telefonia, um serviço de banda larga para trafegar vídeo sob demanda (VoD). Contudo foi notado que a velocidade do acesso na época era muito baixa para esta finalidade, o que levou a tecnologia a ficar esquecida por um bom tempo.

O interesse sobre o ADSL foi renovado no começo dos anos 90 quando as operadoras perceberam que poderiam prover dados ao invés de vídeo com a mesma tecnologia; então iniciou-se o desenvolvimento de equipamentos xDSL, DSLAM's (*Digital Subscriber Line Access Multiplexers*) e os modems ADSL, chamados também de CPE (*Customer-premises equipment*).

Com tantas vantagens como: acesso rápido e baixo custo, baixa manutenção, acesso sempre on-line, não necessitando de ocupar a linha telefônica, entre outros, a tecnologia cresceu de forma surpreendente, chegando a ter cerca de dois milhões de acessos no começo de 2001. (adaptado de <http://www.dslforum.org>, 2008)

2.1.2 Funcionamento do serviço ADSL.

Na figura 2.1 pode-se ver a topologia do funcionamento do serviço ADSL, desde a interface do assinante até os equipamentos de responsabilidade da operadora de telefonia. No capítulo que se segue será concedido uma explicação detalhada dos componentes essenciais para o funcionamento da tecnologia ADSL.

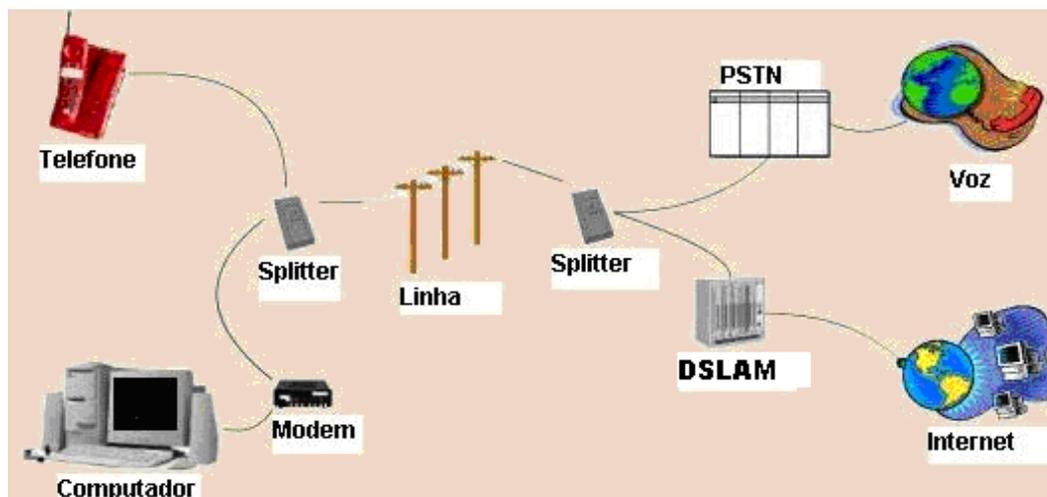


Figura 2.1 Modelo do funcionamento ADSL (<http://www.infowester.com/adsl.php>, 2006)

A tecnologia ADSL basicamente divide a linha telefônica em três canais virtuais, como pode ser visto na figura 2.2a, sendo um para voz de (300 Hz a 3.4 kHz), e dois para dados: um para download (26 kHz e 138 kHz), e um para upload (138 kHz em diante). Para separar voz de dados na linha telefônica, é instalado na linha do usuário um pequeno divisor de frequência chamado *microfiltro ou splitter*. Nele é conectado um cabo que sai do aparelho telefônico e outro que sai do modem. Sendo assim: A frequência menor - de 4khz - vai para a saída, conectada ao telefone. A frequência maior – de 4khz - vai para o modem ADSL, que fará o serviço funcionar de forma adequada. Na central telefônica também há um divisor de frequência (*Splitter*). Assim, quando se realiza uma chamada telefônica (voz), o sinal é encaminhado para a rede de comutação de circuitos da companhia telefônica (PSTN - Public Switched Telephone Network) e procede pelo seu caminho habitual. Quando se utiliza a internet, o sinal é encaminhado ao DSLAM, onde torna-se possível o acesso com a internet.

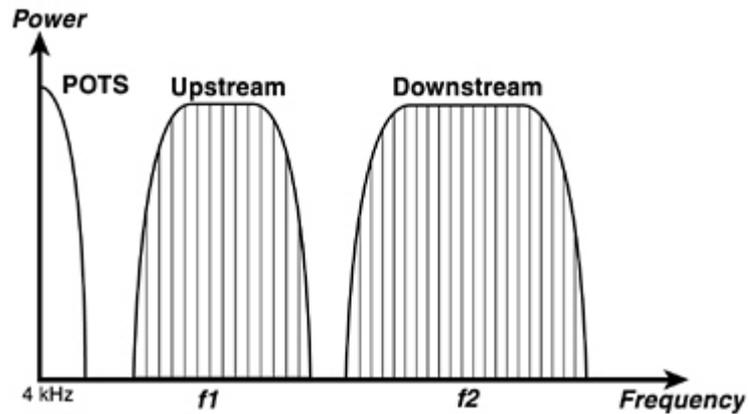


Figura 2.2.a Espectro da modulação DMT (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000)

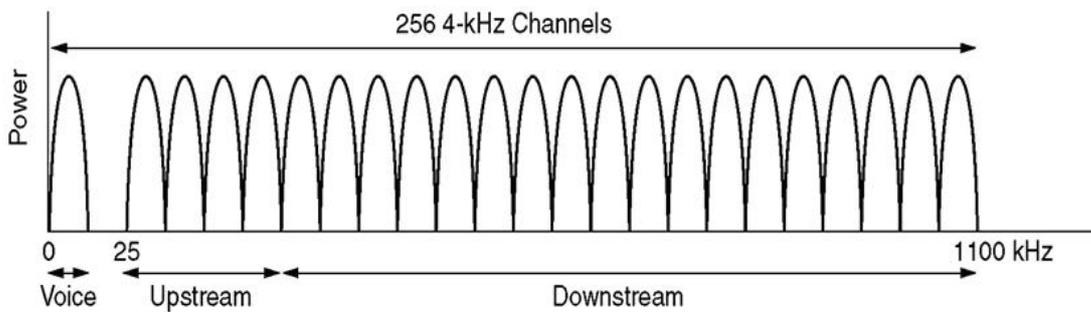


Figura 2.2.b Espectro da modulação DMT (COMPUTER NETWORKS (4TH ED.) de TANEMBAUM, ANDREW S., 2003)

2.1.2.1. DSLAM

O Multiplexador de Acesso a Linha Digital do Assinante do inglês Digital Subscriber Line Access Multiplexer, ou simplesmente DSLAM, é o equipamento responsável por concentrar o tráfego de diversas linhas telefônicas que possuam um modem compatível com a tecnologia ADSL e conectá-las com a rede de dados.

2.1.2.2. Modulação DMT.

O ADSL usa a modulação DMT para codificar os dados que trafegam no par metálico. O DMT foi unificado inicialmente como ANSI T1. 413 e remetido então à ITU como G.992.1. Desde então, o padrão DMT passou por várias versões. A versão de número um, disponibiliza um acesso básico à estrutura da rede, enquanto

a versão dois disponibiliza uma melhor interoperabilidade e inclui referências ao ATM e à taxa adaptação. Logo o padrão ANSI (*American National Standards Institute*) através da recomendação T1. 413 e posteriormente pela ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) descreve uma técnica de modulação por multi-portadoras na qual os dados são coletados e distribuídos sobre uma grande quantidade de pequenas portadoras, com cada uma utilizando um tipo de modulação analógica QAM (*Quadrature Amplitude Modulation*). Os canais são criados utilizando-se técnicas digitais conhecidas como *Discrete Fast-Fourier Transform*. (Adaptado de, Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000)

O DMT codifica os dados em um número de sub-portadoras estreitas, ou tons. Como é ilustrado na figura 2.2b, o DMT consiste em 256 tons de quatro kHz para a primeira versão do ADSL.

A técnica DMT divide o espectro em 256 canais, cada um com largura de 4,3125 kHz, chamados “bins”. Utiliza-se a modulação de amplitude e fase, para o transporte de dados em cada canal. A técnica prevê uma detecção de integridade dos dados transmitidos em cada um destes canais. Se um dos canais estiver com a qualidade ruim, o problema é detectado e os dados deixam de ser transmitidos por aquele canal e são repassados para os outros canais. A relação sinal ruído (SNR) de cada canal é monitorada individualmente e dependendo desta relação será alimentado com mais ou menos bits. Dessa forma apenas os melhores canais são utilizados.

Na figura 2.3 pode-se ver, separadamente, um quadro com o canal. Em outro, somente o ruído. E por ultimo, o canal com um ruído existente no meio.

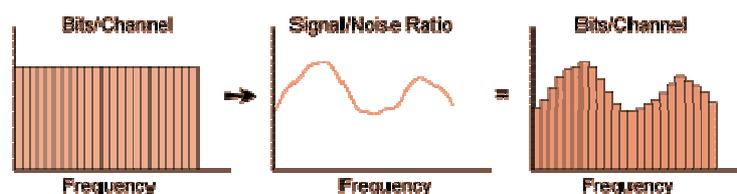


Figura 2.3 Exemplo de uma curva SNR no ADSL (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000)

A figura 2.4 mostra a mesma curva SNR da figura 2.3 com as variações sofridas ao longo de um dia. A curva mostra que as variações do SNR não só estão relacionadas com as características construtivas do par metálico, mas também recebe influência do meio externo. Na figura 2.4 o eixo dos valores de 0-250 representa a relação sinal-ruído das portadoras; o eixo com os valores de 0-143 representa medições no intervalo de 10 em 10 minutos começando a meia noite e, o eixo com valores de 0-50 representa a relação sinal-ruído de dB.

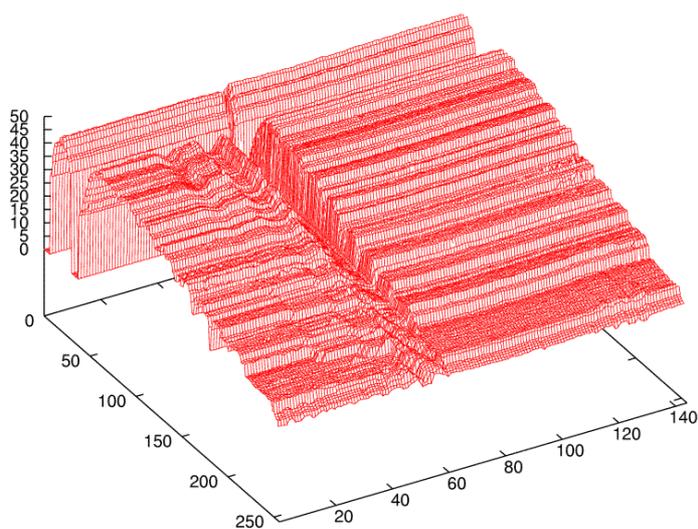


Figura 2.4 Variações da curva SNR ao longo do tempo (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000)

O modem pode utilizar cada um destes canais com uma densidade diferente de bits (até um máximo de 15 bits/segundo/Hz ou 60 kbit/s / 4khz por tom) dependendo do ruído da linha. Em baixas frequências, onde existe menor interferência, a linha pode suportar 10 bits/segundo/Hz, enquanto que em altas frequências este valor pode cair para quatro bits/segundo/Hz, devido a um decréscimo correspondente de largura de banda. Em decorrência da densidade de bit diferente o modem pode alcançar uma taxa mais alta em frequências menores, e pode alcançar uma taxa menor a frequências mais altas, porque nessas frequências a atenuação do sinal é maior.

Dentro do DMT a frequência de 0 kHz não é usada, pois se encontra na faixa utilizada pela voz. Além disso, a sub-portadora de número 256 na frequência de

Nyquist não é usada para transporte de dados. Isto também determina a frequência de divisão entre upstream e downstream. Ainda um tom piloto é modulado e transportado pela portadora 64 (276 kHz). O DMT utiliza uma IDFT (*Inverse Discrete Fourier Transform*) para modulação dos dados em cada portadora sendo que, a largura de banda disponível em cada um delas é uma função do número de símbolos, resultando em um tipo de constelação de modulação de complexidade variável de até 256 pontos. (adaptado de, Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000)

2.1.2.3. Modulação QAM.

O QAM tem uma técnica de modulação por multi-portadoras, na qual os dados são coletados e distribuídos sobre uma grande quantidade de pequenas portadoras, com cada uma utilizando um tipo de modulação analógica QAM (*Quadrature Amplitude Modulation*). Os canais são criados utilizando-se técnicas digitais conhecidas como *Discrete Fast-Fourier Transform*.

O ADSL2 fornece uma melhor eficiência na modulação do sinal porque exigem quatro dimensões na constelação, 16 estados de trellis-code e um bit na constelação do QAM. Essas melhorias proporcionam taxas de dados mais elevadas em linhas longas, mesmo onde a relação sinal ruído (SNR) é baixa. A modulação 16-QAM foi desenvolvida para aplicação em sistemas que exigem alta capacidade de transmissão de dados com largura de faixa limitada no espectro. Ao invés de utilizar dois sinais BK (Bipolar Keying), cujos pulsos apresentam amplitudes $-K$ e $+K$, empregam-se dois sinais, sendo cada um formado a partir de quatro níveis de amplitude: $-3.K$, $-K$, $+K$ e $+3.K$, os quais são posteriormente aplicados à entrada do modulador em quadratura.

(adaptado de, <http://www.eletrica.ufpr.br/artuzi/apostila/cap5/pg25.html>, 2009).

O modulador é semelhante ao empregado na modulação QAM. Todavia o de multiplexador digital apresenta relação 1:4 no lugar de 1:2 e, os blocos BK são substituídos por blocos que fazem a conversão de uma palavra binária de dois bits num pulso, com amplitude correspondente à palavra, conforme a tabela 2.1.

Palavra Binária	Amplitude do Pulso
00	-3.K
01	-K
10	K
11	3.K

Tabela 2.1 modulação QAM (<http://www.eletrica.ufpr.br/artuzi/apostila/cap5/pg25.html>, 2009)

As equivalências da tabela 2.1 resultam no diagrama de constelação do esquema 16-QAM, conforme mostrado na figura 2.5.

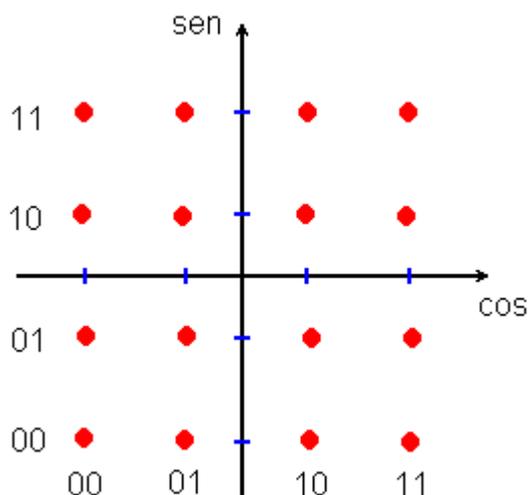


Figura 2.5 Modulação QAM (<http://www.eletrica.ufpr.br/artuzi/apostila/cap5/pg25.html>, 2009)

Os 16 pontos do diagrama representam todas as possibilidades que podem ocorrer numa sequência de quatro bits, sendo que o ponto do diagrama no canto inferior esquerdo representa uma sequência de quatro bits 0. Nota-se que tanto a amplitude como a fase da onda portadora variam no sinal 16-QAM (<http://www.eletrica.ufpr.br/artuzi/apostila/cap5/pg25.html>, 2009).

2.1.2.4. Encapsulamento.

A rede de acesso negocia como o tráfego do assinante é levado até seu destino. Há diferentes métodos de encapsulamento que podem ser utilizados para transportar o tráfego, como a RFC 1483 bridging, RFC 1483 routing, PPP over ATM (PPPoA), PPP over Ethernet (PPPoE), além de algumas variações do encapsulamento RFC 1483 bridging. (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000).

O PPPoA é ainda popular hoje por causa das vantagens que oferece. Para muitos provedores de acesso o PPPoA é a melhor opção de método de encapsulação para os clientes empresariais. Para se adotar o PPPoA como base da arquitetura de um provedor de acesso de alta velocidade é necessário atender às necessidades requeridas proveniente da grande quantidade de DSLAMs ATM que se quer instalar. Antes de se instalar os DSLAMs é preciso existir um grande *backbone*, baseado em ATM. Esta arquitetura é principalmente baseada em PVCs que, ainda hoje, é atual, apesar de os provedores de acesso estarem instalando somente *backbones* IP e, os *backbones* ATM não estarem em expansão atualmente.

O PPPoE (PPP over Ethernet) é uma solução de acesso para conectar vários hosts em diferentes serviços. Ele fornece uma solução para se conectar uma rede a um roteador de acesso remoto ou a um dispositivo de agregação. No caso dos acessos ADSL residencial ou empresarial no Brasil somente são utilizados os acessos terminados em um dispositivo de agregação, o BRAS (Broadband Aggregation Solution). Outrossim o PPPoE é indicado para os clientes residenciais que podem ter mais de um PC na sua rede local. No caso, basta configurar o modem para terminar a conexão e habilitar o suporte a NAT/PAT. Com este modelo o host também pode utilizar sua própria pilha PPP para a conexão e, a interface de login apresentada para o cliente fica mais familiar. No caso o modem deve ser configurado sem suporte a NAT/PAT. (<http://www.ietf.org/rfc/rfc2684.txt>, 2006).

Observando a figura 2.6 verifica-se as duas partes que podem ser separadas no ADSL, a rede de acesso e o core da rede.

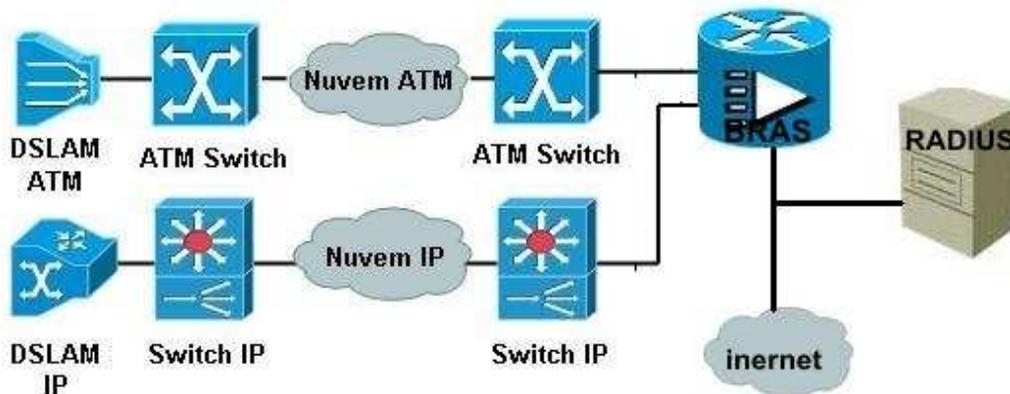


Figura 2.6 A Rede de Acesso e o Core da Rede (material cedido pela Brasil Telecom, 2006).

2.1.2.5 Relação Sinal Ruído (SNR)

É importante notar que uma taxa de transmissão mais alta tem relação sinal ruído menor, enquanto uma taxa baixa de transmissão resulta uma relação sinal ruído maior. A relação sinal ruído baixa está associada com cabos longos devido a distância que o sinal ADSL deve percorrer. Quanto a uma taxa de bit de erro (BER) de 10^{-7} , a taxa de transferência não pode ser mantida por muito tempo. Nesse caso há uma redução automática desta taxa que, no caso do ADSL, é adaptável.

Por exemplo, se o assinante contratou o serviço 800kbps de *download* por 300kbps de *upload*, nos DSLAMs as velocidades são escalonadas de 32kbps em 32kbps. Se a velocidade for configurada para os valores comerciais, seria entregue uma velocidade menor ao assinante. Assim os exatos 300Kbps configurados no DSLAM resultariam na negociação de 288kbps ($9 \times 32\text{Kbps}$). Por esse motivo a porta deve ser configurada em 320Kbps. Desta forma é entregue mais que o oferecido comercialmente e, nunca abaixo do valor especificado no contrato de prestação de serviços. No DSLAM é configurado um valor mínimo e um máximo de velocidade para que o modem e o DSLAM negociem. Devido ao modo de configuração será negociado, primeiramente, a maior velocidade configurada. Caso isso não ocorra, devido a influência da relação SNR, por exemplo, são negociadas velocidades menores, múltiplas de 32Kbps até o valor mínimo configurado. Abaixo disto o

modem não se alinha. A velocidade mínima serve apenas para parâmetro de inicialização da negociação da taxa de transferência máxima. Sendo assim podemos configurar no DSLAM uma velocidade, ocorre que, devido à má qualidade da linha o modem alinhará numa velocidade menor. Posteriormente, no item 2.2 será descrito as falhas possíveis devido aos problemas com relação sinal/ruído.

2.1.2.6. Correção de erro

O FEC (forward error correction) é um processo de correção de erro que tenta recuperar os dados, já na recepção, de forma a não pedir sua retransmissão. A retransmissão dos dados consome largura de banda. Dependendo do volume da informação que é retransmitida, o usuário pode começar a perceber certa lentidão no acesso. O byte FEC também é chamado de byte de correção ou byte de redundância. São acrescentados ao fluxo de dados do usuário para produzir um meio de calcular a presença de erros. O número de bytes de FEC inseridos depende do tipo de erros que podem ser descobertos e corrigidos. Quanto mais bytes de FEC que são acrescentados ao fluxo de dados, mais largura da banda é consumida. Antes de especificar o número mais eficiente de bytes a serem usados para o FEC, É necessário determinar o padrão de erros que acontecem no caminho de transmissão.

2.1.3. Integração com outras tecnologias e equipamentos.

Para o ADSL funcionar é necessário a integração com varias outras tecnologias e equipamento que serão apresentadas a seguir.

2.1.3.1. O Servidor RADIUS - Remote Authentication Dial-In User Service

Atualmente, o protocolo RADIUS é fundamental para a grande maioria dos provedores de acesso à Internet (atualmente 90% dos provedores em todo o mundo utilizam esse protocolo), porém é um dos protocolos menos comentados ou debatidos. Provavelmente por ser simples e de fácil utilização o RADIUS é simplesmente instalado em um servidor na rede, configurado e esquecido. Abaixo

segue-se uma introdução ao protocolo RADIUS e algumas aplicações, além do ADSL.

O RADIUS tem uma arquitetura cliente-servidor. Um servidor RADIUS atende às requisições de AAA (descrito no item 2.1.3.2) dos equipamentos clientes (tipicamente servidores de acesso remoto). O servidor RADIUS foi dividido em dois serviços distintos: um serviço de autenticação e autorização e outro serviço de bilhetagem, permitindo assim a utilização de servidores distintos para cada uma dessas tarefas. Todos os dois serviços possuem mecanismos de criptografia e autenticação de dados para garantir a segurança da comunicação. O servidor de autenticação e autorização tem como tarefa armazenar o perfil (privilégios, direitos e restrições) de cada usuário e definir os mecanismos de autenticação. Quando um servidor de acesso remoto recebe uma requisição, é solicitado o nome e uma senha para o usuário. A senha é criptografada e todas as informações disponíveis (nome de usuário, senha criptografada, porta na qual o usuário se conectou, etc.) são enviadas ao servidor de autenticação RADIUS. Caso o servidor RADIUS não responda depois de algum tempo, o servidor de acesso remoto pode tentar enviar o pedido de autenticação para um servidor RADIUS secundário, garantindo assim o funcionamento do sistema, mesmo em caso de falha do servidor primário. O servidor RADIUS recebe o pedido de autenticação e deve, inicialmente, verificar se o servidor de acesso remoto tem o direito de se autenticar com ele. Caso afirmativo o servidor RADIUS verifica se o usuário e a senha estão corretos. Caso não esteja correto o servidor RADIUS envia uma mensagem de acesso negado ao servidor de acesso remoto. Se o nome e a senha do usuário estiverem corretos o servidor RADIUS pode ainda escolher entre enviar uma mensagem de resposta, permitido o acesso, ou pedir mais informações, e só depois permitir ou negar o acesso, como exemplo tem-se os casos de usuários que utilizam o mecanismo de senha dinâmica

Junto com a mensagem de permissão de acesso o servidor deve também enviar todas as informações pertinentes ao usuário, tais como os seus privilégios e as condições do acesso remoto. Como exemplos dessas informações, o servidor RADIUS pode informar ao servidor de acesso remoto qual o endereço IP o usuário deve receber (ou não, caso esse usuário tenha endereçamento dinâmico), informar

qual lista ou filtro de acesso deve ser aplicado a este usuário, quanto tempo o usuário pode ficar conectado, etc.

Para a bilhetagem cada vez que um acesso é iniciado, o servidor de acesso deve enviar uma mensagem de início ("*Start*") para o seu servidor de bilhetagem, e quando o acesso termina deve ser enviada uma mensagem de fim ("*Stop*"). O servidor de acesso deve esperar uma mensagem de resposta confirmando o seu recebimento por parte do servidor de bilhetagem RADIUS. Caso essa mensagem não chegue o servidor de acesso deve reenviar a mensagem para o servidor de bilhetagem RADIUS secundário. De acordo com a necessidade de uma rede o servidor RADIUS de bilhetagem e o de autenticação e autorização podem ser a mesma máquina. Além disso, por ser um protocolo seguro, o servidor RADIUS pode estar em uma rede distante do servidor de acesso remoto que o utiliza, sem que isso implique em risco iminente para a segurança da rede. (adaptado de, <http://rk.info.ufrn.br/arquivos/radius.txt>, 2008).

Segue abaixo um *log* de um servidor RADIUS *proxy* utilizado no serviço ADSL, onde pode-se notar alguns itens:

- inicio e termino da seção.
- endereço IP atribuído a seção.
- equipamento de origem onde a seção foi iniciada.
- hora de inicio e termino da seção.

```
Thu Mar 15 00:00:00 GMT-03:00 2007
Acct-Status-Type = Stop
User-Name = "usuario@provedor.com.br"
Event-Timestamp = 1173927786
Acct-Delay-Time = 0
Acct-Session-Id = "erx atm 4/1.146112:146.112:0134495778"
NAS-IP-Address = 200.1.1.254
Class = "BSANRAS01_RO_OK_DEF_CLF_0"
Service-Type = Framed-User
Framed-Protocol = PPP
Framed-Compression = None
Unisphere-PPPoE-Description = "pppoe 00:13:a3:c1:8c:8d"
Framed-IP-Address = 200.101.101.138
Framed-IP-Netmask = 255.255.255.255
```

Unisphere-Ingress-Policy-Name = "de_usuario"
Unisphere-Egress-Policy-Name = "para_usuario"
Calling-Station-Id = "#PVOCE701#PVOCE500_4.1#146#112"
Acct-Input-Gigawords = 0
Acct-Input-Octets = 19240
Acct-Output-Gigawords = 0
Acct-Output-Octets = 55343
Unisphere-Input-Gigapackets = 0
Acct-Input-Packets = 0
Unisphere-Output-Gigapackets = 0
Acct-Output-Packets = 134
Connect-Info = "speed:UBR"
NAS-Port-Type = xDSL
NAS-Port = 1100087408
NAS-Port-Id = "atm 4/1.146112:146.112"
Acct-Authentic = RADIUS
Acct-Session-Time = 4867
Acct-Terminate-Cause = Lost-Carrier
NAS-Identifier = "PVOCE701"
Brt-ServiceId = "DEF"
Brt-NasArea = "RO"
Brt-AuthServer = "BSANRAS01"
Brt-AuthResult = "OK"
Brt-Hauss = "CLF"
Brt-Acct-Start-Time = "2007/03/14 22:38:53"
Brt-Acct-Stop-Time = "2007/03/15 00:00:00"

Thu Mar 15 00:00:00 GMT-03:00 2007

Acct-Status-Type = **Start**
User-Name = "adsl@provedor.com.br"
Event-Timestamp = 1173927787
Acct-Delay-Time = 0
Acct-Session-Id = "erx atm 4/1.101349:101.349:0504572093"
NAS-IP-Address = 200.1.1.254
Class = "BSANRAS01_DF_OK_DEF_CLF_0"
Service-Type = Framed-User
Framed-Protocol = PPP
Framed-Compression = None
Unisphere-PPPoE-Description = "pppoe 00:0c:6e:91:43:3e"
Framed-IP-Address = 200.199.1.79
Framed-IP-Netmask = 255.255.255.255
Calling-Station-Id = "#BSACE705#ERX<=> BSACE501 13/4#101#349"
Connect-Info = "speed:UBR"
NAS-Port-Type = xDSL
NAS-Port = 1097138525
NAS-Port-Id = "atm 4/1.101349:101.349"

```
Acct-Authentic = RADIUS
NAS-Identifier = "BSACE705"
Brt-ServiceId = "DEF"
Brt-NasArea = "DF"
Brt-AuthServer = "BSANRAS01"
Brt-AuthResult = "OK"
Brt-Hauss = "CLF"
Brt-Acct-Start-Time = "2007/03/15 00:00:00"
```

Exemplo 2.1 Log de “start” e “stop” um servidor RADIUS Proxy, retirado de um servidor em 08/2009

2.1.3.2. AAA (Authentication, Authorization and Accounting).

Um servidor de AAA deve trabalhar fornecendo informações aos servidores de acesso remoto da rede. Quando um servidor de acesso remoto recebe uma requisição ele deve pedir a identificação do usuário, a exemplo: nome, senha, número do telefone do usuário quando disponível, etc., neste instante começa a fase de autenticação. O servidor de AAA deve verificar se essas informações de identificação conferem com as de seu banco de dados. Em caso afirmativo, passa para a fase de autorização. Em caso negativo, o servidor de AAA envia a negação ao servidor de acesso.

Na fase de autorização o servidor de AAA deve verificar no seu banco de dados quais são os direitos e privilégios dos usuários, e deve então enviar essas informações ao servidor de acesso remoto que deve, dentro do possível, obedecê-las. Neste instante o servidor de AAA pode adotar duas posturas diferentes quanto à bilhetagem: registrar o acesso no banco de dados ou esperar uma confirmação, se o acesso foi iniciado com sucesso para fazer o registro. Caso o usuário tenha algum privilégio ou restrição que o servidor de acesso não consiga implementar, ele decide entre negar o acesso ou simplesmente ignorar a informação, sendo essa última opção a mais comum. Dessa forma, ao receber as informações de autorização e autenticação o servidor de acesso deve decidir se tem condições de permitir o acesso. (adaptado de, <http://rk.info.ufrn.br/arquivos/radius.txt>, 2008).

Por último, quando o usuário terminar o acesso, o servidor de acesso deve informar esse fato ao servidor de AAA para que essa informação seja armazenada no banco de dados.

2.1.3.3. Broadband Aggregation Solution (solução de agregação banda larga, da sigla em inglês BRAS)

O BRAS é um roteador capaz de prover uma terminação lógica para as sessões PPP dos usuários. Agindo como o ponto de terminação, o BRAS é responsável para atribuir parâmetros da sessão, tais como endereços do IP aos clientes. O BRAS também é o primeiro hop IP do usuário para Internet. Os DSLAMs, Switch's ATM, Switch's IP, o Frame Relay, SDH, ou qualquer outro meio de transporte que possa ser utilizado pelo ADSL são equipamentos de camada 2 e não são percebidos pelos usuários quando, por exemplo, é solicitado para traçar a rota IP para um determinado *host* na Internet. No BRAS são configurados quais os serviços que estarão disponíveis para o usuário, qual é o servidor de autenticação que deve ser consultado para validar a requisição de autenticação do usuário, aonde se configura o pool de IP's disponíveis para o usuário do acesso ADSL residencial.

O BRAS deve ter a capacidade de suportar placas Gigabit's Ethernet para terminar as grandes quantidades de acessos dos DSLAMs IP e suportar placas ATM para terminar as grandes quantidades de acessos dos DSLAMs ATM. A interface de saída para Internet geralmente é uma interface Gigabit Ethernet ou outra tecnologia que possibilite altas taxas de velocidade. Devido a suas tantas funções o BRAS é um equipamento chave dentro do ADSL e necessita ter um hardware especializado para exercer essas funções. Grande capacidade de processamento e memória é necessária para que o BRAS desempenhe todas as suas funções normalmente.

2.1.3.4. Infra-estrutura ATM:

A sub-rede ATM é basicamente constituída por links de alta velocidade, que podem ser de 155M, 622M, 2,5 G, etc., que conectam switches e roteadores com essas interfaces. A finalidade principal de um switch ATM é comutar as células ATM através da rede. Um switch ATM, em uma rede, primeiramente aceita as células

entrantes de um endpoint (ponto da rede ATM em que a conexão é iniciada ou terminada) ou de um switch ATM vizinho, lê a informação do cabeçalho da célula e faz a decisão necessária para o switching. As células são de tamanhos pequenos (53 bytes), o que os torna extremamente velozes, na verificação e encaminhamento dos pacotes. (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions,2000).

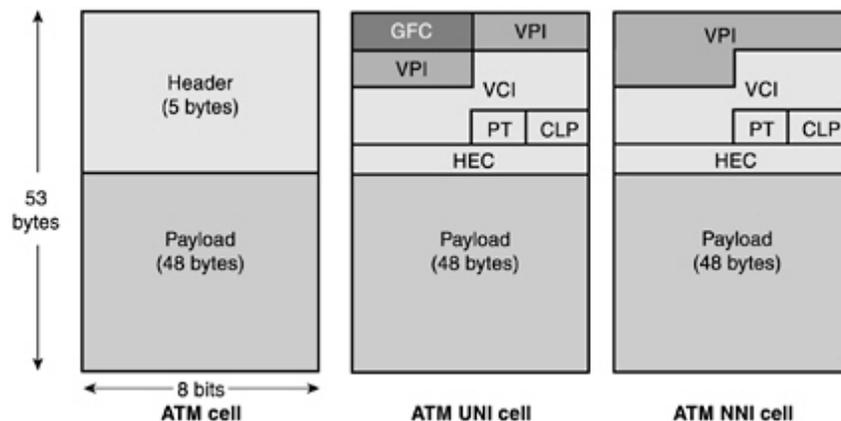


Figura 2.7 Formato básico da célula ATM (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions,2000)

Na figura 2.7 é mostrado o cabeçalho da célula NNI, que não inclui o campo genérico do controle de fluxo (GFC). Adicionalmente, este cabeçalho tem o campo *Virtual Path Identifier* (VPI) que ocupa os primeiros 12 bits permitindo interligação com os troncos da rede ATM. Segue abaixo uma descrição de cada campo do cabeçalho da célula:

- Generic Flow Control* (GFC). Este campo não é tipicamente usado. Entretanto, pode fornecer algumas funções locais como no exemplo de cascadeamento (discutido mais a frente) para identificar os múltiplos DSLAMs que compartilham de uma única interface tronco ATM de saída.
- O *Virtual Path Identifier* (VPI) e o *Virtual Channel Identifier* (VCI). Usados em conjunto identificam o próximo destino de uma célula enquanto passa por uma série de equipamentos da rede ATM.
- Payload Type* (PT) - o primeiro bit do PT indica se a célula contém dados de usuário ou dados de controle. Caso o primeiro bit representar dados do usuário, o segundo bit a seguir indica o congestionamento. O terceiro bit

indica se a célula é a última da série, que representam um único frame AAL5 inteiro.

- d) *Congestion Loss Priority* (CLP). Indica se a célula deve ser rejeitada se encontrar o congestionamento extremo, enquanto se move através da rede. Se o bit de CLP for igual a 1, a célula deve ser rejeitada na preferência às células com o bit de CLP igual a 0.
- e) O *Header Error Control* (HEC). O HEC é um algoritmo para verificar e corrigir erros nas células ATM. O equipamento ATM verifica o HEC para ver se há erros e corrige o índice do cabeçalho.

As redes do ATM são conexões orientadas. Isto significa que um VC ou um *virtual circuit* necessitam ser configurados na rede ATM antes da transferência dos dados. Há dois tipos de conexões existentes: *virtual paths*, que são identificados pelos *virtual path identifiers* (VPI); e o *virtual channel*, que são identificadas pelo uso do VPI e o *virtual channel identifier* (VCI). Estes são os dois componentes principais que ajudam a identificar o trajeto para transferência dos dados. A figura 2.8 mostra os componentes do ATM para transferência de dados.



Figura 2.8 Virtual Paths e Virtual Circuits (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000)

Um *virtual path* consiste basicamente de múltiplos *virtual channels*. Como visto na figura 2.8, estão sendo comutadas através da rede na base de um VPI comum. Todo o VPIs e VCIs têm somente o significado local em uma ligação particular e são mapeadas novamente a cada switch ATM.

As conexões virtuais do ATM (*virtual connections*) podem ser estabelecidas de muitas maneiras. Serão discutidos, somente, os métodos que envolvem o ADSL. Para maiores detalhes pode-se consultar (Cisco - Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions, 2000) Os métodos básicos que podem ser usados

são: *permanent virtual circuits (PVCs)*, *switched virtual circuits (SVCs)* e o *Soft PVCs (SPVCs)*.

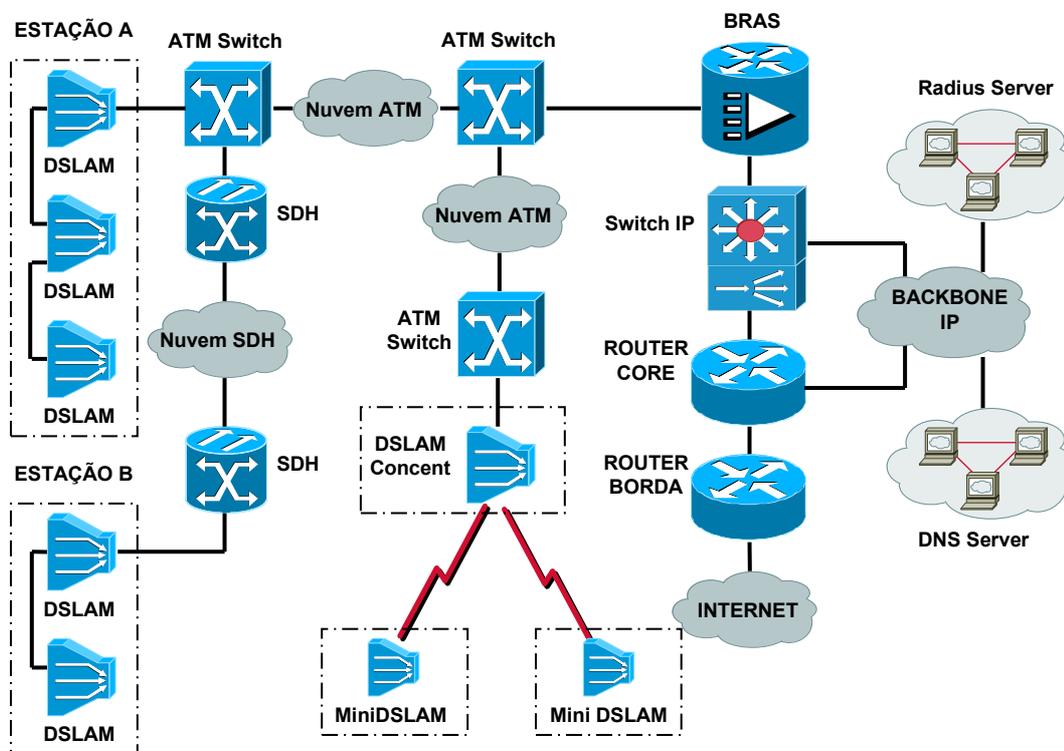


Figura 2.9 Esquema de cascatação DSLAM ATM (material cedido pela Brasil Telecom, 2006).

Na figura 2.9 pode-se ver onde normalmente os switch's ATM se encontram, utilizando como exemplo o da rede de uma operadora. Observa-se que concentrando o tráfego nos DSLAM's, tais equipamentos agem como agregadores de conexões ATM.

2.1.4 ADSL2 e ADSL2plus.

ADSL2plus teve o seu consentimento no ITU em janeiro 2003, juntando-se à família dos padrões ADSL2 e o G.992.5. A recomendação ADSL2plus dobra a frequência utilizada no downstream, aumentando desse modo a taxa de dados em linhas telefônicas menores do que aproximadamente 5.000 pés ou 1500 metros. (<http://www.dslforum.org/>, 2008)

Enquanto os dois primeiros membros da família do ADSL especificaram uma faixa de frequência de downstream de até 1.1 megahertz, o ADSL2plus especifica uma frequência de downstream até 2.2 megahertz, como mostra a figura 2.10. O resultado é um aumento significativo nas taxas de dados para o downstream em linhas telefônicas mais curtas, como observa-se na figura 2.11. A taxa de dados de upstream do ADSL2plus é aproximadamente 1 Mbps, dependendo das condições do par metálico.

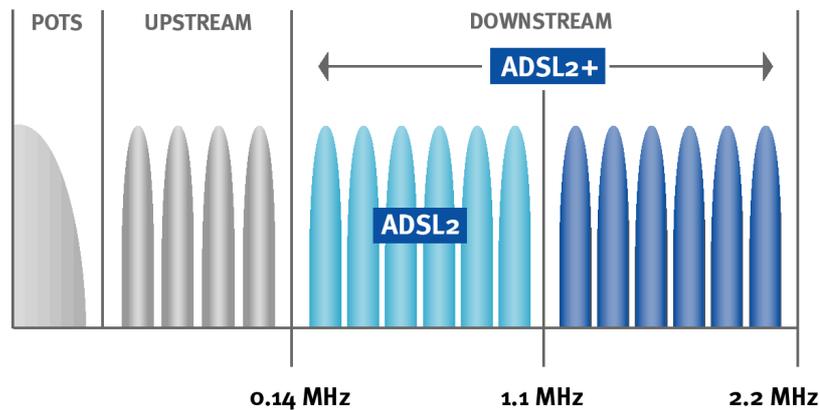


Figura 2.10 O ADSL2plus dobra a largura da faixa no downstream (<http://www.dslforum.org/techwork/tr/TR-101.pdf>, 2007)

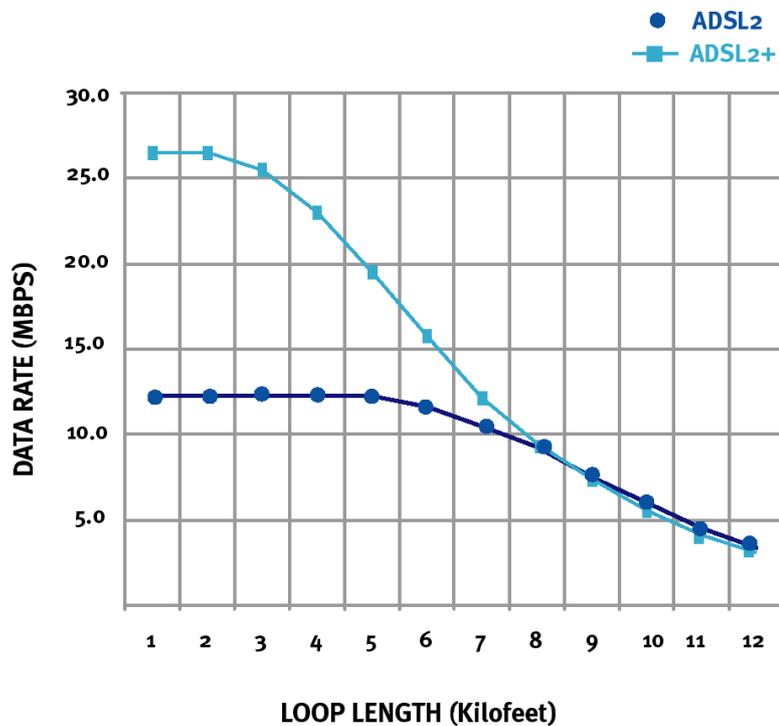


Figura 2.11 O ADSL2plus dobra a taxa de downstream em linhas curtas (<http://www.dslforum.org/techwork/tr/TR-101.pdf>, 2007)

O ADSL2plus pode também ser usado para reduzir o crosstalk. O ADSL2plus tem a capacidade de usar somente os tons entre 1.1 megahertz e 2.2 megahertz, mascarando as frequências downstream abaixo de 1.1 megahertz. Isto pode ser particularmente útil quando os serviços de ADSL entre uma estação (Central Office) e um terminal remoto (Remote Terminal, no caso um DSLAM instalado em armário) estão presentes no mesmo grupo de um cabo telefônico (figura 2.12). O crosstalk gerado pelo serviço de ADSL do DSLAM instalado no armário (Remote Terminal) pode diminuir significativamente as taxas de dados do usuário atendido pela estação (Central Office).

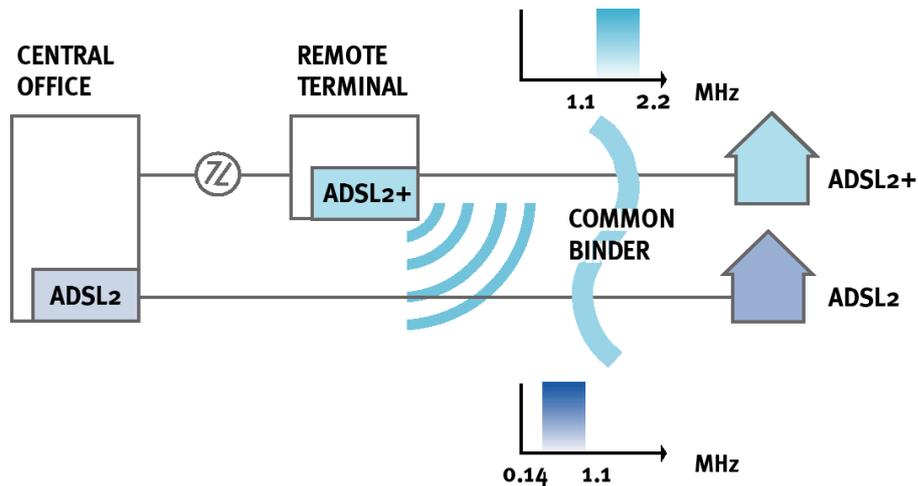


Figura 2.12 O ADSL2plus pode ser usado para diminuir o crosstalk. (<http://www.dsiforum.org/techwork/tr/TR-101.pdf>, 2007)

O ADSL2plus pode corrigir este problema usando as frequências abaixo de 1.1 megahertz, nos usuários ADSL proveniente da estação (CO), e as frequências entre 1.1 megahertz e 2.2 megahertz no usuário do DSLAM instalado em armário. Isto eliminará a maioria do crosstalk entre os serviços e preserva as taxas de dados dos usuários da estação.

2.2 Falhas mais comuns nos acessos ADSL.

Agora que foi exposto o funcionamento do serviço ADSL, pode-se discorrer sobre as falhas mais comuns no serviço ADSL dos assinantes.

2.2.1. Falta de sincronia entre modem e DSLAM.

Como descrito no item 2.1.2.2 é necessário que o modem do assinante se sincronize com o DSLAM para que comece a ter a transmissão de dados. A falta desta sincronia pode-se dever a:

- o meio de transmissão não está completo, ou seja, não há ligação entre o DSLAM e o modem ADSL.
- a modulação configurada no modem, não condiz com a modulação configurada no DSLAM
- não há qualidade suficiente para que a linha ADSL sincronize, ou seja, há muito erro, ou a relação sinal ruído está baixa, ou atenuação alta.
- há falha em uma das duas pontas, modem, ou DSLAM.

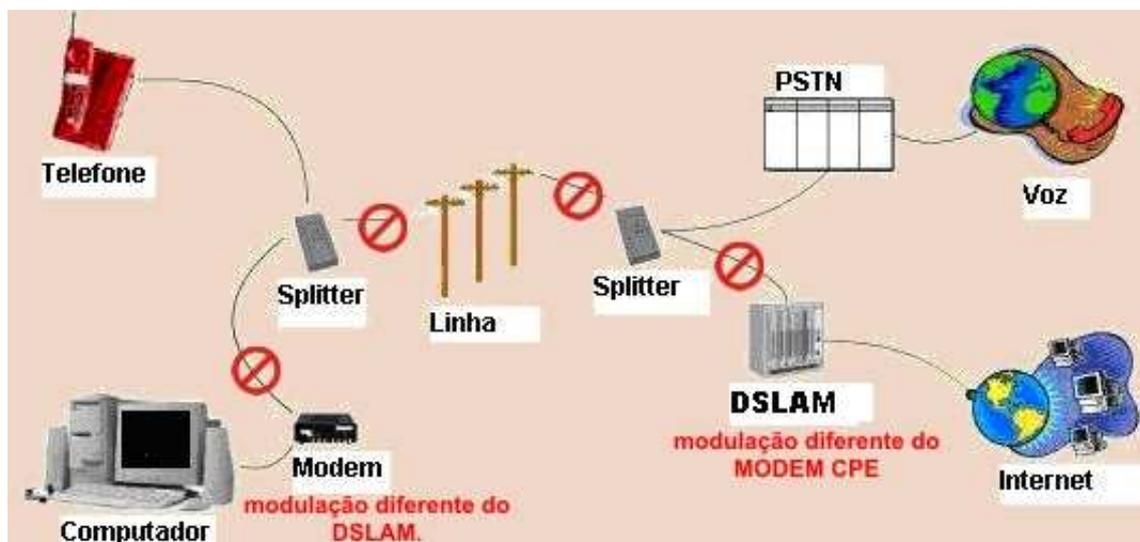


Figura 2.13 pontos de falha de uma linha sem sincronia. (adaptação de figura de <http://www.infowester.com/adsl.php>, 2006)

2.2.2. Falta de autenticação no servidor RADIUS.

Como descrito no item 2.1.3.1 é necessário que o cliente se autentique depois de alinhado para que possa ter acesso à internet. Quando há falha deste tipo, já existe uma sincronia entre modem e DSLAM, porém há um problema na rede de acesso. Os problemas que podem ocorrer são (figura 2.14):

- usuários e senhas de autenticação não existem no RADIUS. Normalmente esta falha acontece quando o usuário digita de forma incorreta, ou não sabe o nome de usuário e senha que contrataram com o provedor.
- o protocolo de encapsulamento configurado no modem está incorreto, não condiz com o protocolo usado no BRAS.
- o caminho lógico entre modem e rede de acesso está incorreto, em boa parte do território Brasileiro é utilizado o PVC 0,35.
- o caminho lógico entre DSLAM e BRAS pode estar incorreto, no caso dos DSLAM ATM, o PVC, no caso dos ethernet a VLAN.

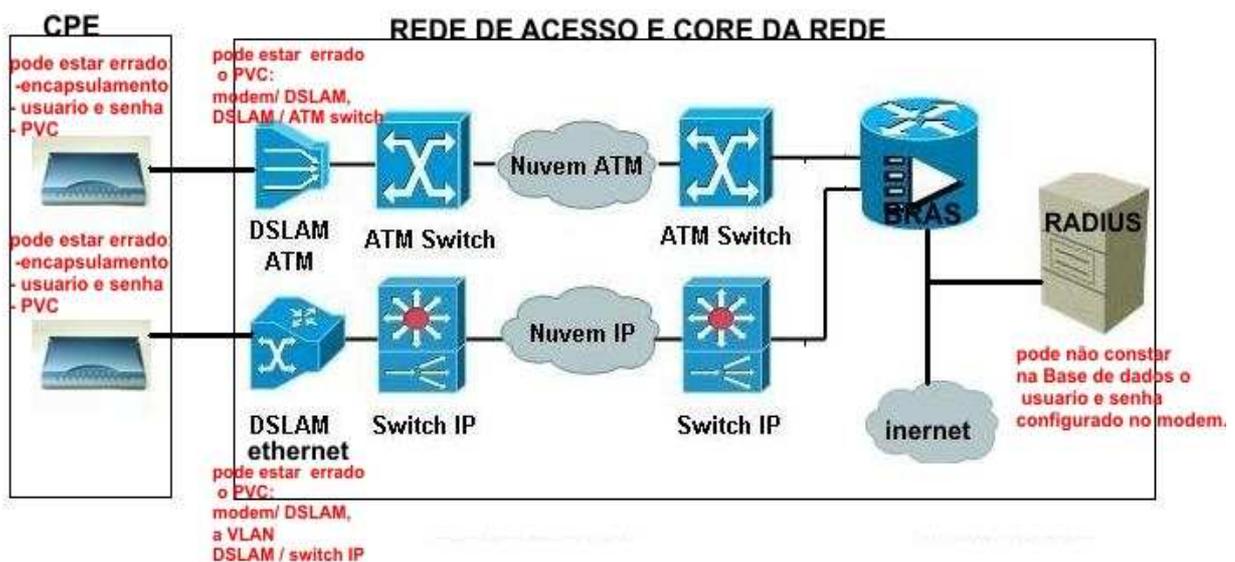


Figura 2.14 pontos de falha de um modem sem autenticação. (adaptação de material cedido pela Brasil Telecom, 2006).

2.2.3. Problema no DNS.

O servidor DNS traduz nomes para os endereços IP, e endereços IP para nomes respectivos, permitindo a localização de hosts em um domínio determinado, sendo assim, se o DNS não estiver devidamente configurado no modem ou na

maquina, o cliente estará alinhado, autenticado, porem não irá navegar. As operadoras possuem em sua rede um servidor de DNS, e este deve estar devidamente configurado no cliente.

2.2.4 Problema de lentidão.

Muitas das reclamações recebidas do serviço ADSL, é proveniente da lentidão no acesso dos clientes, neste caso o cliente também está alinhado, autenticado, navegando, porem com lentidão. Essa lentidão pode-se dever por vários motivos, como:

- parâmetros de linha ruim.
- velocidade configurada errada no DSLAM.
- gargalo na rede, seja no DSLAM, no switch de origem ou destino, BRAS, ou até mesmo nos roteadores de borda.
- problemas na maquina do cliente.

2.2.5 Quedas.

O acesso ADSL tem como uma de suas principais vantagens a conexão ininterrupta com a internet, um dos problemas de mais difícil detecção e solução é a queda na conexão. As quedas na conexão podem ser atribuídas como quedas na sincronia, causadas normalmente por:

- parâmetros de linha ruim (SNR e atenuação).
- muito erro no meio de transmissão (CRC).
- fenômenos externos ao ADSL, como flutuação na rede elétrica, mau condicionamento do par metálico, entre outros... ou - quedas na autenticação, em que o modem continua alinhado, porem não mais autenticado. Estas quedas normalmente são causadas por:
 - usuários duplicados no servidor RADIUS.
 - falha na seção PPP.

2.2.6 Problemas na linha telefônica (voz).

Nestes casos, a internet funciona normalmente, todavia ao ligar o modem ADSL, é percebida na linha telefônica, uma interferência. Isso ocorre, em boa parte pelo não uso ou uso incorreto do micro-filtro citado no item 2.1.2.

2.3. Plataforma de atendimento de chamados de defeito ADSL.

Neste caso adota-se como modelo a plataforma de atendimento de chamados de defeito ADSL, praticado em boa parte das operadoras de telefonia do Brasil, onde se tem as seguintes células para tratar os chamados:

2.3.1. Call Center.

O Call Center é onde o cliente tem o primeiro contato para fazer sua reclamação, nesta célula ele descreve o defeito, o atendente observa se é pertinente ou não a abertura do chamado executando-o ou não. Neste ponto o atendente não tem acesso à rede para verificar o acesso do cliente, é feita unicamente uma entrevista interativa, onde são verificados apenas alguns parâmetros, e encaminhado o chamado para outra célula, o centralizado RF que será descrito abaixo no item 2.3.2.

2.3.2 Centralizado RF.

Está célula recebe os chamados enviados pelo Call Center e verifica os parâmetros de rede da porta do assinante. Posteriormente o mesmo é contactado, e tenta-se resolver o problema pelo telefone. Não há uma rotina de verificação de porta. São observados, basicamente, os parâmetros, como relação sinal ruído, atenuação, CRC entre outros. Esta célula tem como responsabilidade, também, dar suporte aos técnicos acionados para o atendimento do chamado. Com o problema da alta rotatividade de colaboradores e o não aprofundado conhecimento da

tecnologia de alguns, o bom desempenho das atividades é dificultado. Neste ponto o atendente tem três opções:

- encerrar o chamado - é realizado quando o problema é resolvido por telefone, e o cliente consente em encerrá-lo. Apenas cerca de 37% dos chamados são encerrados neste momento. É onde se tem o maior número de defeitos recorrentes.
- enviar o chamado para ser tratado em campo – é enviado um técnico a campo, não necessariamente no local do acesso. O técnico pode resolver o chamado da central, a fim de economizar tempo. Neste ponto é onde tem-se o maior custo de recurso no tratamento dos chamados, pois todos os técnicos, são equipados com notebook, modem, carro, e outros... Cerca de 60% dos chamados são enviados para serem tratados em campo.
- enviar o chamado para operação e manutenção da planta interna - os chamados são enviados para esta célula somente quando há um problema de planta interna com defeito, entende-se planta interna, todos os equipamentos que estão na rede de acesso, como DSLAM's, switch's e outros. Estes casos correspondem a apenas em media 3% dos chamados abertos. Estes, inclusive, são os casos que exigem maior investimento, chegando ao ponto de tornar-se até inviável em termos de custo-benefício. Normalmente, espera-se pela expansão da planta.

2.3.3 Técnicos de planta externa.

São os responsáveis por visitar o local do acesso, além de fazer reparos, também fazem instalações. Têm de possuir, como descrito acima, uma série de ferramentas, como notebook, modem de teste, equipamento de qualificação de linha, carro para locomoção entre outros. É necessário um bom conhecimento da planta externa, que são basicamente as partes físicas que fazem a ultima milha, como distribuidores gerais, armários de distribuição, além de conhecer sobre os *Customer Premises Equipment* homologados pela operadora.

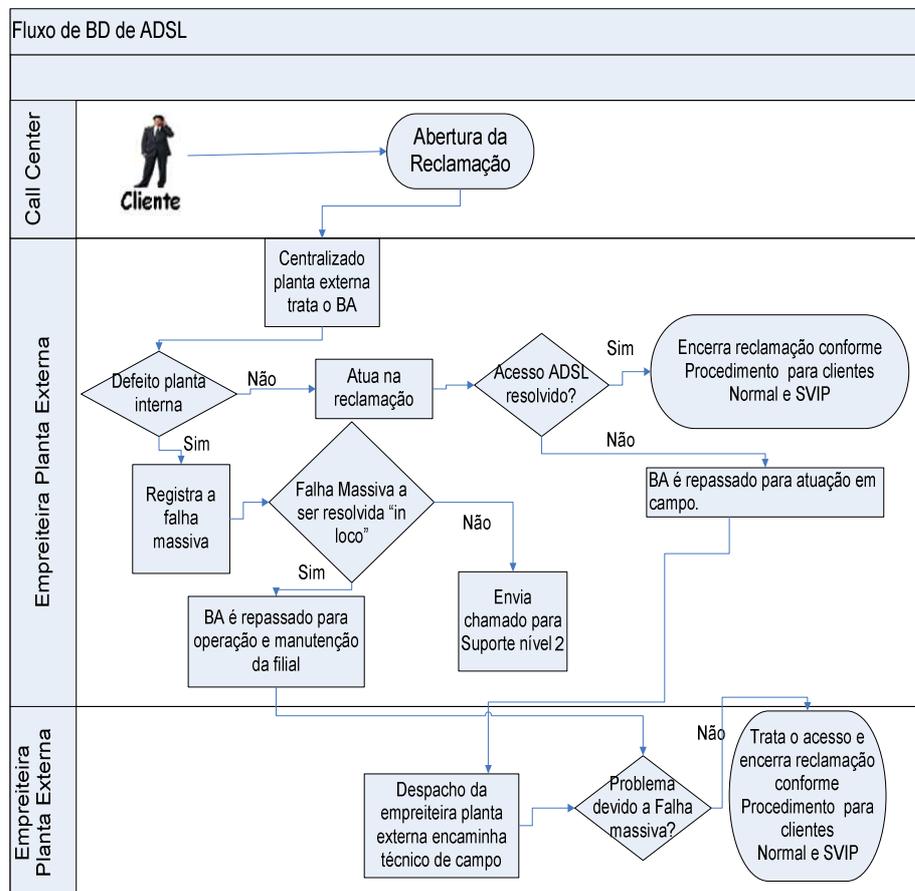
2.3.4 Técnicos de planta interna.

São os responsáveis por operação em manutenção da planta interna, que são equipamentos da rede de acesso, como DSLAM, switch's, router's e outros. Não têm contato com os assinantes, somente trabalham com o suporte para técnicos de planta externa e com equipamentos. É necessário um bom conhecimento na área de rede de computadores, pois é onde o seu trabalho acontece de forma mais freqüente.

2.3.5. Despachante planta externa.

Tem o papel de alocar os técnicos de planta externa nos chamados e cobrar seu tempo de execução.

2.4 Fluxo atual de chamados de defeito ADSL.



Fluxograma 1 fluxo do tratamento de chamado de defeito ADSL.

2.5. Ferramentas de apoio existente.

As ferramentas de apoio às células existentes são:

- Call Center – trabalha apenas com o sistema de chamados, não tem acesso a nenhum tipo de equipamento.
- Centralizado planta externa – tem como ferramentas, o sistema de chamados, e também acesso telnet a alguns equipamentos.
- Técnicos de planta externa – tem como ferramentas, o notebook, modem e equipamento de qualificação, para teste. Não tem acesso a rede de planta interna.
- Técnicos de planta interna – tem acesso a toda rede de planta interna, e a sistema de chamados.
- Despachante planta externa – assim como o Call Center não tem acesso a nenhum tipo de equipamentos, somente ao sistema de chamados.

2.6 FERRAMENTAS DE SOFTWARE PARA O PROJETO.

A maioria dos sistemas utilizados pelas operadoras de telefonia, no atendimento de chamados de defeito, são pacotes prontos, desenvolvidos dentro de uma plataforma de propriedade do fabricante, que deve ser instalado na própria máquina do atendente, tal fato leva a empresa a instalar diversos softwares (um para cada fabricante), gerando uma não uniformidade dos dados coletados.

Nos subitens a seguir serão descritas as ferramentas utilizadas para desenvolver o projeto aqui proposto, de forma a uniformizar os dados fundamentais para a solução dos problemas de assinantes.

2.6.1 PHP.

Muitas coisas podem ser feitas com o PHP, como coletar dados de um formulário, gerar páginas dinamicamente ou enviar e receber cookies. O PHP também tem como uma das características mais importantes o suporte a um grande número de bancos de dados, como dBase, Interbase, mSQL, mySQL, Oracle,

Sybase, PostgreSQL e vários outros. Construir uma página baseada em um banco de dados torna-se uma tarefa extremamente simples com PHP. Além disso, PHP tem suporte a outros serviços através de protocolos como IMAP, SNMP, NNTP, POP3 e, logicamente, HTTP, possibilitando, ainda abrir sockets e interagir com outros protocolos. (para verificar mais da tecnologia vide Gilmore, W. Jason; Dominando Php e Mysql - Do Iniciante ao Profissional, Alta Books.)

2.6.2 Classe PHP utilizada

Foi utilizada para o desenvolvimento deste projeto uma classe de telnet PHP, feita por Antone Roundy retirada do site <http://www.geckotribe.com/php-telnet/> que foi uma adaptação da classe original do site www.php.net.

2.6.3 HTML

A finalidade inicial do HTML era a de tornar possível o acesso e a troca de informações e de documentação de pesquisas entre cientistas de diferentes universidades. A princípio o projeto tornou-se um sucesso jamais imaginado por Tim Berners-Lee criador do HTML. Ao criá-lo o autor lançou as fundações da Internet, tal como é conhecida atualmente. HTML é uma linguagem que possibilita apresentar informações (documentação de pesquisas científicas) na Internet. Aquilo que se vê, quando uma página é aberta na Internet, é a interpretação que o navegador faz do HTML. (Para maiores informações da tecnologia vide Html 4.0 Fundamental, MARCONDES, CHRISTIAN ALFIM, ERICA)

2.6.4 Apache Server.

O Apache é um servidor Web extremamente configurável, robusto e de alta performance, desenvolvido por uma equipe de voluntários (conhecida como Apache Group), buscando criar um servidor web com muitas características e com código fonte disponível gratuitamente via Internet. Segundo a Netcraft (<http://www.netcraft.com/>), o Apache é mais usado que todos os outros servidores web do mundo juntos.

2.6.5 MySQL

O MySQL surgiu a partir da necessidade da equipe que criou o SGBD, em utilizar-se algum mecanismo que permitisse a conexão de tabelas criadas na linguagem SQL para um determinado fim. A princípio, o grupo usou o mSQL, mas logo percebeu-se que esta ferramenta não era rápida o suficiente para atender às necessidades do projeto. O jeito foi criar uma solução própria. Nascia o MySQL.

O MYSQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional multiencadeado, de código fonte aberto e nível corporativo. O MySQL não é apenas um banco de dados, mas sim um gerenciador de banco de dados. Com este SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados), também pode-se utilizar as aplicações corporativas, o qual necessita de várias conexões simultâneas, que possibilita 101 conexões simultâneas. Uma conexão é o tempo que leva para o usuário receber o dado solicitado. (para verificar mais da tecnologia vide Gilmore, W. Jason; Dominando Php e Mysql - Do Iniciante ao Profissional, Alta Books.)

CAPITULO 3. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE GERENCIA DE FALHAS ADSL.

Neste capítulo serão apresentadas as premissas, o escopo e os passos, que levaram ao desenvolvimento do projeto.

3.1. Visão geral do sistema

A idéia básica consiste em poder efetuar telnet via PHP5 para um DSLAM, coletar os dados essenciais para solução dos problemas através de MIB's (Management Information Base), cruzar estas informações com os defeitos mais comuns nas portas de assinantes e entregá-las ao atendente de Call Center, em uma pagina WEB, utilizando servidor Apache. Todos os dados de forma fácil e simples de se interpretar. Com isto, o atendente poderá concluir o atendimento, dando a solução ao problema relatado pelo usuário, ou encaminhar o chamado da melhor forma possível.

3.1.1. Premissas do projeto.

O sistema irá, via telnet, acessar um DSLAM (implementado somente no DSLAM Huawei MA 5600 com controladora SCUk) e coletar dados como:

- verificar se há sincronia do DSLAM com o modem CPE.
- relação sinal/ruído de uma porta especifica.
- atenuação de uma porta especifica.
- Endereço MAC associado a uma porta especifica.
- velocidade que o modem está sincronizado no momento.
- velocidade possível de sincronia de uma determinada linha.

Com estes dados coletados, será calculado e exibido em uma página WEB a possível causa da falha, bem como todos os itens citados acima, facilitando o atendente a tomar a decisão adequada de onde encaminhar o chamado em questão.

O projeto não contempla a estruturação do Call Center, bem como a conexão do sistema com o banco de dados da operadora. Logo, para simulação, serão inseridos manualmente os dados, para que o sistema calcule-os e exiba-os na página WEB.

Quando o cliente entra em contato com o Call Center para realizar a reclamação do acesso, normalmente já é pedido-lhe, via URA, que digite o número de seu telefone. Através deste dado é possível localizar em qual equipamento o cliente está instalado, bem como seu slot e porta. E é exatamente nesta hora que o sistema aqui desenvolvido entra em ação, recolhendo as informações e fazendo parte do troubleshooting, salvando-as em um banco de dados. Logo, quando o atendente for de fato atender o cliente ele já terá informações precisas para diagnosticar ou até mesmo sanar as falhas dos acessos ADSL.

3.2. Desenvolvimento do projeto.

Para descrever seu desenvolvimento, (figura 3.1), o projeto será separado em três partes:

- projeto físico: onde será feita a documentação do hardware utilizado para o desenvolvimento do projeto, e a forma em que ele foi utilizado.
- projeto lógico: onde será documentada a parte de software utilizada para o desenvolvimento do projeto, e a forma em que ele foi utilizado.
- projeto do sistema: onde será documentado o sistema WEB e as ferramentas utilizadas para sua elaboração e funcionamento.

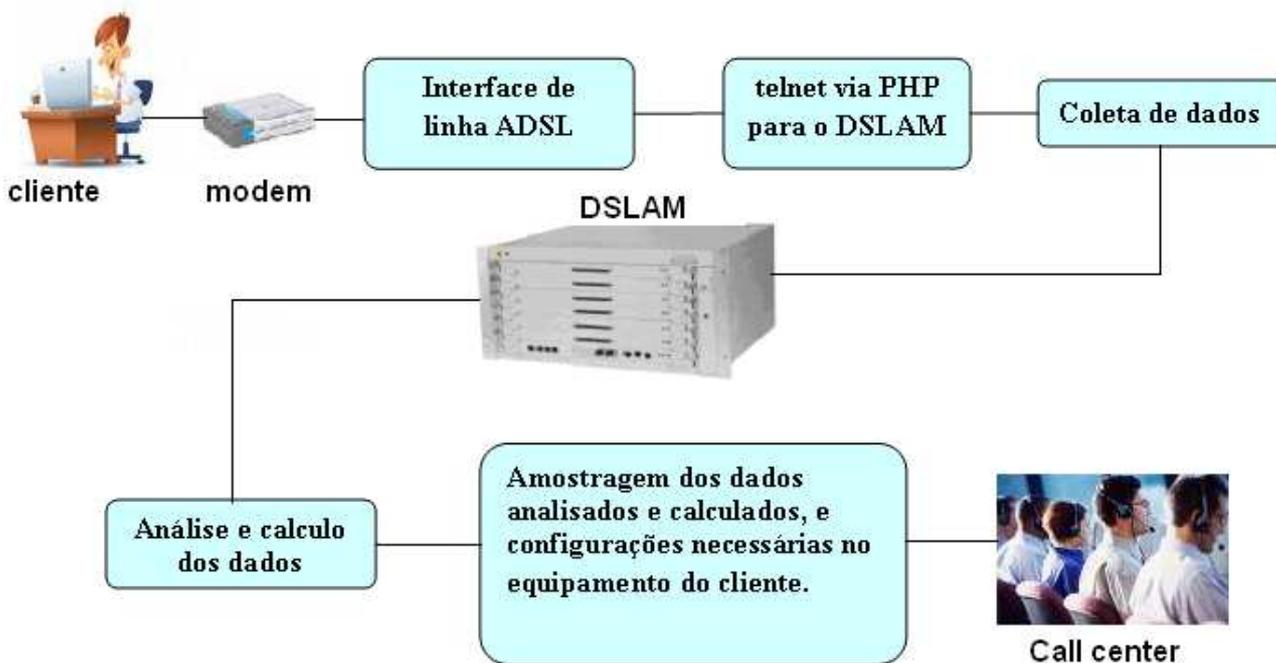


Figura 3.1 topologia do desenvolvimento do sistema.

3.2.1 Projeto físico.

Para elaboração do projeto foram utilizados os seguintes componentes de hardware.

- DSLAM do fabricante Huawei modelo MA5600V300R002 (figura 3.2). Este elemento é o chassi do equipamento e nele são conectadas todas as placas e equipamentos que formam o DSLAM.
- Placa controladora H561SCU versão G (figura 3.3), que é utilizada para o controle de todo o equipamento. É nela que está o IOS do equipamento bem como boa parte do seu processamento e memória.
- Placa POTS H563ADGE versão A (figura 3.4). É nesta placa que os assinantes são conectados, funciona como uma espécie de modem demodulando e modulando o sinal.
- Unidade retificadora do fabricante Alcatel (figura 3.5), usada devido ao fato de que o equipamento só pode ser alimentado com corrente contínua DC. Sendo assim, este equipamento faz a conversão de corrente alternada 220V para corrente contínua -48V.
- Modem CPE do fabricante quick connect de modelo QC 5.000 (figura 3.6), utilizado para emular o ambiente do cliente.

- Modem CPE do fabricante D-link de modelo 500g (figura 3.7), utilizado para emular o ambiente do cliente.
- Notebook Intelbras, utilizado como servidor do sistema WEB, e para testes de gerência, realizados diretamente no equipamento.

Para ligação entre os elementos foram utilizados os seguintes componentes:

- cabo adaptado com uma ponta RJ11 e outra ponta conector, proprietário Huawei de placa ADGE (figura 3.8), utilizado para conexão dos modems CPE com a placa POTS.
- cabo ethernet reto, utilizado para conexão do servidor WEB com o DSLAM.



Figura 3.2 DSLAM Huawei MA5600



Figura 3.3 Placa controladora SCUK



Figura 3.4 Placa POTS ADGE



Figura 3.5 Unidade retificadora Alcatel.



Figura 3.6 Modem ADSL CPE quick connect.



Figura 3.7 Modem ADSL CPE quick connect.



Figura 3.8 Cabo adaptado com ponta RJ11 / conector próprio Huawei.

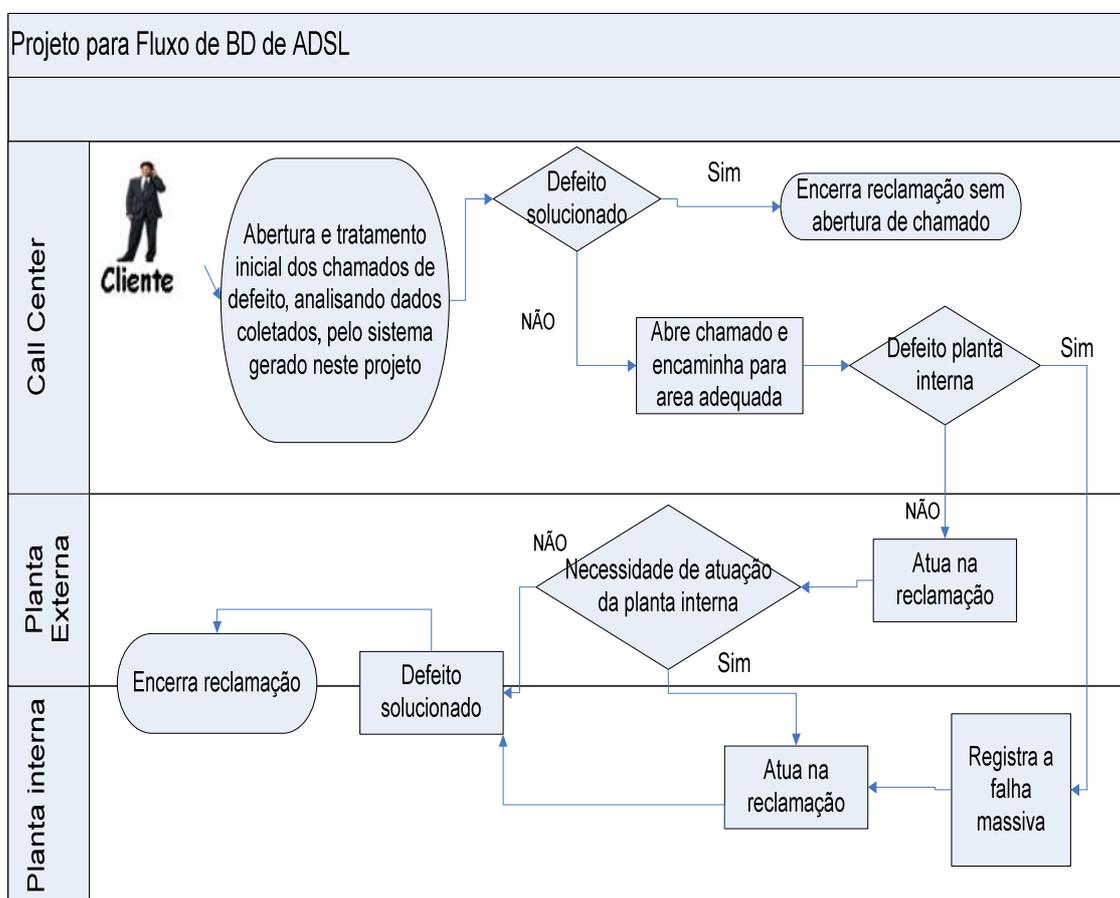


Figura 3.9 Notebook Intelbras modelo i50.

3.2.2. Projeto lógico.

Tomando como modelo o modo de tratamento de chamado de defeito ADSL, adotado, em boa parte das empresas que fornecem o serviço, foi desenvolvido um novo modelo. O modelo consiste em desenvolver e implementar um sistema em que

no primeiro contato do cliente, o Call Center possa solucionar ou despachar os chamados de forma mais adequada, com ajuda da maior quantidade de dados possíveis, coletados por meio do sistema aqui desenvolvido. Como mostrado no fluxograma 2, com os dados obtidos pelo sistema, é possível extinguir a célula “centralizada RF”, dando maior velocidade e precisão na solução dos chamados. Em comparação ao fluxograma 1, do item 2.4, pode-se observar que torna-se dispensável a utilização de uma célula para verificar as configurações da porta do assinante, pois o sistema já traz os dados necessários para solução da possível falha, já no primeiro contato do cliente com a operadora.



Fluxograma 2. Fluxo de BD ADSL proposto no projeto.

3.2.3. Implementação do Projeto Lógico do sistema.

O sistema consiste em conectar-se via telnet ao DSLAM, acima citado, utilizando a classe PHPTelnet 1.1 (<http://www.geckotribe.com/php-telnet>, 2009), e coletar dados essenciais para o tratamento de falhas de clientes ADSL. Após a

coleta, os dados são armazenados em um banco de dados MySQL, onde são cruzadas essas informações com as falhas mais frequentes em linhas ADSL.

O atendente de Call Center, por sua vez, traz estas informações, via pagina WEB, que está armazenada em um servidor apache com PHP5.

A seguir, será apresentado o passo a passo do código do sistema em PHP.

```
<?php
//aumenta o tempo de execução do programa
ini_set('max_execution_time','300');

//solicita a classe phptelnet 1.1
require_once "/xampp/htdocs/phptelnet.php";

//conecta no banco
require ("conectdb.php");

/*como dito antes, os dados a seguir são inseridos manualmente, devido a que não
está no escopo do projeto, a conexão do sistema com o banco de dados da
operadora */
$telefone = $_POST["telefone"];
$dslam = $_POST["dslam"];
$placa = $_POST["placa"];
$porta = $_POST["porta"];

//inicia nova seção php
$telnet = new PHPTelnet();

//acessando o DSLAM
$result = $telnet->Connect("$dslam",'ceub','ceub');

//"0" é o sucesso do TELNET definido pelo Phptelnet1.1
if ($result == 0) {
```

*/*daqui para frente, são inseridos comandos para coletas dos dados no equipamento*/*

//entrando no modo privilegiado.

```
$telnet->DoCommand('enable', $result1);
```

//entrando no modo de configuração

```
$telnet->DoCommand('config', $result2);
```

//entrando na interface desejada.

```
$telnet->DoCommand("interface adsl 0/$placa", $result3);
```

//verificando se a placa está alinhada.

```
$telnet->DoCommand("display port state $porta", $result4);
```

//mostrando parametros

```
$telnet->DoCommand("display line operation $porta", $result5);
```

```
$telnet->DoCommand('y', $result6);
```

```
$telnet->DoCommand('quit', $result7);
```

//obtendo o MAC e guardando nas variaveis

```
$telnet->DoCommand("display mac-address adsl 0/0/$porta", $ln);
```

//assim ln2 passa a ter o valor da string somente apos a palavra "Deactivated".

```
$ln2 = strstr($ln, 'Deactivated');
```

//assim ln3 passa a valer o que esta entre 0 e 11 de ln2.

```
$ln3 = substr($ln2,0,11);
```

//esperando o periodo de 2 segundos para o processamento do DSLAM

```
sleep(2);
```

//saindo da interface descrita acima.

```
$telnet->DoCommand('quit', $parametros);
```

```
if ($ln3 == 'Deactivated'){
```

```
    echo "porta desabilitada, entre em contato com o CO para desbloquear a porta"; }
```

```
    else{
```

/ nas linhas que seguem são separados os dados para armazenar no banco de dados */*

```
$snr1 = strstr($parametros, 'Downstream channel SNR margin(dB)');  
$snr = substr($snr1,44,4);
```

```
$att1 = strstr($parametros, 'Downstream channel attenuation(dB)');  
$att = substr($att1,44,4);
```

```
$downalinhado1 = strstr($parametros, 'Downstream channel rate(Kbps)');  
$downalinhado = substr($downalinhado1,44,6);
```

```
$upalinhado1 = strstr($parametros, 'Upstream channel rate(Kbps)');  
$upalinhado = substr($upalinhado1,44,6);
```

```
$downpossivel1 = strstr($parametros, 'Downstream max. attainable rate(Kbps)');  
$downpossivel = substr($downpossivel1,44,6);
```

```
$uppossivel1 = strstr($parametros, 'Upstream max. attainable rate(Kbps)');  
$uppossivel = substr($uppossivel1,44,6);
```

```
$modulacao1 = strstr($parametros, 'Standard in port training');  
$modulacao = substr($modulacao1,44,6);
```

```
$mac1 = strstr($parametros, 'adl');  
$mac = substr($mac1,10,7);
```

```
//saindo do DSLAM
```

```
$telnet->DoCommand('quit', $result10);  
$telnet->DoCommand('y', $result11);
```

```
//deconectando telnet
```

```
$telnet->Disconnect();  
}  
}
```

```
//inserindo no banco.
```

```
$sqlinsert = "INSERT INTO dslam (telefone, alinhado, snr, att, dwalinhado, upalinhado, dwpossivel, uppossivel, modulacao, mac)
```

```
VALUES ('$telefone', '$ln3', '$snr', '$att', '$downalinhado', '$upalinhado', '$downpossivel', '$uppossivel', '$modulacao', '$mac');
```

```
mysql_query($sqlinsert) or die ("
```

```
echo " <p align='center'><font color='#FFFFFF' size='6' face='Arial Black'>PORTA CADASTRADA</font></p>";
```

```
?>
```

3.3. Metodologia de implementação.

O projeto em questão foi desenvolvido basicamente em cinco etapas, abaixo documentadas:

- Etapa 1 - pesquisa sobre a forma em que as operadoras de telefonia tratam os chamados de defeito ADSL - Para este estudo foi necessário um grande contato com as operadoras, e um profundo conhecimento sobre os setores responsáveis pelo escoamento dos chamados. Após o conhecimento adquirido, analisou-se as possibilidades de melhoria do fluxo, com sugestões para uma nova proposta, menos onerosa e mais eficiente, resultando no modelo representado no fluxo do item 3.2.2, acima.
- Etapa 2 – pesquisa sobre as falhas e soluções mais frequentes nos acessos ADSL - Para este estudo foi realizado um levantamento direto da base de defeitos ADSL de uma operadora, para assim saber-se quais são os principais motivos de falha. Posteriormente, foram entrevistados operadores internos e técnicos externos, verificando-se quais as soluções mais usuais para cada tipo de falha e, finalmente, foi possível elaborar o sistema que confronta a falha através de dados recolhidos do equipamento, com uma base

que contem falhas e tipos de soluções. (Pode-se verificar mais a respeito desse tópico no item 2.2).

- Etapa 3 – montagem do laboratório para desenvolvimento do sistema - Neste estágio foi montado um laboratório, conforme figura 4.1, para reprodução fiel do ambiente das operadoras de telefonia. Para isto foram necessárias varias adaptações, como na fonte de alimentação (Unidade Retificadora), o cabo para conexão dos modems com a placa POTS e a ventilação, em geral, do equipamento. (Pode-se verificar mais a respeito deste tópico no item 3.2.1).

- Etapa 4 – desenvolvimento do sistema - O desenvolvimento do sistema aconteceu no laboratório criado para este projeto. Devido ao fato de que até o momento não haver um sistema elaborado desta forma, muitas funções e meios de se programar tiveram que ser testados ao longo do desenvolvimento, de forma a certificar-se sobre o correto funcionamento. (Pode-se verificar mais sobre a elaboração do sistema no item 3.2.3).

- Etapa 5 – ambiente de testes - Foi dedicado um item dentro do Capitulo 4, somente para o ambiente de testes e testes realizados.

CAPITULO 4. IMPLEMENTAÇÃO E RESULTADOS OBTIDOS.

4.1. Simulação da topologia implementada.

Para simular a topologia das operadoras de telefonia, foi montado um laboratório com os componentes descritos no item 3.2.1 “Projeto físico” do capítulo três, resultando na topologia que podemos ver na figura 4.1 “topologia do projeto físico”.

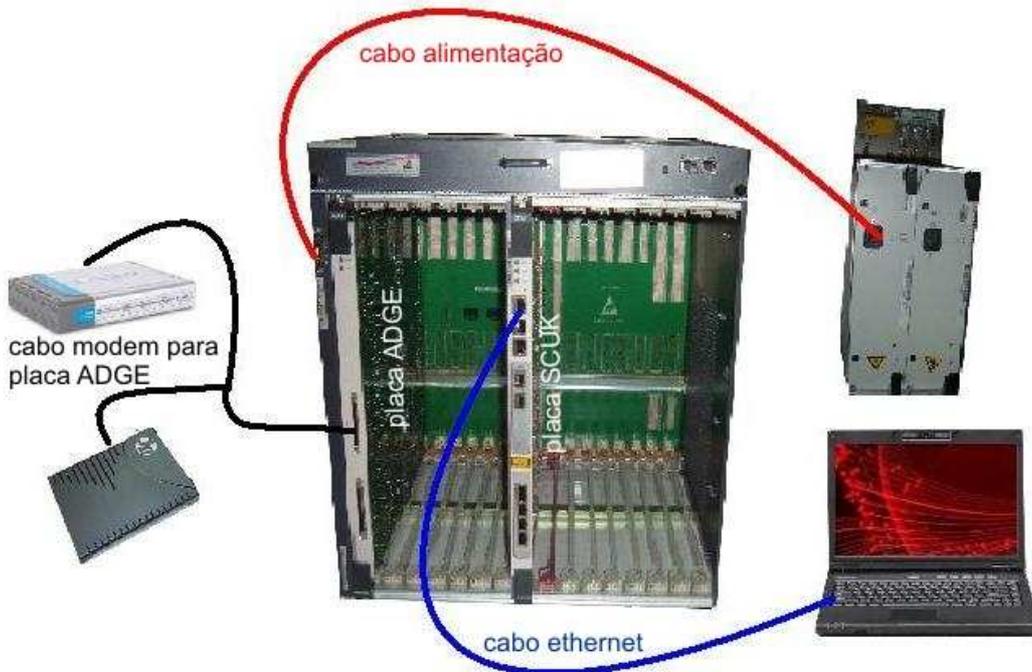


Figura 4.1 Topologia do projeto físico (imagem criada através de fotos dos equipamentos, 2009)

4.2 Testes realizados.

Para testar o sistema, ora apresentado, foi efetuada uma bateria de testes emulando clientes com perfis de velocidades diferentes, com defeitos diferentes. As configurações podem ser observadas nas telas e tabelas abaixo, bem como nos apêndices.

4.2.1. Telas do sistema.

A seguir serão apresentadas as possibilidades de respostas do sistema, bem como as telas de cadastro e coleta de dados.

4.2.1.1 Telas de cadastro e coleta de dados.

Esta é a tela (figura 4.2) da pagina inicial do sistema, onde pode-se escolher visualizar uma porta cadastrada ou cadastrar uma porta, lembrando que no caso do sistema ser implementado por uma operadora, esse passo deverá ser efetuado pela URA em conjunto com o sistema de cadastro de clientes da própria operadora, que não está incluso neste projeto.

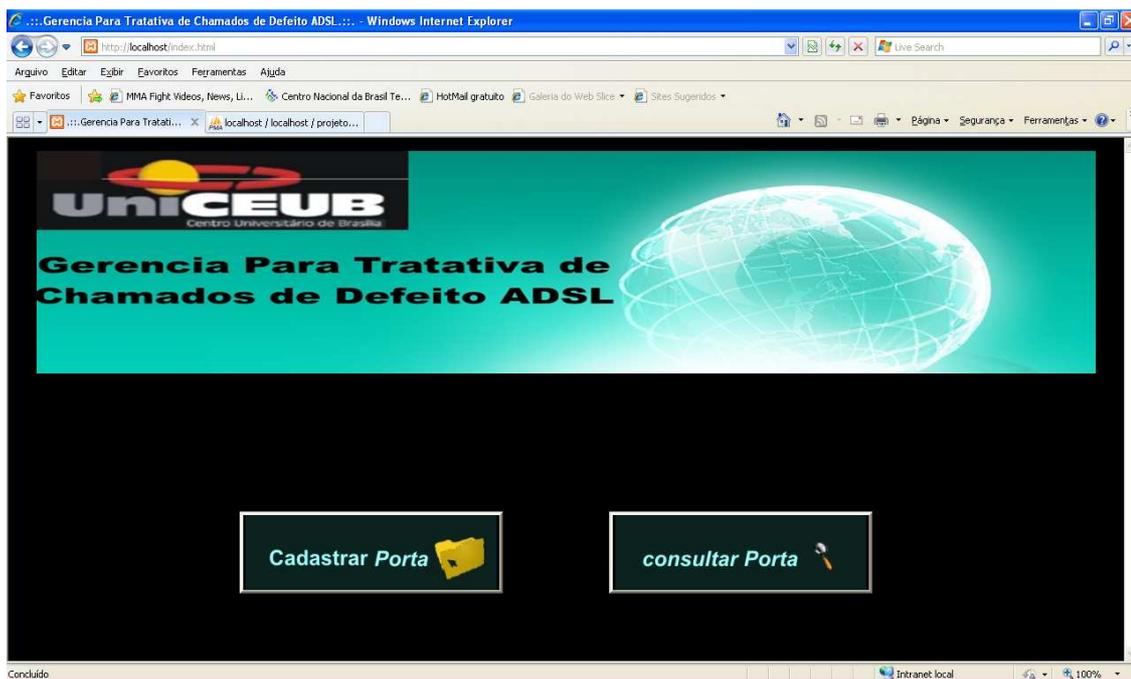


Figura 4.2 pagina inicial do sistema (retirado do próprio sistema, 2009)

A tela do cadastro de portas (figura 4.3) é a tela que oferece os seguintes campos:

- telefone - onde é inserido o telefone do cliente. O telefone é único para cada acesso, assim nunca haverá cruzamento de dados.
- DSLAM - onde é inserido o endereço IP do equipamento em que o cliente está alocado.

- placa - onde é inserido em qual slot o cliente está alocado.
- porta - onde é inserido em qual porta o cliente está alocado
- enviar – onde serão enviados os dados para serem coletados no equipamento.

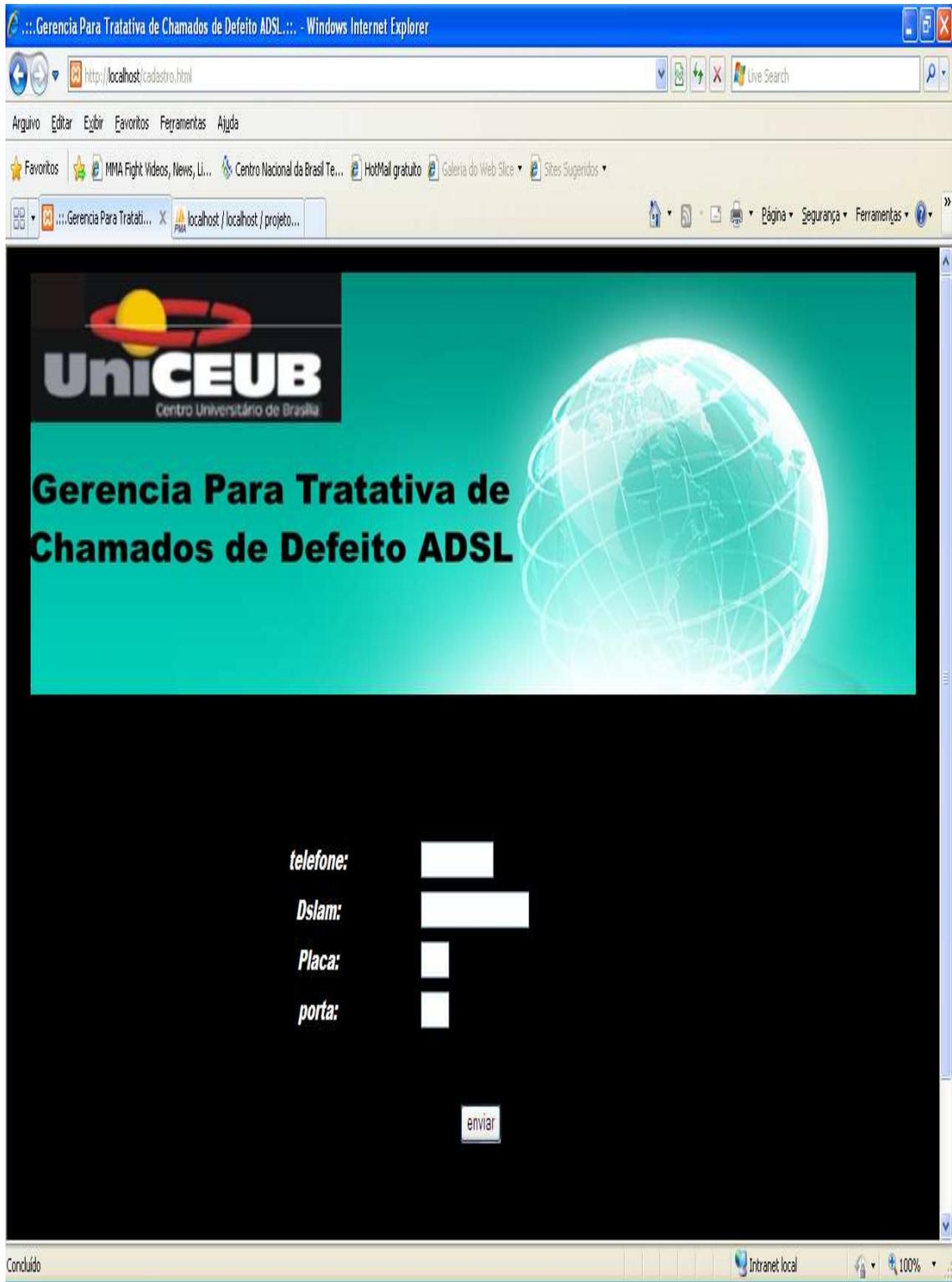


Figura 4.3 tela de cadastro de portas (retirado do próprio sistema, 2009)

Na tela consulta de portas (figura 4.4), com o campo telefone, podem-se resgatar os dados coletados por meio do sistema.

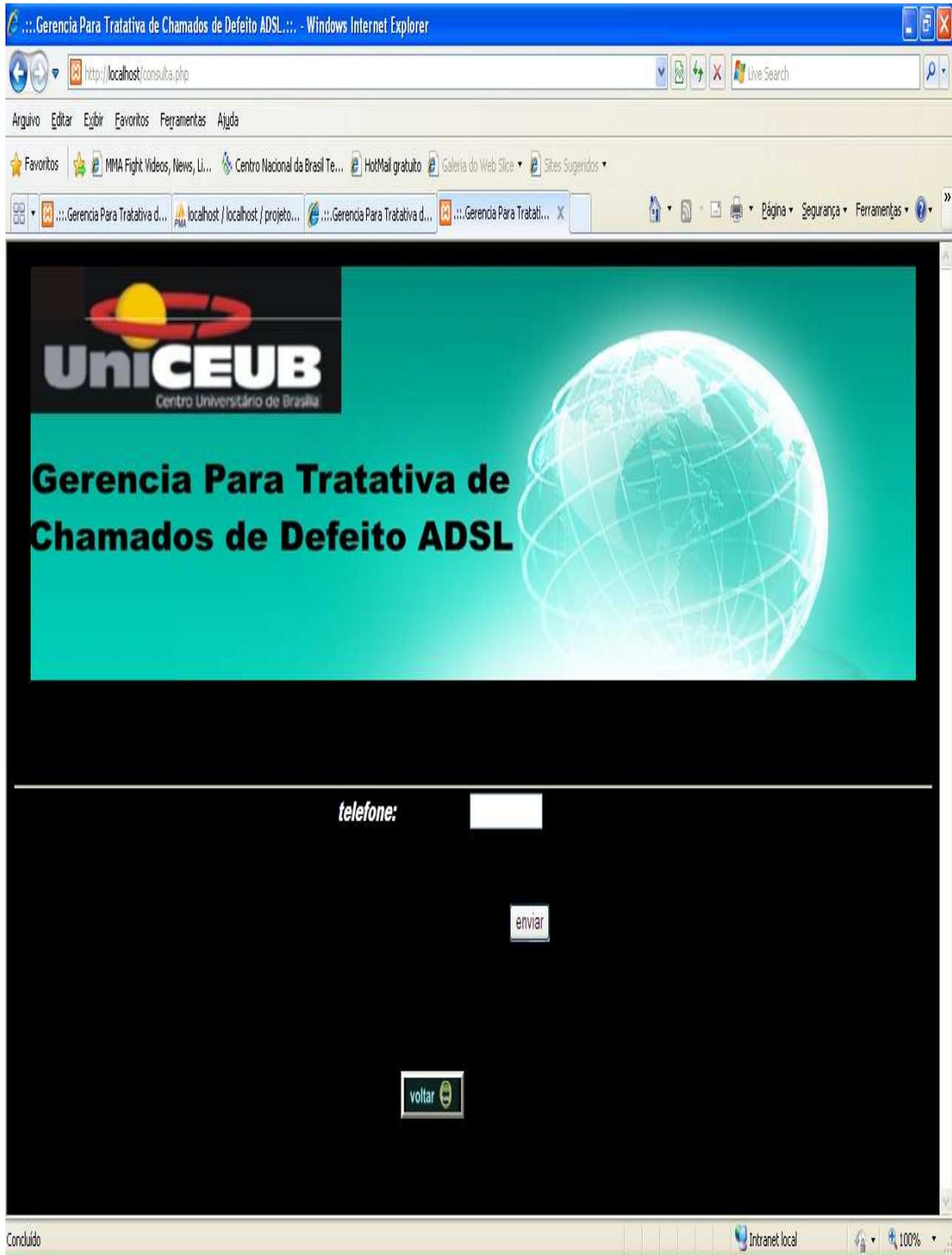


Figura 4.4 tela de consulta de portas. (retirado do próprio sistema, 2009)

4.2.1.2. Resultados que podem ser obtidos com o sistema.

Para este projeto, se é possível dividir o diagnostico das falhas, nas telas que seguem:

A porta está habilitada e é possível verificar os parâmetros de linha (figura 4.5) . Com esse diagnostico, o problema possivelmente é lógico, como: usuário e senha de autenticação não configurada, ou configurada de forma incorreta, problemas de DNS, entre outros problemas lógicos. É possível, também nessa tela, verificar um modelo de configuração do modem do cliente, que é atribuído através do MAC do modem. As telas das figuras a seguir mostram as informações coletadas e as sugestões dadas para sanar o defeito.

- modem alinhado com parâmetros OK.

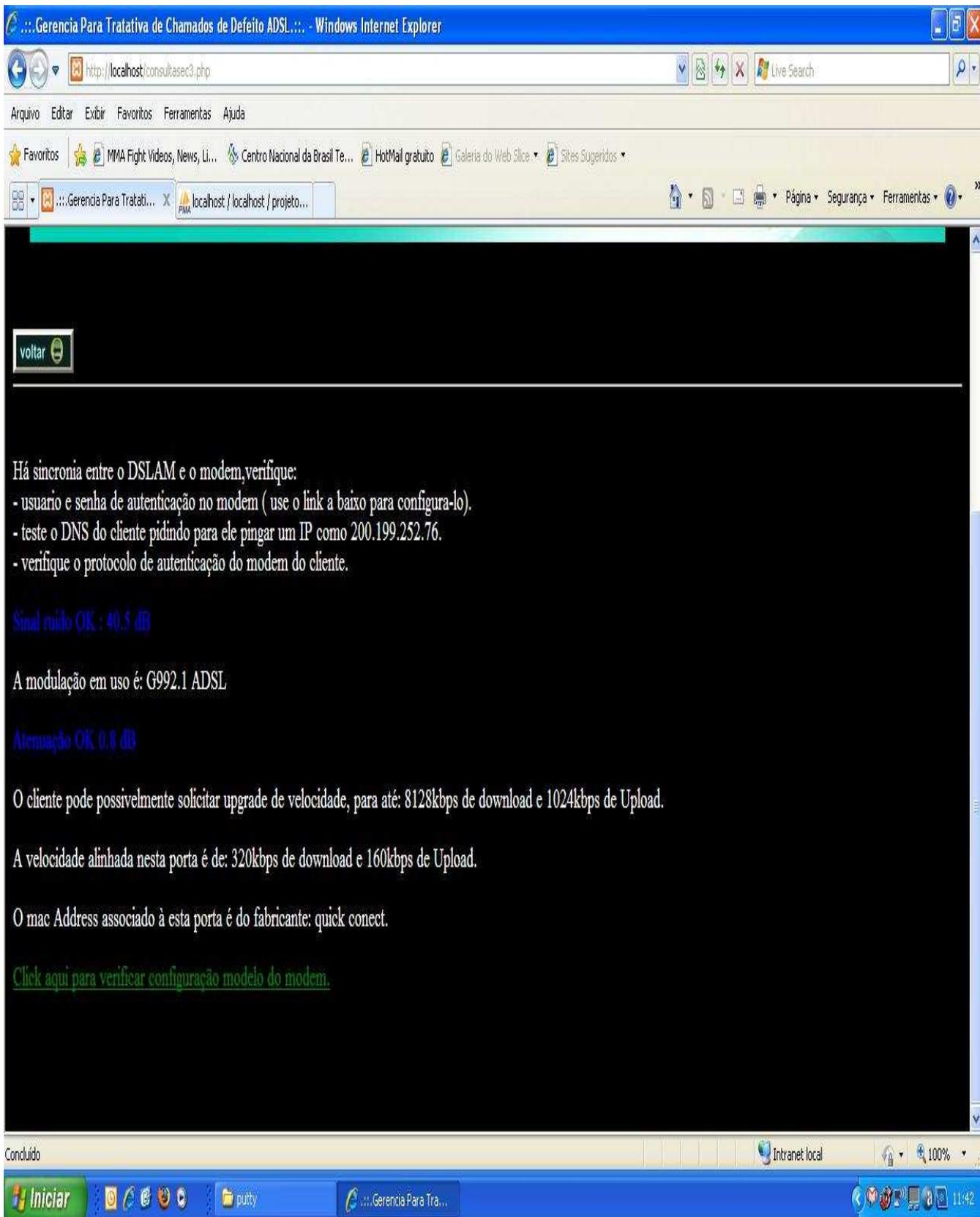


Figura 4.5 tela de dados coletados do equipamento, com sugestão para correção de falhas. (retirado do próprio sistema, 2009)

- modem alinhado com parâmetros não OK (figura 4.6).

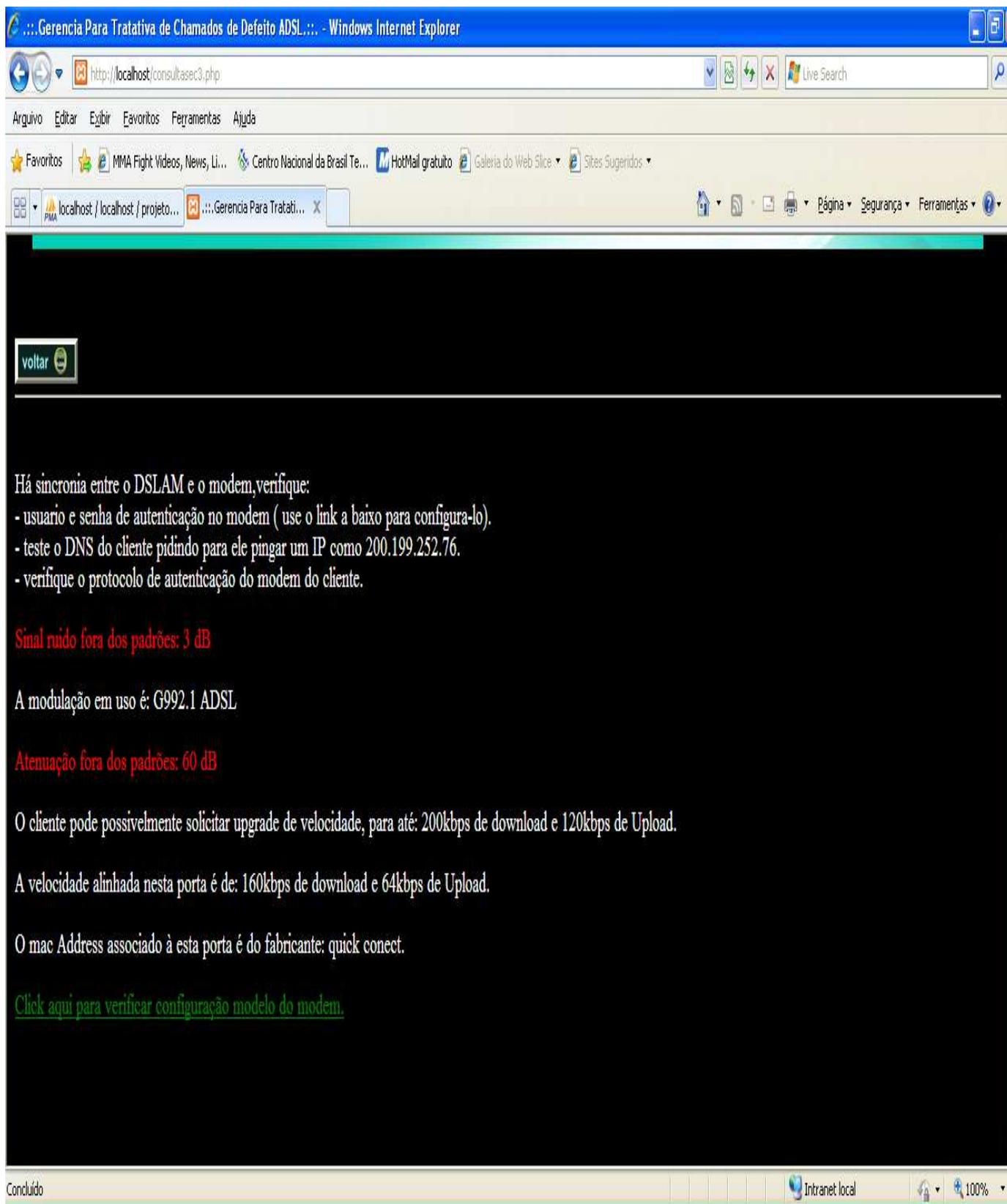


Figura 4.6 tela de dados coletados do equipamento, com sugestão para correção de falhas. (retirado do próprio sistema, 2009)

- Com a leitura no DSLAM é verificado que não há sincronia entre modem e DSLAM (figura 4.7), pois a porta não está habilitada. Isso quer dizer que a porta está administrativamente desabilitada.

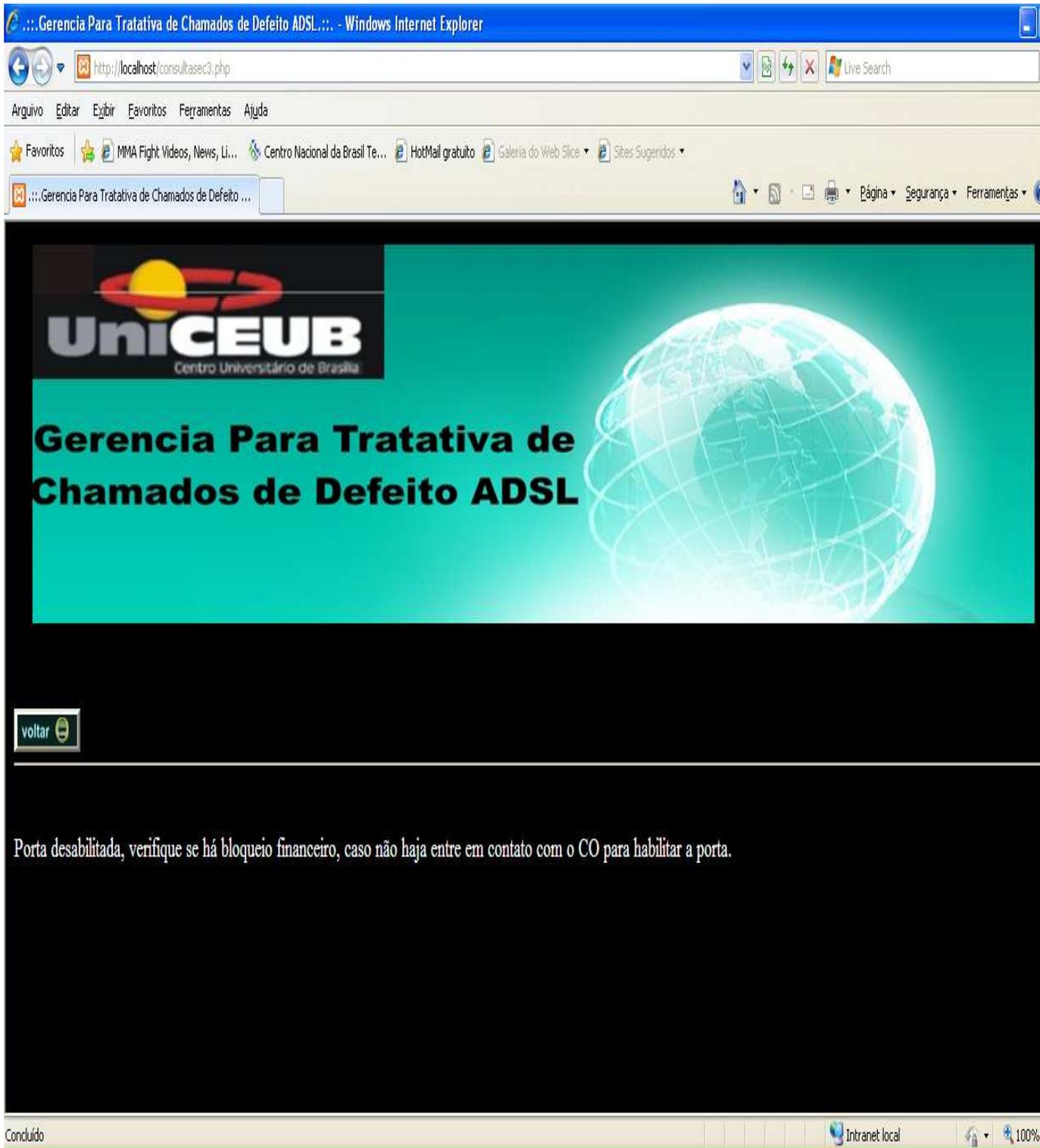


Figura 4.7 tela de dados coletados do equipamento, com sugestão para correção de falhas. (retirado do próprio sistema, 2009)

- Com a leitura no DSLAM é verificado que a porta está administrativamente habilitada (figura 4.8), entretanto não há sincronia entre modem e DSLAM. Essa falha normalmente é causada por um defeito físico, como: modem CPE com defeito, cabo da linha telefônica com defeito, falta de micro-filtro, entre outros.

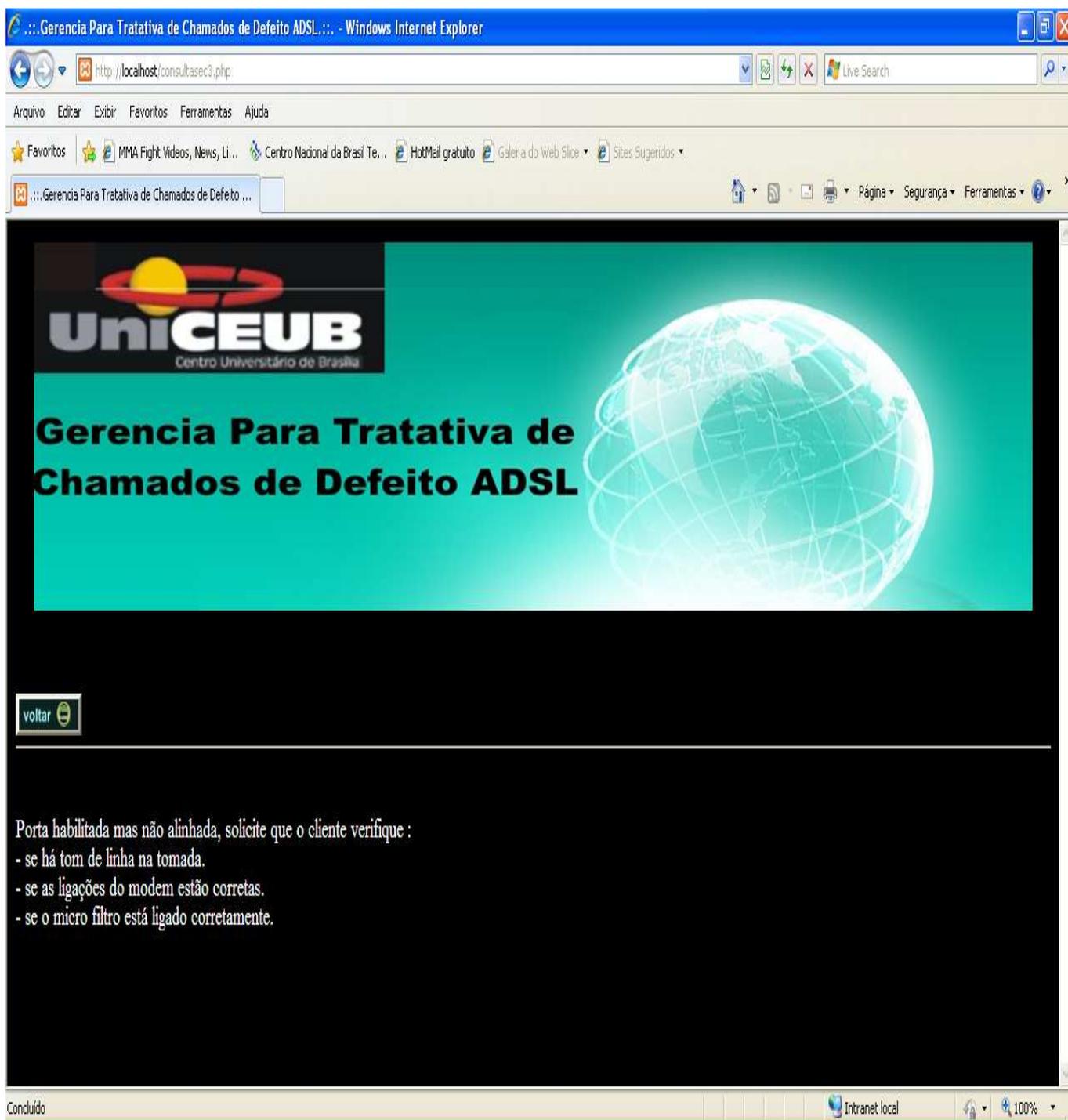


Figura 4.8 tela de dados coletados do equipamento, com sugestão para correção de falhas. (retirado do próprio sistema, 2009)

4.2.2. Comparação da atuação do sistema em um ambiente real x ambiente de laboratório.

Em testes no sistema, realizados no laboratório montado, percebeu-se que, devido ao tamanho do cabo que liga o modem CPE até o DSLAM ser muito curto, praticamente não houve aumento da atenuação em todos os testes. Também notou-se que a queda da relação sinal ruído com o aumento da velocidade foi muito discreta. Tudo isso atribui-se ao fato de estar em um ambiente de simulação hipoteticamente perfeito. Logo, no intuito de se criar um ambiente mais real, fez-se uma comparação do sistema aqui desenvolvido, em uma linha telefônica que realmente existe que, logicamente, tem interferência do meio externo, bem como uma distância considerável entre modem CPE e DSLAM, e o ambiente de laboratório. Os resultados são mostrados a seguir na tabela 4.1 e nos gráficos 4.1 e 4.2.

Tabela 4.1. Comparativo de uma linha telefônica real e o ambiente de laboratório

Velocidade download / Upload	teste em laboratório		teste em uma linha telefônica real	
	sinal ruído	atenuação	sinal ruído	Atenuação
320Kbps / 160Kbps	41	0.8	33	28
608Kbps / 320Kbps	40.5	1	33	30
1024Kbps / 320Kbps	40.5	1	24	30
6144Kbps / 640Kbps	33	0.8	15	30

Gráfico 4.1. Comparativo da relação sinal ruído X velocidade, em ambiente de laboratório e linha telefônica instalada.

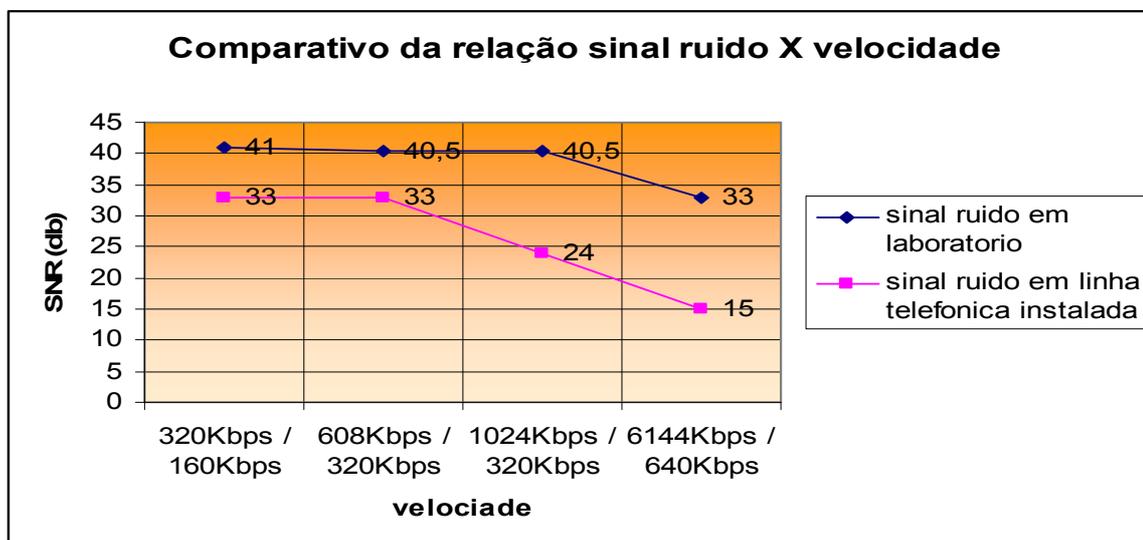
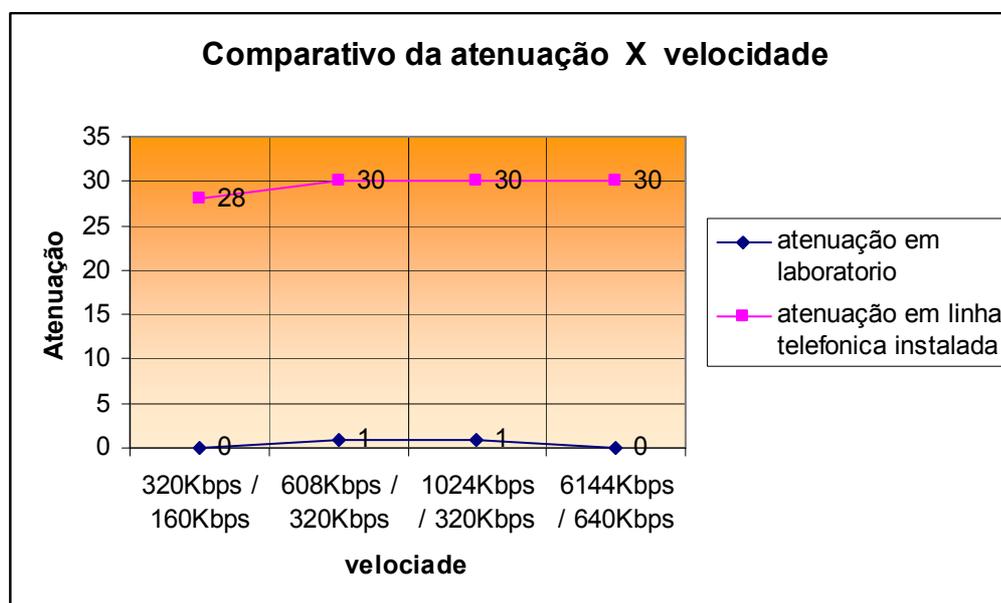


Gráfico 4.2. Comparativo da atenuação X velocidade, em ambiente de laboratório e linha telefônica instalada.



Como explicado no decorrer deste projeto, a qualidade da linha é essencial para o bom funcionamento do serviço ADSL, como não está no escopo do projeto o estudo da qualidade do acesso versus a distancia / velocidade, tomou-se como premissa um estudo realizado pela empresa de consultoria Teleco em parceria com a Brasil Telecom. O CCITT (Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique), órgão que padroniza as questões referentes a telefonia, criou um “equivalente de referencia” visando padronizar um patamar mínimo de qualidade, onde pode-se ressaltar para este projeto os seguintes parâmetros: (<http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialenlaceadsl/default.asp>, 2009).

- no mínimo 15db de sinal/ruído para as modulações de ADSL.
- no mínimo 6db de sinal/ruído para as modulações de ADSL e ADSL2+.
- no Maximo 55db de atenuação para as modulações de ADSL, ADSL2, e ADSL2 +.

CAPITULO 5. CONCLUSÕES E PROJETOS.

5.1. Conclusões.

Este estudo buscou uma forma de melhorar o tratamento de chamado de defeito ADSL, de forma a agilizar seu fluxo, mostrando assim a viabilidade técnica de uso do sistema aqui desenvolvido, por parte das operadoras que prestam o serviço ADSL assim, beneficiando os clientes, diminuindo o tempo de espera nos casos de defeito nos acessos.

Para o desenvolvimento do projeto foi necessário o estudo, não somente da tecnologia ADSL, mas também de como as operadoras tratam os chamados de defeitos, verificando onde o projeto poderia se encaixar para melhorar o tempo de execução dos chamados. Notou-se que os defeitos e as instalações são fortemente inter-relacionados. Onde a instalação não foi bem executada a probabilidade de ter um serviço de má qualidade gerando um defeito se torna iminente maior.

Quando iniciado o projeto não se tinha noção da dificuldade que seriam encontradas na pesquisa, da forma que os chamados de defeito ADSL são tratados. Superar tal dificuldade foi muito desgastante, porém contornada com o apoio de colaboradores do projeto aqui desenvolvido, aos quais só cabe agradecimento.

Outra dificuldade foi a criação de um ambiente de simulação fiel ao que existe na planta das operadoras, pois muitos dos equipamentos podem ser inviáveis e onerosos de serem adquiridos e, no intuito de provar que o sistema é realmente eficiente ao que ele se propõe, foi necessário a criação de um laboratório que emulasse um ambiente externo.

Mesmo com tal dificuldade o laboratório foi criado, com algumas adaptações, funcionando a contento, ou, até mesmo, superando as expectativas iniciais.

A execução de um projeto que pode ter algum significado ou benefício para a sociedade é muito gratificante, e torna todo o esforço aqui empenhado válido.

Com os resultados obtidos nas simulações em laboratório, verificou-se que, com o sistema aqui implementado, poderia, de fato, sugerir-se a implantação deste sistema, a fim de agilizar o processo de correção de falhas nos acessos dos assinantes ADSL.

5.2. Projetos futuros.

Algumas das sugestões de projetos aqui descritos podem não ser viáveis para implementação acadêmica, devido à complexidade e interligação de sistemas, muitas vezes, propriedades de operadoras de telefonia.

Com a idéia principal pode-se derivar outros diversos projetos como:

- interconexão do sistema aqui desenvolvido com um sistema de URA, de forma que o sistema não necessite ser iniciado manualmente. No momento em que um cliente entre em contato para realizar uma reclamação, e digite o seu telefone na URA, o sistema é iniciado automaticamente guardando as informações no banco, ficando à disposição para o atendente no momento que ele precise.
- desenvolvimento de um sistema multi-plataforma, capaz de funcionar em tecnologias e fornecedores diferentes, tornando possível a união de vários sistemas em um só.
- com o mesmo princípio aqui empregado é possível coletar a quantidade de tráfego em bytes que entra ou sai em um equipamento, seja ele switch, DSLAM, router, entre outros. Com estes dados coletados em um determinado espaço de tempo é possível criar um gráfico de utilização de banda de um equipamento, sendo extremamente útil para designação de banda em equipamentos de rede.

5.3. Referências bibliográficas.

5.3.1. Livros consultados.

BOURNE, Jennie; BURSTEIN, Dave, DSL: A Wiley Tech Brief. EUA: John Wiley and Sons, Inc, 2002. 207p

GINSBURG, David, Implementing ADSL. CANADA: Cisco Press, 289p

MERVANA, Sanjeev; LE, Christopher, Design and Implementation of DSL-Based Access Solutions. EUA: Cisco Press, 2001. 272p

VERMILLION, Wayne, End-to-End DSL Architectures. EUA: Cisco Press, 2003. 403p

5.3.2 Sites consultados.

ADSL Forum. ADSL Forum System Reference Model [on-line].
Disponível na Internet via www. url:
http://www.dslforum.org/aboutdsl/adsl_reference_model.html
Arquivo capturado em 2009.

Cisco. Digital Subscriber Line. [on-line].
Disponível na Internet via www. url:
http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc/adsl.htm
Arquivo capturado em 2009.

Cisco. PPPoA Baseline Architecture. [on-line].
Disponível na Internet via www. url:
http://www.cisco.com/en/US/tech/tk175/tk819/technologies_white_paper09186a0080093bd2.shtml
Arquivo capturado em 2009.

Cisco. PPPoE Baseline Architecture for the Cisco 6400 UAC. [on-line].
Disponível na Internet via www. url:
http://www.cisco.com/en/US/tech/tk175/tk15/technologies_white_paper09186a0080093e55.shtml
Arquivo capturado em 2009.

Cisco. Routed Bridged Encapsulation Baseline Architecture. [on-line].

Disponível na Internet via www. url:

http://www.cisco.com/en/US/tech/tk175/tk15/technologies_white_paper09186a0080093e56.shtml

Arquivo capturado em 2009.

Cisco. RFC1483 Bridging Baseline Architecture. [on-line]. Disponível na Internet via www. url:

http://www.cisco.com/en/US/tech/tk175/tk15/technologies_white_paper09186a0080093bd0.shtml

Arquivo capturado em 2009.

Cisco. System Processes and Performance with a Digital Off-Hook Configuration. [on-line].

Disponível na Internet via www. url:

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/dsl_prod/vrmqtsw/vr4ov/rel30/vrovdohp/04ovdo07.htm

Arquivo capturado em 2009.

Cisco. PPPoE on ATM. [on-line].

Disponível na Internet via www. url:

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1834/products_feature_guide09186a008007fe7d.html

Arquivo capturado em 2009.

Contribuidores da Wikipédia. Asymmetric Digital Subscriber Line. [on-line].

Disponível na Internet via www. url:

http://pt.wikipedia.org/wiki/Asymmetric_Digital_Subscriber_Line

Arquivo capturado em 2009.

Internet Engineering Task Force. The Point-to-Point Protocol (PPP). [on-line].

Disponível na Internet via www. url:

<http://www.ietf.org/rfc/rfc1331.txt>

Arquivo capturado em 2009.

Internet Engineering Task Force. Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5. [on-line].

Disponível na Internet via www. url:

<http://www.ietf.org/rfc/rfc1483.txt>

Arquivo capturado em 2009.

Internet Engineering Task Force. Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS). [on-line].

Disponível na Internet via www. url:

<http://www.ietf.org/rfc/rfc2138.txt>

Arquivo capturado em 2009.

Internet Engineering Task Force. RADIUS Accounting. [on-line].
Disponível na Internet via www. url:
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2139.txt>
Arquivo capturado em 2009.

Internet Engineering Task Force. PPP Over AAL5. [on-line].
Disponível na Internet via www. url:
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2364.txt>
Arquivo capturado em 2009.

Internet Engineering Task Force. A Method for Transmitting PPP Over Ethernet (PPPoE)
Disponível na Internet via www. url:
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2516.txt>
Arquivo capturado em 2009.

Internet Engineering Task Force. Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5. [on-line].
Disponível na Internet via www. url:
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2684.txt>
Arquivo capturado em 2009.

Internet Engineering Task Force. Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS). [on-line].
Disponível na Internet via www. url:
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2865.txt>
Arquivo capturado em 2009.

Internet Engineering Task Force. RADIUS Accounting. [on-line].
Disponível na Internet via www. url:
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2866.txt>
Arquivo capturado em 2009.

Suntel Communications. Freeradius. [on-line].
Disponível na Internet via www. url:
<http://www.freeradius.org/>
Arquivo capturado em 2009.

Universidade Federal do Rio Grande de Norte. Remote Authentication Dial-In User Service . [on-line].
Disponível na Internet via www. url:

<http://rk.info.ufrn.br/arquivos/radius.txt>

Arquivo capturado em 2009.

Wikipedia contributors. ANSI T1.413 Issue 2. [on-line].

Disponível na Internet via www. url:

http://en.wikipedia.org/wiki/ANSI_T1.413_Issue_2

Arquivo capturado em 2009.

A- Anexos.

O programa a seguir foi retirado do site <http://www.geckotribe.com/php-telnet/> desenvolvido por Antone Roundy e utilizado para estabelecer a conexão telnet do DSLAM com o sistema aqui desenvolvido.

```
<?php
/*
PHPTelnet 1.1
by Antone Roundy
adapted from code found on the PHP website
public domain
*/

class PHPTelnet {
    var $show_connect_error=1;

    var $use_usleep=0; // change to 1 for faster execution
        // don't change to 1 on Windows servers unless you have PHP 5
    var $sleeptime=125000;
    var $loginsleeptime=1000000;

    var $fp=NULL;
    var $loginprompt;

    var $conn1;
    var $conn2;

    /*
    0 = success
    1 = couldn't open network connection
    2 = unknown host
    3 = login failed
    4 = PHP version too low
    */
    function Connect($server,$user,$pass) {
        $rv=0;
        $vers=explode('.',PHP_VERSION);
        $needvers=array(4,3,0);
        $j=count($vers);
        $k=count($needvers);
        if ($k<$j) $j=$k;
        for ($i=0;$i<$j;$i++) {
            if (($vers[$i]+0)>$needvers[$i]) break;
            if (($vers[$i]+0)<$needvers[$i]) {
                $this->ConnectError(4);
                return 4;
            }
        }
    }
}
```

```

    }
}

$this->Disconnect();

if (strlen($server)) {
    if (preg_match('/^[^0-9.]', $server)) {
        $ip=gethostbyname($server);
        if ($ip==$server) {
            $ip="";
            $rv=2;
        }
    } else $ip=$server;
} else $ip='127.0.0.1';

if (strlen($ip)) {
    if ($this->fp=fsockopen($ip,23)) {
        fputs($this->fp,$this->conn1);
        $this->Sleep();

        fputs($this->fp,$this->conn2);
        $this->Sleep();
        $this->GetResponse($r);
        $r=explode("\n",$r);
        $this->loginprompt=$r[count($r)-1];

        fputs($this->fp,"$user\r");
        $this->Sleep();

        fputs($this->fp,"$pass\r");
        if ($this->use_usleep) usleep($this->loginsleeptime);
        else sleep(1);
        $this->GetResponse($r);
        $r=explode("\n",$r);
        if (($r[count($r)-1]=="")||($this->loginprompt==$r[count($r)-1]))
    {
        $rv=3;
        $this->Disconnect();
    }
    } else $rv=1;
}

if ($rv) $this->ConnectError($rv);
return $rv;
}

function Disconnect($exit=1) {
    if ($this->fp) {
        if ($exit) $this->DoCommand('exit',$junk);
        fclose($this->fp);
    }
}

```

```

        $this->fp=NULL;
    }
}

function DoCommand($c,&$r) {
    if ($this->fp) {
        fputs($this->fp,"$c\r");
        $this->Sleep();
        $this->GetResponse($r);
        $r=preg_replace("/^\.*?\n(.*)\n[\n]*$/","$1",$r);
    }
    return $this->fp?1:0;
}

function GetResponse(&$r) {
    $r="";
    do {
        $r.=fread($this->fp,1000);
        $s=socket_get_status($this->fp);
    } while ($s['unread_bytes']);
}

function Sleep() {
    if ($this->use_usleep) usleep($this->sleeptime);
    else sleep(1);
}

function PHPTelnet() {
    $this->conn1=chr(0xFF).chr(0xFB).chr(0x1F).chr(0xFF).chr(0xFB).
        chr(0x20).chr(0xFF).chr(0xFB).chr(0x18).chr(0xFF).chr(0xFB).
        chr(0x27).chr(0xFF).chr(0xFD).chr(0x01).chr(0xFF).chr(0xFB).
        chr(0x03).chr(0xFF).chr(0xFD).chr(0x03).chr(0xFF).chr(0xFC).
        chr(0x23).chr(0xFF).chr(0xFC).chr(0x24).chr(0xFF).chr(0xFA).
        chr(0x1F).chr(0x00).chr(0x50).chr(0x00).chr(0x18).chr(0xFF).
        chr(0xF0).chr(0xFF).chr(0xFA).chr(0x20).chr(0x00).chr(0x33).
        chr(0x38).chr(0x34).chr(0x30).chr(0x30).chr(0x2C).chr(0x33).
        chr(0x38).chr(0x34).chr(0x30).chr(0x30).chr(0xFF).chr(0xF0).
        chr(0xFF).chr(0xFA).chr(0x27).chr(0x00).chr(0xFF).chr(0xF0).
        chr(0xFF).chr(0xFA).chr(0x18).chr(0x00).chr(0x58).chr(0x54).
        chr(0x45).chr(0x52).chr(0x4D).chr(0xFF).chr(0xF0);
    $this->conn2=chr(0xFF).chr(0xFC).chr(0x01).chr(0xFF).chr(0xFC).

chr(0x22).chr(0xFF).chr(0xFE).chr(0x05).chr(0xFF).chr(0xFC).chr(0x21);
}

function ConnectError($num) {
    if ($this->show_connect_error) switch ($num) {
        case 1: echo '<br />[PHP Telnet] <a href="http://www.geckotribe.com/php-
telnet/errors/fsockopen.php">Connect failed: Unable to open network connection</a><br />';
        break;
    }
}

```

```
        case 2: echo '<br />[PHP Telnet] <a href="http://www.geckotribe.com/php-  
telnet/errors/unknown-host.php">Connect failed: Unknown host</a><br />'; break;  
        case 3: echo '<br />[PHP Telnet] <a href="http://www.geckotribe.com/php-  
telnet/errors/login.php">Connect failed: Login failed</a><br />'; break;  
        case 4: echo '<br />[PHP Telnet] <a href="http://www.geckotribe.com/php-  
telnet/errors/php-version.php">Connect failed: Your server\'s PHP version is too low for PHP  
Telnet</a><br />'; break;  
    }  
}  
?  
>
```

B- Apêndices.

Os códigos que serão exibidos a seguir levam ao desenvolvimento do sistema apresentado neste projeto, onde as telas foram mostradas no subitem 4.2.1.1 (telas de cadastro e coleta de dados), do capítulo 4.

B.1 Pagina principal.

Pagina WEB onde o usuário pode escolher entre cadastrar uma porta ou consultar uma porta previamente cadastrada.

```
/*cabeçalho HTML*/
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Language" content="pt-br">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1252">
<title>:::Gerencia Para Tratativa de Chamados de Defeito ADSL:::</title>
</head>
//fim do cabeçalho HTML

//definição de imagens figuras e layout
<body bgcolor="#000000">
<p align="center">
</p>
<p align="center">
</p>
<p align="center"></p>
<p align="left">&nbsp;</p>
<div style="position: absolute; width: 291px; height: 91px; z-index: 1; left: 261px; top: 425px; border-style: outset" id="camada2">

// link para pagina de cadastro.
<p align="center"><a href="cadastro.html">
</a></div>
<div style="position: absolute; width: 291px; height: 91px; z-index: 1; left: 678px; top: 425px; border-style: outset" id="camada1">

// link para pagina de consulta
<p align="center"><a href="consulta.php">
</a></div>
// fim do HTML.
```

```
</body>
</html>
```

B.2 Pagina de cadastro de porta.

Nesta pagina p de-se cadastrar uma interface para que o sistema colete dados ADSL, para troubleshooting de falhas.

```
/*cabeçalho HTML*/
```

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Language" content="pt-br">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1252">
<title>:::Gerencia Para Tratativa de Chamados de Defeito ADSL:::</title>
</head>
```

```
*/ fim do cabeçalho HTML.*/
```

```
//defini o de imagens figures e layout
```

```
<body bgcolor="#000000">
<p align="center">
</p>
<p align="center">
</p>
<p align="center"></p>
<div style="position: absolute; width: 437px; height: 50px; z-index: 4; left: 287px; top: 352px" id="camada4">
```

```
// formulário para cadastro de porta.
```

```
<form action="projeto6.php" method="post" name="Mural" id="Mural">
<table width="705" border="0" cellspacing="0" cellpadding="3">
```

```
//campo "telefone"
```

```
<tr>
<td width="263" align="left"><div align="center"> <b><i>
<font face="Arial Black" color="#FFFFFF">telefone</font></i></b><i><b><font
color="#FFFFFF" face="Arial Black">:</font></b></i></div></td>
<td width="430" align="left">
<input name="telefone" type="text" id="telefone" size="12"></td>
</tr>
```

```
// fim do campo "telefone"
```

```
//campo "DSLAM"
```

```
<tr>
<td width="263" align="left"><div align="center"> <b><i>
<font face="Arial Black"
```

```

color="#FFFFFF">Dslam</font></i></b><i><b><font color="#FFFFFF" face="Arial
Black">:</font></b></i></div></td>
<td width="430" align="left">
<input name="dslam" type="text" id="dslam" size="20"></td>
</tr>
//fim do campo "DSLAM"

// campo "placa"
<tr>
<td width="263" align="left"><div align="center"> <b><i>
<font face="Arial Black" color="#FFFFFF">Placa</font></i></b><i><b><font
color="#FFFFFF" face="Arial Black">:</font></b></i></div></td>
<td width="430" align="left">
<input name="placa" type="text" id="placa" size="2"></td>
</tr>
// fim do campo "placa"

//campo "porta"
<tr>
<td width="263" align="left"><div align="center"> <b><i>
<font face="Arial Black" color="#FFFFFF">porta</font></i></b><i><b><font
color="#FFFFFF" face="Arial Black">:</font></b></i></div></td>
<td width="430" align="left">
<input name="porta" type="text" id="porta" size="2"></td>
</tr>
// fim do campo "porta"

// botão para enviar dados.
<tr>
<td height="29" colspan="2" valign="top" align="center">
&nbsp;</div><p>
<input type="submit" name="submit" value="enviar"></td>
</tr>
</table>
</form>
// fim do formulario de cadastro.

<p align="center">&nbsp;</p>
<p align="center">&nbsp;</p>
<p align="center">
&nbsp;</p>
<p align="center">&nbsp;</div><p align="left">&nbsp;</p>
<div style="position: absolute; width: 78px; height: 29px; z-index: 1; left: 578px; top: 609px;
border-style: outset" id="camada1">
<p align="center"><a href="index.html">
</a></div>
</body>
</html>

```

B.3 Sistema de conexão PHP com DSLAM.

O sistema de conexão PHP com o DSLAM foi descrito no subitem 3.2.3 Projeto do sistema, do capítulo 3.

B.4 Pagina de consulta de interface cadastrado.

Nesta pagina pode-se consultar um terminal anteriormente cadastrado e verificar a melhor forma de tratar a falha do acesso.

```
/*cabeçalho HTML*/
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Language" content="pt-br">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1252">
<title>...Gerencia Para Tratativa de Chamados de Defeito ADSL...</title>
</head>
*/ fim do cabeçalho HTML.*/

//definição de imagens figures e layout
<body bgcolor="#000000">
<p align="center">
</p>
<p align="center">
</p>
<p align="center"></p>
<div style="position: absolute; width: 502px; height: 50px; z-index: 4; left: 353px; top:
333px" id="camada4">

// inicio do formulario para consulta de porta atravez do terminal.
<form action="consultasec3.php" method="post" name="Mural" id="Mural">
<table width="705" border="0" cellspacing="0" cellpadding="3">
// campo "telefone" para consulta de porta cadastrada.
<tr>
<td width="263" align="left"><div align="center"> <b><i>
<font face="Arial Black"
color="#FFFFFF">telefone</font></i></b><i><b><font color="#FFFFFF" face="Arial
Black">:</font></b></i></div></td>
<td width="430" align="left">
<input name="telefone" type="text" id="telefone" size="12"></td>
</tr>

//botão para enviar dados para a pagina "consultasec3.php"
<tr>
<td height="29" colspan="2" valign="top" align="center">
&nbsp;   </div><p>
<input type="submit" name="submit" value="enviar"></td>
```

```

</tr>
</table>
</form>
// fim do formulário.

    <p align="center">&nbsp;</p>
    <p align="center">&nbsp;</p>
    <p align="center">
    &nbsp;</p>
    <p align="center">&nbsp;</div><p align="left">&nbsp;</p>
<div style="position: absolute; width: 78px; height: 29px; z-index: 1; left: 532px; top: 507px;
border-style: outset" id="camada1">
    <p align="center"><a href="index.html">
    </a></div>
<HR>

```

B.5 pagina de coleta de dados no banco de dados.

A página gerada pelo código a seguir interpreta os dados recolhido com o sistema aqui desenvolvido, e é capaz de informar qual a melhor forma de tratar os chamados de defeito em questão.

```

/*cabeçalho HTML*/
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Language" content="pt-br">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1252">
<title>:::Gerencia Para Tratativa de Chamados de Defeito ADSL:::</title>
</head>
*/ fim do cabeçalho HTML.*/

//definição de imagens figures e layout
<body bgcolor="#000000">
<p align="center">
</p>
<p align="center">
</p>
<p align="center"></p>
<div style="position: absolute; width: 502px; height: 50px; z-index: 4; left: 353px; top:
333px" id="camada4">
    <p align="center">&nbsp;</p>
    <p align="center">&nbsp;</p>
    <p align="center">
    &nbsp;</p>
    <p align="center">&nbsp;</div><p align="left">&nbsp;</p>
<div style="width: 78px; height: 29px; z-index: 1; left: 532px; top: 507px; border-style:
outset" id="camada1">

```

```

<p align="center"><a href="index.html">
</a></div>
<HR>

```

```
// inicio do codigo PHP.
```

```

<?php
// pega o parâmetro telefone da pagina de consulta e atribui a variável $telefone.
$telefone = $_POST["telefone"];
// solicita a pagina conectdb.php que conecta no banco de dados.
require ("conectdb.php");
// se telefone for diferente de vazio coleta os dados da tabela dslam.
if($telefone != ""){
    $consulta = mysql_query("select * from dslam where telefone = '$telefone'");
    if(mysql_num_rows($consulta)==0){
        echo "<table>";
        // caso telefone não exista na tabela
        echo "<tr><td><b class='label'> Porta não encontrada. </b>";
        echo "</table>";
    }else{
        // traz os dados do banco para as variáveis em questão.
        echo "<table>";
        //variavel telefone recebe o campo telefone.
        $telefone = mysql_result( $consulta, 0, "telefone");
        /* variável $alinhado1 recebe campo que verifica se a porta está
        alinhada */
        $alinhado1 = mysql_result($consulta, 0, "alinhado");
        /* variável $snr1 recebe o sinal ruido coletado da porta em questão. */
        $snr1 = mysql_result($consulta, 0, "snr");
        // variavel $att1 recebe atenuação coletada na porta em questão.
        $att1 = mysql_result($consulta, 0, "att");
        /* variavel $dwalinhado1 recebe a velocidade de download em que a
        porta em questão está alinhada. */
        $dwalinhado1 = mysql_result($consulta, 0, "dwalinhado");
        /* variavel $upalinhado1 recebe a velocidade de upload em que a porta
        em questão está alinhada. */
        $upalinhado1 = mysql_result($consulta, 0, "upalinhado");
        /* variavel $dwpossivel1 recebe a velocidade de download maximo que
        poderia estar alinhado esta porta em questão. */
        $dwpossivel1 = mysql_result($consulta, 0, "dwpossivel");
        /* variavel $uppossivel1 recebe a velocidade de upload maximo que
        poderia estar alinhado esta porta em questão. */
        $uppossivel1 = mysql_result($consulta, 0, "uppossivel");
        /* variável $modulacao1 recebe a modulação em que a porta em
        questão está alinhada */
        $modulacao1 = mysql_result($consulta, 0, "modulacao");
        /* variável $mac1 recebe o endereço Mac associado a porta em questão.
        $mac1 = mysql_result($consulta, 0, "mac");
    }
}
}

```

```

// se a variável $mac1 não for em branco, verifica a qual fabricante esse Mac está
associado
if($mac1 != ""){
$consulta2 = mysql_query("select * from mac where mac = '$mac1'");
    if(mysql_num_rows($consulta2)==0){
        echo "<table>";
        echo "<tr><td><b class='label'> MAC não encontrado. </b>";
        echo "</table>";
    }else{
        //variável $mac2 recebe o campo Mac.
        $mac2 = mysql_result( $consulta2, 0, "mac");
        //variavel $fmodem recebe o fabricante do modem em questão
        $fmodem = mysql_result( $consulta2, 0, "fabricante");
        /* variável $linkmodem recebe o link em que está a configuração
        padrão do modem.*/
        $linkmodem = mysql_result( $consulta2, 0, "link");
    }
}
?>
// encerra um código PHP.

```

/* inicia outro código PHP. A partir desse momento os dados serão analisados, e será sugerida a melhor forma de resolver a falha, com os dados já coletados e atribuídos as variáveis.

```

<?php
echo "<br />";
echo "<br />";
    /* se a porta está desabilitada sugere que verifique se há bloqueio financeiro, caso não
    haja entre em contato com o CO para habilitar a porta. */
    if ($alinhado1 == "Deactivated"){
        echo "<font size=\"4\" color=\"white\">
Porta desabilitada, verifique se há bloqueio financeiro, caso não haja entre em contato com o
CO para habilitar a porta. </font><br />" ;}
        /* senão está desabilitada, porem não há sincronia entre modem e DSLAM, sugere que
verifique :
- se há tom de linha na tomada.
- se as ligações do modem estão corretas.
- se o micro filtro está ligado corretamente. */
        else{
            if ($dwalinhado1 == 0){
                echo "<font
size=\"4\" color=\"white\"> Porta habilitada mas não alinhada, solicite que o cliente verifique
: <br /> - se há tom de linha na tomada. <br /> - se as ligações do modem estão corretas. <br
/> - se o micro filtro está ligado corretamente. </font><br />" ;}
            else{
                /* se existe sincronia entre DSLAM e modem, sugere as seguintes ações:
- usuario e senha de autenticação no modem ( use o link a baixo para configura-lo
- teste o DNS do cliente pedindo para ele pingar um IP como 200.199.252.76
- verifique o protocolo de autenticação do modem do cliente. */
                echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> Há sincronia entre o
DSLAM e o modem,verifique:<br /> - usuario e senha de autenticação no modem ( use o link
a baixo para configura-lo).<br />- teste o DNS do cliente pedindo para ele pingar um IP como
200.199.252.76.<br /> - verifique o protocolo de autenticação do modem do cliente.<br
/></font><br />" ;
            }
        }
    }
}
?>

```

```

/* se a modulação for de ADSL G992.1 diz que o sinal ruído está ok maior que os 15db
recomendado para o bom funcionamento do serviço ADSL.*/
    if ( $modulacao1 == "G992.1" && $snr1 > 15){// mostra o
sinal ruído
        echo "<font size=\"4\" color=\"blue\"> Sinal ruído OK :
$.snr1." dB</font><br />" ;
        echo "<br />";
        // mostra modulação em uso.
        echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> A modulação
em uso é: ".$modulacao1." ADSL</font><br />" ;}

/* se a modulação for de ADSL G992.1 diz que o sinal ruído não está ok menor que os 15db
recomendado para o bom funcionamento do serviço ADSL.*/
    if ( $modulacao1 == "G992.1" && $snr1 < 15){
        // mostra sinal ruído.
        echo "<font size=\"4\" color=\"red\"> Sinal ruído fora
dos padrões: ".$snr1." dB, solicite que cliente verifique uso de microfiltro.</font><br />" ;
        echo "<br />";
        // mostra modulação.
        echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> A modulação
em uso é: ".$modulacao1." ADSL</font><br />" ;}

/* se a modulação for de ADSL G992.2 diz que o sinal ruído está ok maior que os 15db
recomendado para o bom funcionamento do serviço ADSL.*/
    if ( $modulacao1 == "G992.2" && $snr1 > 15){
        echo "<font size=\"4\" color=\"blue\"> Sinal ruído OK :
$.snr1." dB</font><br />" ;
        echo "<br />";
        // mostra modulação
        echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> A modulação
em uso é: ".$modulacao1." ADSL</font><br />" ;}

/* se a modulação for de ADSL G992.2 diz que o sinal ruído não está ok menor que os 15db
recomendado para o bom funcionamento do serviço ADSL.*/
    if ( $modulacao1 == "G992.2" && $snr1 < 15){
        // mostra sinal ruído
        echo "<font size=\"4\" color=\"red\"> Sinal ruído fora
dos padrões: ".$snr1." dB</font><br />" ;
        echo "<br />";
        // mostra modulação
        echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> A modulação
em uso é: ".$modulacao1." ADSL</font><br />" ;}

/* se a modulação for de ADSL2 G992.3 diz que o sinal ruído está ok maior que os 8db
recomendado para o bom funcionamento do serviço ADSL2.*/
    if ( $modulacao1 == "G992.3" && $snr1 > 8){
        // mostra sinal ruído
        echo "<font size=\"4\" color=\"blue\"> Sinal ruído OK :
$.snr1." dB</font>>" ;
        echo "<br />";

```

```

// mostra modulação
echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> A modulação
em uso é: ".$modulacao1." ADSL 2</font><br />" ;}

/* se a modulação for de ADSL2 G992.3 diz que o sinal ruído não está ok menor que os 8db
recomendado para o bom funcionamento do serviço ADSL2.*/
if ( $modulacao1 == "G992.3" && $snr1 < 8){
// mostra sinal ruído
echo "<font size=\"4\" color=\"red\"> Sinal ruído fora
dos padrões: ".$snr1." dB</font><br />" ;
echo "<br />";
// mostra modulação
echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> A modulação
em uso é: ".$modulacao1." ADSL 2</font><br />" ;}

/* se a modulação for de ADSL2+ G992.5 diz que o sinal ruído está ok maior que os 8db
recomendado para o bom funcionamento do serviço ADSL2 +.*/
if ( $modulacao1 == "G992.5" && $snr1 > 8){
// mostra sinal ruído
echo "<font size=\"4\" color=\"blue\"> Sinal ruído OK :
".$snr1." dB</font>" ;
echo "<br />";
// mostra modulação
echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> A modulação
em uso é: ".$modulacao1." ADSL 2+ </font><br />" ;}

/* se a modulação for de ADSL2+ G992.5 diz que o sinal ruído não está ok menor que os 8db
recomendado para o bom funcionamento do serviço ADSL2 +.*/
if ( $modulacao1 == "G992.5" && $snr1 < 8){
echo "<font size=\"4\" color=\"red\"> Sinal ruído fora
dos padrões: ".$snr1." dB</font><br />" ;
echo "<br />";
echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> A modulação
em uso é: ".$modulacao1." ADSL 2+</font><br />" ;}
echo "<br />";
//vendo se atenuação é menor que 55db, que é o recomendado para o
bom funcionamento do serviço,
if ($att1<55){

// mostrando atenuação OK.
echo "<font size=\"4\" color=\"blue\"> Atenuação OK ".$att1."
dB</font><br />" ;}
else{ // mostrando atenuação quando não
OK
echo "<font size=\"4\" color=\"red\"> Atenuação fora
dos padrões: ".$att1." dB</font><br />" ;}
echo "<br />";

```

```

        /*verificando se o cliente pode ter velocidade maior do que a que está
alinhado.*/
        if ($dwpossivel1>$dwalinhado1){
            echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> O cliente pode possivelmente solicitar
upgrade de velocidade, para até: ".$dwpossivel1."kbps de download e ".$supossivel1."kbps
de Upload. </font><br />" ;}
            echo "<br />";
            //mostrando velocidades de download e upload.
            echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> A velocidade alinhada
nesta porta é de: ".$dwalinhado1."kbps de download e ".$upalinhado1."kbps de Upload.
</font><br />" ;
            echo "<br />";
            // mostrando o endereço Mac do cliente.
            echo "<font size=\"4\" color=\"white\"> O mac Address
associado à esta porta é do fabricante: ".$fmodem.". </font><br />" ;
            /* busca a pagina que tem a configuração modelo do modem.*/
            echo "<br />";
            echo "<a href=\"".$linkmodem."\"><font size=\"4\" color=\"green\">Click aqui
para verificar configuração modelo do modem. </font><br /></a>";
        }
    }
?>
<p>&nbsp;</p>
<p>&nbsp;</p>
// fim do html
</body>
</html>

```

C.1 configuração do DSLAM utilizado como teste.

```

UNICEUB#display current-configuration
{ <cr>|section<K>||<K> }:
```

Command:

```

    display current-configuration
[MA5600V300R002: 23002]
#
[global-config]
<global-config>
sysname UNICEUB
terminal user name ceub *$[W7/J#_&K7Q=^Q`MAF4<1!!* teste
adsl line-profile quickadd 2 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-
startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 160 320 80 160 name ADSL LINE
PROFILE 2
adsl line-profile quickadd 3 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-
startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 304 608 160 320 name ADSL LINE
PROFILE 3

```

adsl line-profile quickadd 4 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 512 1024 160 320 name ADSL LINE
PROFILE 4

adsl line-profile quickadd 5 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 128 256 64 128 name ADSL LINE
PROFILE 5

adsl line-profile quickadd 6 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 256 512 64 128 name ADSL LINE
PROFILE 6

adsl line-profile quickadd 7 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 768 1536 128 256 name ADSL LINE
PROFILE 7

adsl line-profile quickadd 8 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 64 128 64 128 name ADSL LINE
PROFILE 8

adsl line-profile quickadd 9 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 128 256 128 256 name ADSL LINE
PROFILE 9

adsl line-profile quickadd 10 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 256 512 256 512 name ADSL LINE
PROFILE 10

adsl line-profile quickadd 11 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 384 768 64 128 name ADSL LINE
PROFILE 11

adsl line-profile quickadd 12 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 80 160 32 64 name ADSL LINE
PROFILE 12

adsl line-profile quickadd 13 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 304 608 80 160 name ADSL LINE
PROFILE 13

adsl line-profile quickadd 14 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 304 608 256 512 name ADSL LINE
PROFILE 14

adsl line-profile quickadd 15 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 32 64 32 64 name ADSL LINE PROFILE 15

adsl line-profile quickadd 16 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 128 416 64 224 name ADSL LINE
PROFILE 16

adsl line-profile quickadd 17 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 256 800 64 320 name ADSL LINE
PROFILE 17

adsl line-profile quickadd 18 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 768 1504 64 320 name ADSL LINE
PROFILE 18

adsl line-profile quickadd 19 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 160 320 64 128 name ADSL LINE
PROFILE 19

adsl line-profile quickadd 20 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 192 384 192 384 name ADSL LINE
PROFILE 20

```

adsl line-profile quickadd 21 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-
startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 512 1024 256 512 name ADSL LINE
PROFILE 21
adsl line-profile quickadd 22 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-
startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 768 2016 256 512 name ADSL LINE
PROFILE 22
adsl line-profile quickadd 23 basic-para ADSL-all trellis 1 bitswap 0 0 channel fast adapt at-
startup snr 6 0 31 6 0 31 rate 160 224 80 128 name ADSL LINE
PROFILE 23
adsl line-profile quickadd 25 basic-para all trellis 1 bitswap 1 1 channel
interleaved 16 6 adapt at-runtime snr 6 0 31 6 0 31 3 9 0 12 shifttime 60 60 0 0 rate 1024
2048 224 416 name ADSL LINE PROFILE 25
adsl line-profile quickadd 26 basic-para all trellis 1 bitswap 1 1 channel
interleaved 16 6 adapt at-runtime snr 6 0 31 6 0 31 3 9 0 12 shifttime 60 60 0 0 rate 2048
4096 224 416 name ADSL LINE PROFILE 26
adsl line-profile quickadd 27 basic-para all trellis 1 bitswap 1 1 channel
interleaved 16 6 adapt at-runtime snr 6 0 31 6 0 31 3 9 0 12 shifttime 60 60 0 0 rate 4096
8192 224 416 name ADSL LINE PROFILE 27
adsl line-profile quickadd 29 basic-para all trellis 1 bitswap 1 1 channel
interleaved 8 4 adapt at-runtime snr 6 0 31 6 0 31 3 9 3 9 shifttime 30 240 30 240 rate 3120
3424 256 416 name ADSL LINE PROFILE 29
adsl line-profile quickadd 43 basic-para all trellis 1 bitswap 1 1 channel
interleaved 8 4 adapt at-runtime snr 6 0 31 6 0 31 3 9 3 9 shifttime 30 240 30 240 rate 3840
6912 320 512 name ADSL LINE PROFILE 43
adsl line-profile quickadd 44 basic-para all trellis 1 bitswap 1 1 channel
interleaved 8 4 adapt at-runtime snr 6 0 31 6 0 31 3 9 3 9 shifttime 30 240 30 240 rate 3840
11008 320 512 name ADSL LINE PROFILE 44
alarm output alarmid 0x0e400001
#
[device-config]
<device-config>
board add 0/0 ADG
#
[vlan-config]
<vlan-config>
vlan 100 smart
#
[adsl]
<adsl-0/0>
interface adsl 0/0
deactivate 15
activate 15 profile-index 15
deactivate 15
#
[bbs-config]
<bbs-config>
service-port vlan 100 adsl 0/0/15 vpi 0 vci 35 rx-cttr 6 tx-cttr 6
#
[ meth ]
< meth 0 >

```

```
interface meth0
description HUAWEI, MA5600 Series, MEth0 Interface
ip address 10.11.104.2 255.255.0.0
#
[null]
<null0>
interface null0
description HUAWEI, MA5600 Series, NULL0 Interface
#
[aaa]
<aaa>
aaa
authentication-scheme default
#
domain default
#
[post-system]
<post-system>
snmp-agent sys-info version v1 v2c
#
ssh user ceub authentication-type password
#
return
```