

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO
NORTE
BACHARELADO EM SISTEMA DE INFORMAÇÃO

ESTUDO DA APLICABILIDADE DO VOIP À UMA EMPRESA

ANSELMO MEDEIROS DE SOUZA

NATAL/RN
2010

ANSELMO MEDEIROS DE SOUZA

ESTUDO DA APLICABILIDADE DO VOIP À UMA EMPRESA

Monografia apresentado ao curso de Graduação em Bacharelado em Sistemas de informação da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de informação.

Orientador:

Romulo Fagundes Cantanhede (Esp.)

NATAL/RN

2010

ANSELMO MEDEIROS DE SOUZA

ESTUDO DA APLICABILIDADE DO VOIP À UMA EMPRESA

Aprovada em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.(o) Romulo Fagundes Cantanhede (Esp.)
Orientador

Prof.(o) Aluizio Ferreira da Rocha Neto (Msc.)
Membro

Prof.(a) Lívia Maria Martins da Silva (Msc.)
Membro

CONCEITO FINAL: _____

RESUMO

A crescente popularidade da Internet como meio de baixo custo tem despertado o interesse por tecnologias para a comunicação de voz utilizando o protocolo IP (*Internet Protocol*). Este trabalho apresenta um estudo sobre a tecnologia de transmissão de Voz sobre IP (VoIP) junto com um programa de código aberto, o Asterisk, aplicado a uma empresa privada, mostrando também suas aplicabilidades e flexibilidades na implantação. A convergência tecnológica na área de comunicações é o aproveitamento do transporte de voz e dados em uma única rede, fornecendo novos recursos, aplicações, flexibilidade e economia de escala nos serviços disponibilizados. Essas características representam os fatores diferenciais comparados aos oferecidos pela telefonia convencional. Dentro das soluções possíveis a implantação de uma arquitetura de telefonia IP, baseada em softwares livres, foi a solução para a empresa que visa ter uma grande redução de custos em ligações. Resolvendo os problemas e atendendo as necessidades na matriz e filial da empresa de estudo.

Palavras-chave: Voz Sobre IP. Convergência. PBX IP. Asterisk. Flexibilidade

ABSTRACT

The growing popularity of the Internet as a low cost has increased interest in technologies for voice communication using IP (Internet Protocol). This paper presents a study on the transmission technology of Voice over IP (VoIP) along with a open-source, Asterisk, applied to a private company, also showing its applicability and flexibility in deployment. Technological convergence in the communications area is the use of carrying voice and data over a single network, providing new features, applications, flexibility and economy of scale in services provided. These characteristics represent the differentiating factors compared to those offered by conventional telephony. Among the possible solutions to implement an IP telephony architecture, based on free software was the solution for the company aimed to have a great cost savings on phone calls. Solving problems and meeting the needs at headquarters and a subsidiary of the study.

Keywords: Voice Over IP. Convergence. IP PBX. Asterisk. Flexibility

LISTA DE SIGLAS

ATA - Analog Telephone Adaptor
CPAs - Centrais de Programa Armazenado
IP - Internet Protocol
ISDN - Integrated Services Digital Network
ITU - International Telegraph Union
PABX - Private Automatic Branch Exchange
PBX - Private Branch eXchange
PSTN - Public Switched Telephone Network
QoS - Quality Of Services
RPTC - Rede Pública de Telefonia Comutada
SIP - Session Initiation Protocol
VoIP - Voice over Internet Protocol

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Telégrafo de Morse com melhorias de Alfred Vail.....	14
Figura 2 - Adaptador Análogo do Telefone da LinkSys.....	26
Figura 3 - SoftPhone X-Lite na versão 3.0.....	27
Figura 4 - SoftPhone IDEFISK na versão 2.0	27
Figura 5 - Telefone IP GrandStream BudgeTone 200.....	29
Figura 6 - Telefone IP GrandStream GXP2120 6-line Executive HD Telephone.	29
Figura 7 - Telefone IP unificado wireless da Cisco 7921G.....	30
Figura 8 - Comunicação de voz de terminal IP para terminal IP.....	33
Figura 9 - Comunicação de voz de terminal IP para telefone.....	34
Figura 10 - Comunicação de voz de telefone para telefone usando redes IP.....	35
Figura 11 - Estrutura de Telefonia Convencional.....	36
Figura 12 - Estrutura de Telefonia IP.....	37

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	9
1.2 OBJETIVO GERAL.....	11
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.4 JUSTIFICATIVA.....	12
2. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO	12
2.1 SISTEMA DE TELEFONIA	12
2.1.1 TELEGRAFIA	12
2.1.2 EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS TELEFÔNICOS	15
2.1.3 CENTRAIS TELEFÔNICAS	15
2.1.4 TELEFONIA DIGITAL	16
2.2 INTEGRAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	16
3. EVOLUÇÃO DAS REDES DE COMPUTADORES	17
3.1 O SURGIMENTO DO VOIP	18
4. VOZ SOBRE IP.....	19
4.1 ELEMENTOS DE SOLUÇÃO.....	21
4.1.1 TERMINAL	21
4.1.2 MEDIA GATEWAY	22
4.1.3 MEDIA GATEWAY CONTROLLER OU GATEKEEPER.....	22
4.2 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO VOIP.....	22
4.3 LIMITAÇÕES DAS REDES IP PARA TRANSMISSÕES DE VOZ.....	23
4.4. ASTERISK	24
4.4.1 HISTÓRIA.....	24
4.5 EQUIPAMENTOS E PROGRAMAS UTILIZADOS EM VOIP.....	25
5. CENÁRIOS DE COMUNICAÇÃO DE VOZ SOBRE IP.....	31
5.1 SERVIÇO CONVERSACIONAL DE VOIP	31
5.2 VOIP DE TERMINAL IP PARA TERMINAL IP	31
5.3 VOIP DE TERMINAL IP PARA TELEFONE	32
5.4 VOIP DE TELEFONE PARA TELEFONE.....	34
5.5 COMPARAÇÃO ENTRE VOIP E RTCC	35
5.5.1 TELEFONIA CONVENCIONAL	35
5.5.2 TELEFONIA IP	36

6. ESTUDO DE CASO	37
7. CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40

1.INTRODUÇÃO

A telecomunicação tem fundamental importância na evolução da informática e da internet, pois com a evolução que as redes de telecomunicações vêm tendo desde a telegrafia por Samuel Morse que fez a primeira transmissão de uma mensagem de um lugar para outro, até os dias de hoje, com o surgimento de cabos de fibras ópticas que permite a transmissão rápida e simultânea de milhares de chamadas telefônicas e dezenas de imagens por um filamento de vidro, sílica, náilon ou silicone de altíssima transparência, da espessura de um fio de cabelo humano.

Devido à evolução da fibra ótica, um cabo da mesma pode substituir até mil cabos coaxiais de cobre, com isso trazendo mais velocidade e agilidade no envio e recebimento de dados.

Antes do surgimento da microeletrônica e a criação do chip com dezenas de milhões de transistores, a digitalização das telecomunicações era inviável. Nasceu às redes de computadores e, entre elas, a de maior impacto na vida das pessoas: a Internet.

A cada dia a tecnologia no ramo de comunicação está crescendo pela sua necessidade em grandes empresas e até mesmo para uso próprio. Pois sempre necessitamos nos comunicar com outras pessoas que estão distante, e isso só é possível porque temos Rede Pública de Telefonia Comutada (RPTC) ou até mesmo uma central telefônica (PABX). Devido à necessidade de utilização desse meio para ligações entre ramais internos, por pequenas e grandes empresas, para agilizar a comunicação e troca de informações, a mesma se torna uma tecnologia de uso cotidiano. Para tanto, na atualidade, para se fazer uso do mesmo, existe um custo alto, devido a valores cobrados pelas operadoras de telefonia, principalmente se a ligação é de longa distância.

Com a implantação das redes com o Protocolo Internet (IP), será possível a implantação do VoIP, permitindo que uma conversa telefônica seja transmitida por uma conexão de internet de alta velocidade, reduzindo os custos e viabilizando a sua flexibilidade. O valor atualmente cobrado a um provedor de internet é baseado em um custo fixo, ou seja, não será cobrado por minuto. Dentre as vantagens temos o uso da internet não apenas para conversação VoIP, e sim para transmissão de outras informações (troca de e-mail, acesso a páginas, etc.).

Para isso teremos o software livre Asterisk, que é um programa que utiliza o conceito de PABX IP, que além de possuir todas as funções básicas e ser uma solução de baixo custo,

contém diversos recursos avançados encontrados somente nos PABX com nível de qualidade e custos elevados.

Este trabalho demonstrará como a implantação da tecnologia VoIP e do Asterisk será uma solução viável para uma empresa privada que estou estudando nos ambientes da matriz e a sua segunda unidade da empresa, que têm como objetivos resolver os problemas enfrentados devido a sua necessidade de comunicação dos mesmos com aplicações avançadas em telefonia, assim como uma possível redução nos custos das ligações entre as unidades e até ligações a longa distância.

1.2 OBJETIVO GERAL

Será demonstrado que através do VoIP é possível ter comunicação entre a matriz e filial de uma empresa, com um custo zero em suas ligações por minuto, somente com a utilização de programa de código aberto (Asterisk) e com o custo da internet, pois o serviço da Internet é cobrado uma taxa mensalmente e não fazendo cobrança a minutos de ligações feitas. Para as Empresas a necessidade de comunicação se torna muito caro.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Descrever o processo da tecnologia VoIP

- ✓ Descrever um estudo de caso na implantação do VoIP para a comunicação entre a matriz e filial de uma empresa.

- ✓ Mostrar a viabilidade, flexibilidade do VoIP

1.4 JUSTIFICATIVA

Devido à grande necessidade de comunicação de uma Empresa e redução nos seus gastos em telefonia, analisaremos a implantação do Voip com a utilização do Asterisk entre as suas duas unidades da empresa, matriz e filial, para poder se ter a redução de gastos em telefonia entre a comunicação das unidades.

Sabendo que a Empresa chega a gastar um valor considerável em telefonia que chega a torno de R\$ 21.000,00 com as centrais telefônicas, pensamos em implantar o VoIP nessa Empresa para podermos assim a partir da rede de dados já existente nas unidades aproveitar e utilizar para a transmissão de voz sobre IP. Tendo em vista que já se têm três Links de Internet de banda larga nas unidades.

2. SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

2.1 SISTEMA DE TELEFONIA

Segundo Gonzalez, F. 2007 o sistema telefônico público é atualmente o sistema de comunicação mais utilizado em todo o mundo. Responsável por estabelecer um circuito e transmitir através deste, a comunicação de voz entre o os pontos A (emissor) e o ponto B (receptor).

Conhecida tecnicamente por Rede Telefônica Pública Comutada (RTPC), ou em inglês Public Switched Telephone Network (PSTN), é um serviço de telecomunicações por meio de transmissão de voz e de outros sinais, destinando-se à comunicação entre pontos, utilizando os processos de telefonia. Constituída por terminais que variam desde um simples aparelho telefônico residencial, aparelhos públicos ou sistemas telefônicos privados de empresas, centrais de comutação e rede de acesso.

2.1.1 TELEGRAFIA

Telegrafia é um acrônimo das palavras gregas, têle que significa longe e graphé que significa escrita e consiste em uma das formas de comunicação escrita à distância mais antigas.

O cientista Samuel Finley Breese Morse nasceu em 27 de Abril de 1791, em Charlestown, Massachusetts nos Estados Unidos da América. Na mesma época em que cursava a Faculdade Yale, em New Haven, EUA, participou de uma viagem de navio e após uma conversa sobre o eletroímã, interessou-se pelo assunto e iniciou seus estudos. Em 1835 construiu o primeiro protótipo funcional de um telégrafo, conforme Figura 1, e dois anos mais tarde, decidiu dedicar-se inteiramente a esta invenção (SMITHSON, 1999).

Em meados de 1838, finalizou o desenvolvimento de um sistema de códigos e o apresentou ao público batizando-o de Código Morse tornando-se responsável pelo início do desenvolvimento das comunicações (COLCHER, 2005).



Figura 1: Telégrafo de Morse com melhorias de Alfred Vail

Fonte: Smithsonian, 2006

O código Morse é um sistema de representação de letras, números e sinais de pontuação através de um sinal codificado enviado intermitentemente. Foi desenvolvido por Samuel Morse em 1835, criador do telégrafo elétrico (importante meio de comunicação a distância), dispositivo que utiliza correntes elétricas para controlar eletroímãs que funcionam para emissão ou recepção de sinais (WIKIPEDIA, 2010).

Aproximadamente dez anos depois, a telegrafia já era disponível em vários países como um serviço para o público em geral. A telegrafia foi muito utilizada pelas corporações militares, sendo que a partir da Segunda Guerra Mundial perdeu sua popularidade com a utilização do Single Side Band e sendo completamente extinta das corporações com a invenção do rádio (COLCHER, 2005).

2.1.2 EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS TELEFÔNICOS

A evolução dos sistemas de telecomunicações segundo Colcher (2005) se confunde com a criação e evolução do sistema telefônico. Em 1844, Samuel Morse enviou sua primeira mensagem usando seu sistema de telegrafia entre Washington e Baltimore. Dez anos depois, a telegrafia já era disponível em vários países como um serviço para o público geral.

Alexander Graham Bell e o ajudante Thomas A. Watson se dedicavam a um projeto relacionado ao sistema de telegrafia, até o momento sem ter nenhuma relação com o telefone, estranhamente o aparato experimental no qual trabalhavam transmitiu um som totalmente diferente do esperado. Com isso, analisaram o que tinha ocorrido e perceberam que devido à forma com que uma parte do equipamento de recepção tinha sido montada naquela ocasião, ele conseguiria produzir uma corrente elétrica cuja variação acontecia na mesma intensidade que o ar variava de densidade junto ao transmissor. Com isso, em 14 de fevereiro de 1876, Bell submeteu sua patente do telefone, e logo depois, em 1977 Graham Bell fundaria a primeira companhia Bell de telefonia (COLCHER, 2005).

2.1.3 CENTRAIS TELEFÔNICAS

Segundo Colcher (2005), devido à grande demanda por serviços de telefonia, não era possível ter um sistema como a invenção inicial de Bell, com linhas diretas e dedicadas entre os usuários. A solução seria a utilização de recursos compartilhados chaveados (ou comutados) entre as diversas conversações, por isso o uso do termo Rede Telefônica Pública Comutada (RTPC), usado até hoje quando se refere ao sistema telefônico público.

Os primeiros sistemas telefônicos, o circuito estabelecido entre os interlocutores se procedia por uma técnica conhecida como chaveamento físico manual, na qual operadores humanos, nas centrais telefônicas, recebiam os pedidos de ligação (conexão) e eram encarregados de fechar fisicamente (através de cabos e conectores) os circuitos entre o chamador e o chamado, bem como liberar esse circuito após o término da conversação. O equipamento do usuário naquela época existia uma manivela que fazia parte de um conjunto chamado magneto, pois para realizar a chamada, a pessoa girava a manivela do seu telefone, gerando uma corrente elétrica que fazia acionar um alarme na mesa operadora da central (COLCHER, 2005).

2.1.4 TELEFONIA DIGITAL

Até a década de 1950, a rede telefônica era totalmente baseada em tecnologia analógica. A invenção do transistor, em 1948, por três pesquisadores do laboratório da Bell, e sua evolução até a produção do primeiro circuito integrado (1958) produzido por Robert Noyce, além do provocar as mudanças nos sistemas computacionais, impulsionaram a indústria de telecomunicações, permitindo a criação de novas centrais telefônicas mais robustas, rápidas e baratas. Doze anos após o surgimento do primeiro computador digital, já surgiram, nos laboratórios de Bell, as primeiras centrais digitais (COLCHER, 2005).

Nesse mesmo período teve-se o surgimento de centrais telefônicas baseadas em sistemas computacionais chamadas de Centrais de Programa Armazenado (CPAs). Tornando-se a configuração de equipamentos mais flexíveis com isso novas formas eficazes de gerenciamento para auxiliar ferramentas nas tarefas de operação se tornaram possíveis. Computadores localizados em centros de gerência e operação passaram a poder receber informações e processá-las, desde a emissão das cobranças aos usuários, até a geração de relatórios periódicos sobre o funcionamento e desempenho geral do sistema (COLCHER, 2005).

Segundo Colcher (2005), com as centrais digitais no sistema telefônicos, em 1960, a rede telefônica começaria a presenciar a introdução de circuitos para transmissão de sinais digitais nas linhas entre as centrais. Na década de 1980, o sistema começou a se tornar predominante digital, exceto pelas linhas de assinantes.

Devido ao sucesso da digitalização no sistema telefônico e em paralelo a tecnologia digital presente nos sistemas computacionais, começava a motivar a idéia de que a convergência dessas duas áreas traria benefícios incomparáveis. Uma das primeiras formas em que essa convergência se manifestou foi exatamente pela utilização de sistema computacional nas centrais telefônicas (COLCHER, 2005).

2.2 INTEGRAÇÃO DOS SERVIÇOS

A digitalização do sistema telefônico segundo Colcher (2005) trouxe alguns questionamentos pelo motivo de todo tipo de informação, como texto, áudio, vídeo e texto entre outros se podem ser igualmente representados de forma digital e sugeria que sistema de comunicação poderia ser projetado para atender à transmissão dessas diversas mídias de maneira integrada. Os novos serviços que conjugam os diversos tipos de informação se mostraram um atrativo para as operadoras de telecomunicações e toda a indústria ligada com a computação de uma forma geral.

Atualmente é comum o usuário final ter os serviços de telefonia, televisão e internet separados.

3. EVOLUÇÃO DAS REDES DE COMPUTADORES

O surgimento das redes de computadores pode ser considerado parte da evolução dos sistemas computacionais relacionando ao surgimento dos sistemas distribuídos. O mesmo também oferece serviços e têm características que as colocam em um ponto de fronteira com a área de telecomunicações. Podemos dizer que o desenvolvimento das redes de computadores pode ser considerado tanto como resultado, como também uma parte da própria evolução que culminou na introdução da tecnologia digital e computacional nos sistemas de telecomunicações. Assim, as redes de computadores motivaram, e ao mesmo tempo, foi motivada por vários avanços em outros sistemas de comunicação. A história das redes de computadores pode ser considerada como um ponto de interseção entre o desenvolvimento dos sistemas computacionais e dos sistemas de telecomunicações (COLCHER, 2005).

O crescimento da Internet, durante as décadas de 1980 e 1990, intensificou a corrida das tecnologias e começou a impulsionar o processo de convergência ao encontro do protocolo IP. O acesso residencial à Internet por meio de modems (moduladores) é um dos primeiros representantes desse fenômeno, encarando a rede telefônica analógica como uma mera intermediária para se alcançar os serviços oferecidos por uma outra rede com características bem distintas. Devido à grande presença e alcance da rede telefônica, o crescimento do acesso à Internet foi estrondoso, desencadeando toda uma nova linha de interesses por parte dos setores ligados a telecomunicações (COLCHER, 2005).

3.1 O SURGIMENTO DO VOIP

Como decorrência do apelo em torno do nome Internet, uma gama de serviços tradicionalmente vinculados a redes específicas passou a ser também oferecida sobre redes IP. Fluxos para distribuição de áudio e vídeo (streaming) de emissoras de rádio e TV pela Internet são lugar-comum hoje (COLCHER, 2005).

Segundo Colcher 2005, o conceito VoIP tornou forma em meados da década de 1990, com o surgimento o primeiro software comercial - o Internet Phone (da VocalTel Communications) - a permitir a troca de pacotes IP transportando amostras de voz entre computadores pessoais (Personal Computers - PC's).No entanto, naquela época a qualidade da comunicação não chegava nem próxima da qualidade padrão dos sistemas telefônicos convencionais, mas a tecnologia VoIP evoluiu rapidamente e em meados dos anos de 1998, em algumas pequenas companhias já eram capazes de oferecer serviço VoIP, com uma certa qualidade, interligado ao serviço de telefonia convencional.

4. VOZ SOBRE IP

Segundo Whatis.com, em tecnologia da informação, VoIP é um termo usado para telefonia IP, ou seja, um conjunto de facilidades que permite gerenciar o envio de voz digitalizadas sobre pacotes IP. Podemos dizer que a informação de voz é transmitida por pacotes discretos na forma digitada, em vez das técnicas tradicionais de comutação de circuitos da rede telefônica, tendo como grande vantagem a não-bilhetagem da chamada pelo sistema tradicional.

O conceito de integração de serviços foi explorado mais a fundo e acabou ganhando força através de recomendações do ITU na série de redes públicas digitais de serviços integrados. Apesar de todo o esforço de padronização envolvendo o ISDN, essas redes não se tornaram o padrão de fato para integração de serviços, tendo sido pretendidas pelas redes IP (COLCHER, 2005).

Segundo Colcher 2005, com a popularização do serviço de banda larga atualmente na realidade da maioria das pessoas e empresas, facilita para a convergência entre as redes de serviços sendo realizada através de protocolos TCP/IP, possibilitando agregar valores em uma ferramenta que já está disponível, a Internet.

Algumas vantagens do VoIP sobre o sistema de telefonia tradicional:

- ✓ Redução de custo;
- ✓ Aumento da flexibilidade;
- ✓ Novas aplicações, convergindo imagem, vídeos, dados e voz;
- ✓ Aumento da Produtividade das empresas;
- ✓ Consolidação de infra-estrutura única e convergente;
- ✓ Simplificação da rede;

A tecnologia VoIP consiste na integração dos serviços das áreas de telecomunicações com os serviços de redes de computadores, dessa forma torna-se possível a digitalização e codificação do sinal da voz, transformando a voz em

pacotes de dados IP para a realização comunicação uma rede que utilize os protocolos TCP/IP, dessa forma possibilita a redução de custos, criando assim um novo conceito de telefonia. Podemos dizer que nada mais é que, o roteamento de conversação humana usando a internet ou redes de computadores baseada no protocolo da internet (GONZALEZ, 2007).

Atualmente o VoIP é uma das tecnologias que mais cresce no mercado mundial. Após o estouro da tecnologia em 2000, as empresas buscam constantemente a redução de custos. Devido aos custos em telecomunicações representar um dos grandes gastos nas despesas das empresas e organizações, a aplicação de redes com voz sobre IP é cada vez maior, representando uma redução substancial no custo das chamadas principalmente as de longa distância (MORAES, A. 2008).

Essa tecnologia permite a integração de duas ou mais centrais telefônicas através da Internet, sem a intermediação das operadoras de telefonia de longa distância. Uma solução interessante para interligar as redes de telefonia da matriz com as filiais ou parceiros e reduzindo custos para a Empresa.

4.1 ELEMENTOS DE SOLUÇÃO

Os elementos da solução são os seguintes:

- ✓ Terminal;
- ✓ Media Gateway;
- ✓ Media Gateway Controller;

4.1.1 TERMINAL

O terminal é o cliente final que estabeleci comunicação bidirecional realtime com outros terminais IP ou terminais de telefonia tradicional. Os terminais podem ser SoftPhone, telefones IP, e entre outros. No caso dos softfones o cliente pode suportar voz, dados e imagem (MORAES, A. 2008).

4.1.2 MEDIA GATEWAY

É o conjunto de processadores que realizam a adaptação do modelo de telefonia tradicional para a telefonia na Internet. Ele é composto por Digital Signal Processor(s) (DSP), processadores que são responsáveis por converter o sinal analógico em digital e que, além disso, fazem compressão de voz detecção e geração de tom telefônico, cancelamento de eco e supressão de silêncio (MORAES, A. 2008).

4.1.3 MEDIA GATEWAY CONTROLLER OU GATEKEEPER

Esse elemento é responsável pelo processamento das chamadas, controle dos Media Gateway e fazer a interface entre os elementos de acesso da rede VoIP.

O Media Gateway Controller deve manter uma base de dados dos assinantes, de forma que seja possível converter números telefônicos tradicionais, por exemplo, 99878545, em endereço IP (220.10.6.7) (MORAES, A. 2008).

4.2 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO VOIP

Existe uma série de protocolos usados para comunicação entre os elementos da rede.

Protocolos de sinalização: Usados para todo o processo de sinalização das chamadas. O que nos iremos falar é do SIP Session Initiation Protocol que segundo Moraes, A. (2008) é um protocolo padrão IETF (Internet Engineering Task Force) usado para iniciar sessões de usuário multimídia, podendo ser usado para vídeo ,voz, realidade virtual entre outros.

O SIP trabalha na camada de aplicação, como o HTTP, FTP e TELNET. A partir do SIP pode-se iniciar uma chamada telefônica na rede IP, monitoramento ou finalizar , também trabalhando com sessões unicast e multicast, com a possibilidade de fazer conferência de voz.

O SIP tem alguns serviços, como:

- ✓ **User Location:** localização do usuário
- ✓ **User Capabilities:** capacidades do usuário
- ✓ **User Availability:** disponibilidade do usuário
- ✓ **Call Setup:** negociação de chamada
- ✓ **Call Handling:** desvio de chamada

O SIP é baseado em um modelo cliente/servidor e usa a maior parte dos cabeçalhos do HTTP. É um protocolo confiável, independente do TCP.

4.3 LIMITAÇÕES DAS REDES IP PARA TRANSMISSÕES DE VOZ

As redes baseadas no protocolo IP oferecem algumas limitações, pois é uma tecnologia de redes simples que foi popularizado em computadores com o sistema operacional UNIX e a Internet. Sua limitação é em relação a qualidade de voz que surge devido as redes baseadas em IP serem redes de comutação de pacotes, diferentemente das redes de telefonia convencional pois são baseadas em redes de comutação de circuitos. O TCP/IP é, especificamente, um protocolo de comunicação de dados projetado para aplicações não sensíveis ao atraso como: e-mail, web, ftp, etc. Por esse motivo a imprevisibilidade do atraso, os protocolos da camada de transporte do TCP/IP, o TCP e o UDP não são adequados para aplicações de voz em tempo real. O Protocolo de Controle de Transporte (Transport Control Protocol – TCP) não suporta transmissão de voz em tempo real porque ele recupera os dados perdidos por retransmissão, assim o fornecimento dos dados, deve esperar por todas as retransmissões, gerando grandes atrasos. O Protocolo de Datagrama do Usuário (User Datagram Protocol – UDP) evita este problema, fornecendo um serviço orientado a datagrama, com a desvantagem que este protocolo não é confiável (CLICONNECT, 2010).

4.4. ASTERISK

4.4.1 HISTÓRIA

A necessidade e algumas vezes o custo, são os principais motivos para as invenções e com o Asterisk não foi diferente. Em 1999, Mark Spencer com quase quatro mil dólares de capital, abriu um empresa prestadora de suporte técnico comercial e livre ao Linux, chamada Linux Support Services.

Devido à grande demanda de chamados técnicos, Mark sentiu a necessidade de um sistema telefônico que pudesse auxiliar no suporte técnico 24h realizando algumas tarefas, como: atender automaticamente as ligações, coletar a identificação do cliente, gravar a mensagem de suporte ou dúvida, localizar um técnico disponível e enviar a mensagem. Dessa forma, conseguiriam, supostamente, atender maior quantidade de chamados, de forma ágil e prática. Naquela época, com o baixo capital, Mark não tinha condições de adquirir um sistema telefônico com as funcionalidades necessárias para esta solução.

Mark possuía uma experiência de cinco anos com o Linux, havia participado no desenvolvimento de diversos programas de código aberto e na completa ausência de alguma pessoa que pudesse lhe auxiliar e explicar a complexidade de tal tarefa, decidiu que iria projetar e desenvolver o seu próprio sistema telefônico utilizando equipamentos emprestado. Em alguns meses de desenvolvimento, Mark possuía uma plataforma livre de telefonia que supria suas necessidades na Linux Support Services e o disponibilizou na Internet com o nome de Asterisk (O'REILLY, 2005).

Alguns itens que contribuem para o Asterisk ser uma solução de PABX IP de baixo custo:

- ✓ Instalado em um micro-computador convencional;
- ✓ Utiliza o mesmo cabeamento da rede de dados;
- ✓ Não há limites para a quantidade de ramais;
- ✓ Rico em aplicações e recursos avançados;
- ✓ Utilização dos aparelhos telefônicos convencionais;
- ✓ Custo das placas analógicas/digitais são acessíveis;
- ✓ É um software livre e sem custos;
- ✓ Instalado em sistemas operacionais livres e sem custos;

- ✓ Entroncamentos com operadoras VoIP;
- ✓ Entroncamento entre filiais;
- ✓ Flexível com rotas de menor custo;
- ✓ Utilização de SoftPhone como ramal.

A grande vantagem de utilizar o Asterisk é que, é um programa de código aberto, na qual possibilita as alterações diretamente no código-fonte em situações onde a necessidade de personalização do Asterisk seja de alto nível pois essa característica não se tem quando trabalhamos com Centrais Telefônicas. Outro aspecto importante é sua disponibilidade gratuita na Internet possibilitando o acesso a qualquer pessoa nela conectado.

4.5 EQUIPAMENTOS E PROGRAMAS UTILIZADOS EM VOIP

Em implantações de soluções com a tecnologia VoIP, geralmente torna-se necessário a implantação de alguns equipamentos ou programas em determinados ambientes, onde são de fácil e rápida configuração além de compatíveis com os mais usuais equipamentos de telefonia convencional como PABX e redes de dados. Os equipamentos VoIP se adapta em diversos ambientes, com sistemas ou infra-estruturas em utilização, assim tendo uma redução nos investimentos necessários para à convergência de dados e voz.

4.5.1 ADAPTADORES ANÁLOGOS DE TELEFONE

Adaptador Análogo do Telefone (ATA) é um dispositivo eletrônico utilizado para converter o sinal analógico de um telefone convencional em pacotes de dados há serem trafegados na rede ou na Internet, ou seja transforma um ponto de rede em um ou mais ramais IP utilizando telefones convencionais. Como exemplo na Figura 2, o adaptador da LinkSys modelo PAP2-NA provê duas portas FXS para telefones convencionais, RJ-11 e uma porta padrão ethernet RJ-45, dessa forma opera simultâneamente com duas operadoras VoIP diferentes ou como dois ramais IP distintos (LINKSYS, 2010).



Figura 2: Adaptador Análogo do Telefone da LinkSys

Fonte: LinkSys, 2010

As configurações são feitas através da interface acessível pelo navegador, possui diversas opções de configuração e seus recursos permitem alta flexibilidade e adaptação nos mais diversos ambientes.

4.5.2 SOFTPHONE

É um programa de computador que provê as funcionalidades de um ramal IP, pode ser instalado em micro-computadores, Notebook e Palm. É possível encontrar diversos SoftPhones disponíveis na Internet, alguns de código aberto outros proprietário, os gratuitos e os que necessitam pagar uma licença de uso. Existem versões para os mais variados Sistemas Operacionais, como Microsoft Windows , GNU/Linux, Mac OS, para sua utilização torna-se necessário uma placa de som, fones e microfone (HeadSet) substituindo assim um aparelho telefônico. Após configurado é estabelecida uma conexão através dos protocolos SIP e/ou IAX com o PABX IP ou com uma operadora VoIP através da Internet ou rede local, tornando possível a comunicação com outras pessoas.

Como exemplo de SoftPhone, o X-Lite, conforme Figura 3 é distribuído gratuitamente por ser uma versão simplificada do eyeBeam, o qual é necessário pagar uma licença de uso. Ambos são desenvolvidos pela CounterPath e utilizam o protocolo de comunicação SIP, possuem versões para os Sistemas Operacionais Microsoft Windows , GNU/Linux e Mac OS e são homologados pela maioria das operadoras VoIP (COUNTERPATH, 2010).



Figura 3: SoftPhone X-Lite na versão 3.0

Fonte: CounterPath, 2010

Além das funções básicas de um ramal IP, alguns SoftPhones possuem características diferenciadas, funções adicionais e interfaces amigáveis como o X-Lite. Possui uma interface semelhante a um telefone, possuindo controles no volume de voz, duas ligações simultâneas, gravação da voz, agenda de contatos entre outros. Como alternativa o IDEFISK, conforme Figura 4, possui duas versões, a BiZ versão paga e a Free versão gratuita, porém com menos recursos. Ambas estão disponíveis para os Sistemas Operacionais Microsoft Windows, GNU/Linux e Mac OS e a grande diferença na versão gratuita ele é compatível com o protocolo SIP. Além das funções básicas de um SoftPhone ele ainda possui recursos como histórico de chamadas e agenda de contatos.



Figura 4: SoftPhone IDEFISK na versão 2.0

Fonte: Conference-ME 2010

Um das grandes vantagens da utilização de SoftPhone é a mobilidade, pois como não há a necessidade de cabos de telefones, basta um ponto de rede ou acesso a uma rede sem fio, wireless, dessa forma, em qualquer lugar do mundo que você estiver com seu Notebook ou Palm será possível fazer e receber chamadas diretamente em seu ramal, como em viagens, Aeroportos, Restaurantes, Shopping Center's, em casa e outros locais.

4.5.3 TELEFONE IP

Aparelho semelhante aos telefones convencionais porém realiza internamente a conversão do sinal analógico da voz para o padrão digital em rede VoIP. Podem-se encontrar diversas marcas e modelos de telefones IP, cada qual com suas características individuais. A instalação é bastante simples, bastando conectá-lo a uma rede de dados com conector RJ-45, realizar as configurações de rede e do ramal IP para então conectar-se a um PABX IP ou em uma operadora VoIP. As configurações básicas são realizadas pelos próprios botões no aparelho e as configurações avançadas são feitas através da interface acessível pelo navegador.

4.5.3.1 TELEFONE IP SIMPLES

Possuem as opções básicas em um ramal IP oferecendo facilidade e autonomia nas ligações, como exemplo na Figura 5, um telefone IP da GrandStream modelo Budgetone 200 (GRANDSTREAM, 2010).

Características:

- ✓ Visor de Cristal Líquido (LCD);
- ✓ Identificador de chamadas;
- ✓ Data e a hora;
- ✓ Viva voz;
- ✓ Duas linhas simultâneas, mudo, conferência;
- ✓ Entrada para HeadSet;



Figura 5: Telefone IP GrandStream BudgeTone 200

Fonte: GrandStream, 2010

4.5.3.2 TELEFONE IP AVANÇADO

O Grandstream GXP Series são de última geração da empresa SIP telefones que são versáteis, auto-provisionable para implantação em massa, fácil de usar e com preços competitivos. A série GXP suporta uma ampla gama de codecs, segurança, dupla Ethernet 10/100 Mbps e são muito fáceis de gerenciar. (GRANDSTREAM, 2010).



Figura 6: Telefone IP GrandStream GXP2120 6-line Executive HD Telephone

Fonte: GrandStream, 2010

4.5.4 TELEFONE IP WIRELESS

As Comunicações Unificadas da Cisco são um sistema de comunicação IP abrangente, com produtos e aplicativos de voz, vídeo, dados e mobilidade. Essa solução permite comunicações mais eficazes, seguras e pessoais e com impacto direto nas vendas e nos lucros. Ela conecta pessoas, possibilitando uma nova forma de comunicação — onde a empresa o acompanha onde quer que você vá, a segurança está sempre presente e as informações estão sempre disponíveis...quando e onde necessário. As Comunicações Unificadas da Cisco fazem parte de uma solução integrada, que inclui infra-estrutura de rede, produtos de segurança, mobilidade, gerenciamento de rede, serviços de ciclo de vida, implementação flexível e opções de gerenciamento terceirizado, pacotes de financiamento para usuários finais e parceiros, além de aplicativos de comunicação de terceiros.

O poder da família de produtos de Comunicações Unificadas da Cisco estende-se por toda a empresa proporcionando uma solução wireless poderosa e convergente com infra-estrutura wireless inteligente e um produto inovador como o novo Telefone IP Unificado Wireless 7921G da Cisco (Figura 7).



Figura 7: Telefone IP unificado wireless da Cisco 7921G

Fonte: Cisco, 2010

Características do telefone IP unificado wireless da Cisco :

O Telefone IP Unificado Wireless 7921G da Cisco traz diversos recursos de chamadas e aprimoramentos de qualidade de voz. Como o telefone foi projetado para crescer junto com outros recursos do sistema, seus recursos acompanharão os aprimoramentos do sistema (CISCO, 2010).

5. CENÁRIOS DE COMUNICAÇÃO DE VOZ SOBRE IP

5.1 SERVIÇO CONVERSACIONAL DE VOIP

Denomina-se serviços conversacional de VoIP o serviço destinado à comunicação de voz, de modo similar ao provido pelo Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC), com a participação de pelo menos um interlocutor ligado a uma rede IP. Dentro dessa classificação incluem-se os serviços suplementares típicos de telefonia, como audioconferência, redirecionamento de chamadas telefônicas e etc (COLCHER, 2005).

5.2 VOIP DE TERMINAL IP PARA TERMINAL IP

Como ilustrado na Figura 8, interlocutores usam equipamentos dotados de codecs de áudio e interfaces ligadas a uma rede IP em suas conversações. Esses equipamentos genericamente chamados de terminais ou agentes de usuários podem se dos mais variados tipos. Por exemplo, pode ser empregado um software em um computador de propósito geral, esse software usa APIs de captura e reprodução de áudio e de comunicação dia IP providas pelo sistema operacional para transmitir e receber amostras de áudio digitalizado empacotadas em datagramas IP. Esse tipo de terminal é comumente chamado de softphone. Podemos usar no lugar do PCs os equipamentos como os telefones IP, que oferecem aos interlocutores uma interface similar a de telefones convencionais (COLCHER, 2005).

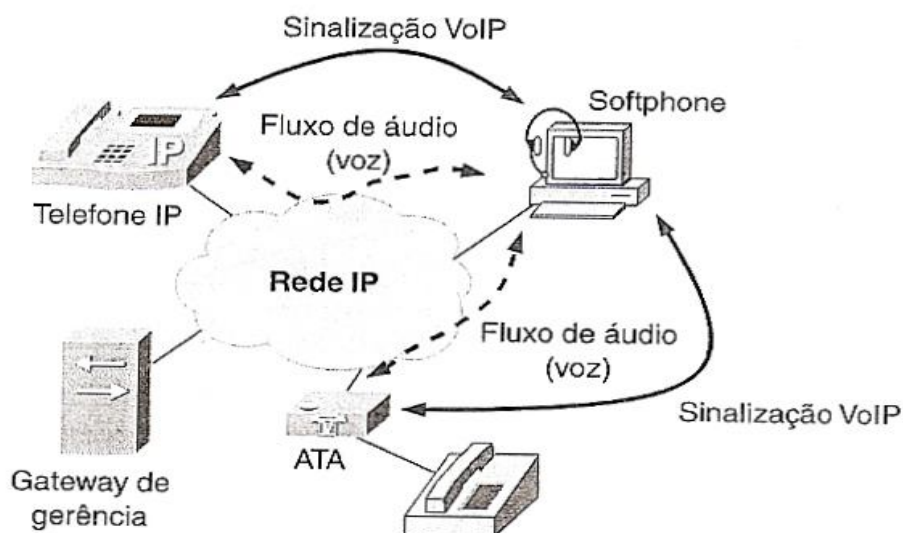


Figura 8 – Comunicação de voz de terminal IP para terminal IP (COLCHER, 2005).

5.3 VOIP DE TERMINAL IP PARA TELEFONE

Como ilustrado na Figura 9 abaixo, a integração entre RTCCs (Redes Telefônicas Comutadas por Circuitos) e serviços convencionais de VoIP envolve o uso de dois componentes adicionais, chamados gateways de voz e gateways de sinalização.

GATEWAYS DE VOZ

Os gateways de voz são responsáveis pelo repasse de fluxos de áudio entre a RTCC e a rede IP, suas principais funções são a de codificação e decodificação digital de voz pois a transmissão de voz na RTCC é analógica, finalização das chamadas telefônicas na RTCC, e transmissão e recepção das amostras de áudio digital encapsuladas em datagramas IP (unidades básicas de dados no nível IP) (COLCHER, 2005).

GATEWAYS DE SINALIZAÇÃO

Gateways de sinalização lidam fundamentalmente com o tratamento de pedidos de estabelecimento de chamadas partindo da RTCC (Redes Telefônicas Comutadas por Circuitos) e destinados a equipamentos na rede IP, e vice-versa. Entre as suas funções principais incluem-se a Conversão da sinalização que traduz mensagens ou tons especiais de sinalização usados para a sinalização VoIP, e temos o Controle de gateways de mídia que efetua o controle e lógica de funcionamento do gateways de mídia, requisitando a geração de sinais nas linhas telefônicas (tom de discagem, ocupado etc.) ou sendo notificado a respeito de eventos disparados nas mesmas (fone fora do gancho, número discado etc.), por exemplo (COLCHER, 2005).

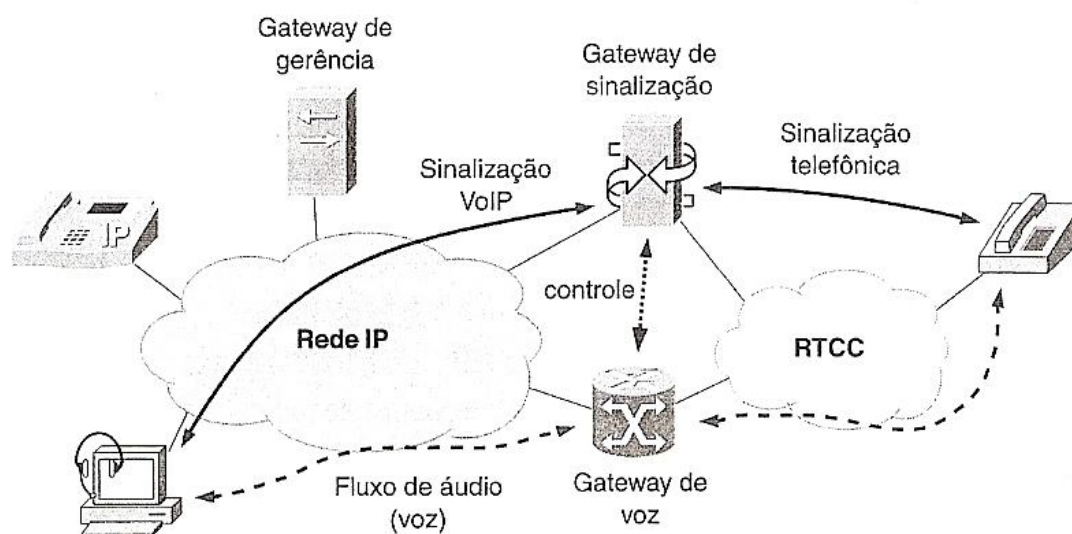


Figura 9 – Comunicação de voz de terminal IP para telefone (COLCHER, 2005).

5.4 VOIP DE TELEFONE PARA TELEFONE

Este cenário se apresenta como um caso misto dos dois cenários anteriores, em que gateways de voz e de sinalização permitem que RTCCs (Redes Telefônicas Comutadas por Circuitos) distintas utilizam redes IP para se interligarem. A Figura 9 ilustra este cenário (COLCHER, 2005).

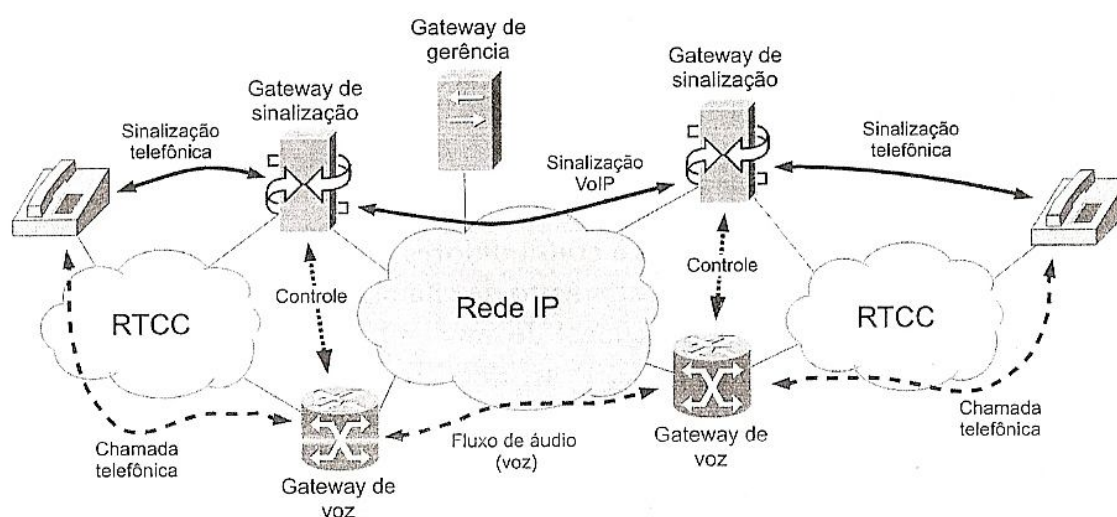


Figura 10 – Comunicação de voz de telefone para telefone usando redes IP (COLCHER, 2005).

Na figura acima, um gateway de sinalização é dedicado ao tratamento de pedidos de estabelecimento de chamadas provenientes de cada RTCC (Redes Telefônicas Comutadas por Circuitos). Porém, esse tratamento pode ser feito por um único gateway de sinalização, eliminando a necessidade de sinalização VoIP entre gateways. Essa abordagem tem sua aplicabilidade limitada, no entanto, pelo número total de chamadas que o gateway de sinalização é capaz de tratar em tempo hábil (COLCHER, 2005).

5.5 COMPARAÇÃO ENTRE VOIP E RTCC

5.5.1 TELEFONIA CONVENCIONAL

Os sistemas de telefonia convencional apresentam a estrutura apresentada na figura abaixo.

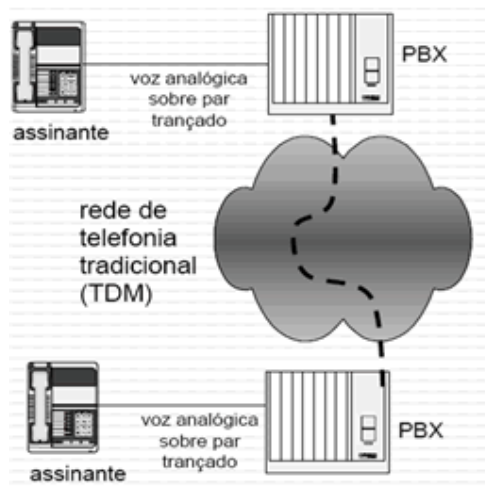


Figura 11: Estrutura de Telefonia Convencional.

Fonte: Adaptado de Aguiar (2003).

Suas principais características são:

- ✓ Conversão analógico-digital nas centrais;
- ✓ Voz trafega em um circuito digital dedicado de 64 kbit/s;
- ✓ Banda alocada completamente para a sessão de voz;
- ✓ Sinal digital é convertido novamente em analógico para ser enviado ao assinante;
- ✓ Comutação por circuito, sem filas ou atrasos intermediários;
- ✓ Alta Confiabilidade/Disponibilidade;
- ✓ Qualidade da ligação;
- ✓ Alta percentagem de chamadas completadas;
- ✓ Sistema de alimentação fornecido pela própria central telefônica.

5.5.2 TELEFONIA IP

Os sistemas de telefonia IP apresentam a estrutura apresentada na figura abaixo.

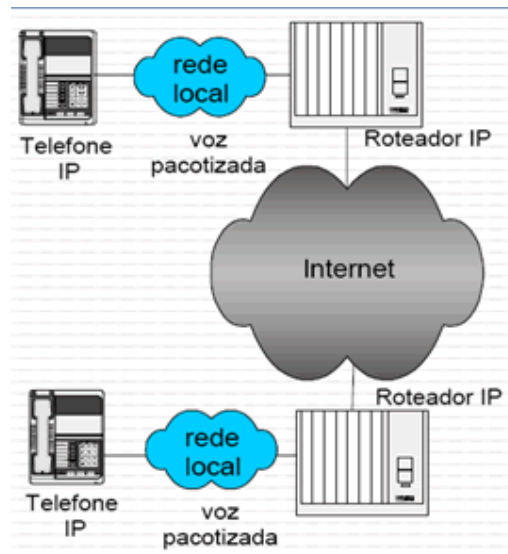


Figura 12: Estrutura de Telefonia IP.

Fonte: Adaptado de Aguiar (2003).

Suas principais características são:

- ✓ Amostras de voz são acumuladas em pacotes IP e enviadas pela Internet;
- ✓ Pode ser enviada sem compressão, resultando em taxa de voz de 64 kbit/s;
- ✓ Pode ser comprimida, resultando em taxas de voz até 5,3 kbit/s;
- ✓ Intervalos de silêncio podem ser suprimidos, economizando banda;
- ✓ Atrasos;
- ✓ Variação de atraso (*jitter*);
- ✓ Perdas de pacotes;
- ✓ Sistema de alimentação fornecido localmente.

6. ESTUDO DE CASO

Devido à necessidade de comunicação entre a Matriz e Filial da empresa no qual referencio para este trabalho, e devido a grande necessidade de comunicação entre os funcionários da empresa entre as unidades, levantaremos um estudo de caso para a implantação do VoIP como solução para a comunicação dos mesmo tendo como objetivo redução dos gastos em ligações por minuto.

Tendo uma quantidade de funcionários em aproximadamente 150 pessoas os gastos em ligações são muito altos para a empresa.

O custo de ligação para a comunicação entre os mesmos seria algo muito custoso para a empresa, e que para a empresa já se tem um gasto com Central Telefônica PBX equivalente a R\$ 21.000,00 em gastos somente com ligações para telefones fixos e telefones móveis.

Verificamos que 30% dos gastos em ligações são de unidade para unidade, isso daria uma média de R\$ 6.300,00 somente em gastos em ligações para a comunicação entre os funcionários das duas unidades.

Como a empresa não transmite dados entre suas unidades no qual poderia obter uma grande economia, com a utilização dessa rede para o tráfego de voz, aproveitando a rede de dados que geralmente é subutilizado na maioria do tempo.

Para a implantação do VoIP como solução, aproveitaremos o link da Internet (Embratel, Velox e Cabo Telecom) na qual as duas unidades já utilizam que têm um custo de aproximadamente R\$ 5.500,00.

Para a comunicação das unidades não basta somente ter a internet, precisamos da implantação de dois servidores Asterisk onde ficará um em cada unidade que interligará essas unidades através da Internet para a comunicação entre os funcionários. Esses dois servidores Asterisk terá um custo de R\$ 4.000,00 para a Empresa.

Sabendo que toda essa comunicação será feita através da instalação dos SoftPhones que eles farão o papel dos telefones em todos os computadores das duas unidades para a comunicação dos funcionários, a instalação dos SoftPhones não terá custo algum a Empresa.

Com implantação do VoIP a Empresa teremos sem nenhum problema a interligação das unidades para a comunicação entres os funcionários da Empresa e a comunicação dos funcionários poderá ser feita a partir dos seus celulares a custo nenhum, pois ao instalar o soft que simule o SoftPhone nos seus respectivos celulares poderá falar uns com os outros de qualquer lugar somente utilizando a Internet como meio de comunicação, tendo como possibilidade ligação interurbano com custo zero.

O VoIP como solução para essa comunicação das unidades teve seu objetivo alcançado, que é diminuir os seus gastos em telefonia com a utilização da tecnologia VoIP e mostrar a flexibilidade na implantação do VoIP, pois para isso empresa fará um investimento em torno de R\$ 4.000,00 nos dois servidores Asterisk e mais custo de implantação desses serviço à Empresa.

Essa economia é devido à :

- ✓ Da utilização de uma única infra-estrutura para prover serviços de link de dados e telefonia.
- ✓ Utilização do Asterisk como um PABX VoIP, baseado em uma plataforma de software livre em Linux.
- ✓ De ligações telefônicas a custo zero no final da implantação do VoIP.
- ✓ E teremos uma redução nos gastos em telefonia em R\$ 6.500,00 para a Empresa.

7. CONCLUSÃO

Podemos concluir que com a implantação da tecnologia VoIP e do software Asterisk como solução para os problemas apresentados pela empresa de estudo, tendo como principal objetivo de resolver os problemas e atender as necessidades de comunicação na matriz e na filial, percebeu-se que se obteve um grande redução nos gastos em telefonia. Pois esse processo não seria tão vantajoso se fosse colocado uma Central telefônica PABX onde é cobrado por minutos de ligações feitas.

Tendo como objetivo da Empresa a redução de gastos em comunicação entre as sua Matriz e Filial e dos seus funcionários, podemos dizer que com a implantação do VoIP tivemos êxito, onde agora a comunicação entre os mesmos será feito a custo zero em ligações. Somente com o gasto na implantação dos dois servidores Asterisk pois sabemos que os ramais é SoftPhones onde seu custo de aquisição é zero.

Falando do VoIP podemos aferir que é uma tecnologia nova e que está crescendo no mundo todo, pois no momento que é implantado torna a comunicação mais flexível , melhor gerenciamento nas centrais e redução de custos pois se tem uma integração com a rede de dados existente na Empresa para o transporte da voz a partir do protocolo IP.

A solução adotada consiste numa alternativa estável, flexível e viável tanto tecnicamente quanto financeiramente para empresas que desejam adicionar recursos na estrutura de comunicação existente e reduzir custos com ligações telefônicas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Paulo. **Telefonia sobre IP**. IX Seminário de capacitação interna. GTVOIP/RNP/NCE/UFRJ. Novembro/2003. Disponível em:
<http://www.rnp.br/_arquivo/sci/2003/telefonia_ip.pdf> Acesso em 01 de out.2010.

COLCHER, e. a. VoIP: **Voz sobre IP**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

GONZALEZ, FELIPE NOGAROTO. **ESTUDO E IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÃO DE VOZ SOBRE IP BASEADAS EM SOFTWARES LIVRES**
Joinville: SOCIESC, 2007.

MIRANDA, ALAN KARDEC. **TECNOLOGIA EM INFORMÁTICA - DESENVOLVIMENTO DE ESTRUTURA DE DADOS E VOZ IP**
Campos Lourdes, 2000.

CLICONNECT. **INTRODUÇÃO AO VOIP** . Disponível em:
<<http://www.cliconnect.com/Artigos/introdVOIP02>>. Acesso: 12 de ago. 2010.

COUNTERPATH. X-Lite. 2007. Free SoftPhone. Disponível em:
<<http://www.counterpath.com/index.php?menu=Products&smenu=xlite>>. Acesso em: 20 out. 2010.

SYSTEM, I. C. **Products & Services - Voice and Unified Communications**. 2007. Cisco
Unified IP Phones 7900 Series - Cisco Unified IP Phone 7921G. Disponível em:
<http://www.cisco.com/web/BR/produtos_destaque/7921G.html>. Acesso em: 21 out. 2010.

SoftPhone IDEFISK na versão 2.0 . Disponível em: < <http://www.information-me.com/Downloads.aspx> >. Acesso em: 20 out. 2010.