

OUTROS TRABALHOS EM:  
[www.projetoderedes.com.br](http://www.projetoderedes.com.br)



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

EDUARDO HIDEO SANKAKO

DIFERENÇA ENTRE SOLUÇÕES VOIP COM H.323 E SIP

LONDRINA - PR  
2007

---



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

EDUARDO HIDEO SANKAKO

DIFERENÇA ENTRE SOLUÇÕES VOIP COM H.323 E SIP

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Redes de Computadores e Comunicação de Dados, Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista, sob orientação do Prof. Maurício Bottoli.

---

LONDRINA - PR  
2007

SANKAKO, Eduardo .

Diferença entre soluções Voip com H.323 e SIP/ Sankako Eduardo. -- Londrina: UEL / Universidade Estadual de Londrina, 2007.

46f.

Orientador: Mauricio Bottoli

Dissertação (Especialização) – UEL / Universidade de Londrina, 2007.

Referências bibliográficas: f. 46.

1. Gerência de Redes. 2. SNMP. 3. NMS - Tese. I. Bottoli, Mauricio. II. Universidade Estadual de Londrina Especialização em Redes de Computadores e Comunicação de Dados, III. Gerência de redes – protocolo SNMP.

# **EDUARDO HIDEO SANKAKO**

## **DIFERENÇA ENTRE SOLUÇÕES VOIP COM H.323 E SIP**

Esta monografia foi julgada adequada para obtenção do título de Especialista, e aprovada em sua forma final pela Coordenação do Curso de Especialização em Redes de Computadores e Comunicação de Dados, do Departamento de Computação da Universidade Estadual de Londrina.

### **Banca Examinadora:**

---

Prof. Mauricio Bottoli - Orientador  
Universidade Estadual de Londrina

---

Prof. Dr. Alan Salvany Felinto  
Universidade Estadual de Londrina

---

Prof. Msc. Elieser Botelho Manhas  
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 22 março de 2007

## DEDICATÓRIA

De tudo ficaram três coisas: a certeza de que estamos sempre começando, a certeza de que é preciso continuar e a certeza de que seremos interrompidos antes de terminar, portanto, devemos fazer da interrupção um caminho novo, da queda um passo de dança, do medo uma escada, do sonho uma ponte, da procura um encontro.

Fernando Sabino

O importante da educação não é apenas formar um mercado de trabalho, mas formar uma nação, com gente capaz de pensar.

(José Arthur Giannotti)

Tentar e falhar é, pelo menos, aprender. Não chegar a tentar é sofrer a inestimável perda do que poderia ter sido.

(Geraldo Eustáquio)

Há pessoas que nos falam e nem as escutamos; há pessoas que nos ferem e nem cicatrizes deixam. Mas há pessoas que, simplesmente, aparecem em nossa vida e que marcam para sempre...

(Cecília Meireles)

## AGRADECIMENTOS

A DEUS, primeiramente. Autor da minha vida, e que nada seria de mim sem a fé que eu tenho Nele.

Aos meus pais, pessoas trabalhadoras e vitoriosas, meus “heróis” na infância, e exemplos de hoje. Pela educação, dedicação, amor, proteção, confiança, e ensinamento de que com determinação e disciplina conquistarei todos os meus objetivos! Com amor!!

Aos meus irmãos companheiros eternos, amor incondicional.

A minha família, por esse ano!!

Ao professor e orientador, pela paciência, orientação e profissionalismo, com que conduziu todos nossos encontros. Seu apoio e inspiração no amadurecimento dos nossos conhecimentos e conceitos que nos levaram a execução e conclusão desta monografia.

Agradeço também à Universidade Estadual de Londrina por permitir que eu me qualificasse para juntos trabalharmos por uma Universidade cada vez mais competente.

Agradeço aos colegas do Departamento de Computação pelo apoio em busca de um mesmo ideal.

Agradeço especialmente ao meu orientador pelo apoio seguro, firme e com qualidade.

## **RESUMO**

O uso de voz sobre IP (VOIP) vem sendo uma das grandes metas de investimentos para os chamados fornecedores de soluções e para os usuários de telecomunicações nos últimos anos. Esta tecnologia abre um novo horizonte para as possíveis aplicações de integração de voz e dados num mesmo equipamento terminal de usuário, aproximando pessoas geograficamente distantes, aumentando a interatividade de aplicativos e diminuindo os custos de comunicação quando comparada às convencionais ligações telefônicas interurbanas. Neste trabalho serão abordados alguns aspectos técnicos desta tecnologia, como: diversas técnicas de voz empregadas; os pontos relevantes da rede de transporte para o tráfego de voz digitalizada; e alguns dos protocolos e implementações necessários para o transporte de voz sobre IP e a diferença entre soluções Voip com H323 e SIP.

Palavras-chave: Voz, Voip, IP, H323 e SIP.

## ABSTRACT

The voice use on IP (Voip) it is being one of the great goals of investments for the calls suppliers of solutions and for the users of telecommunications in the last years. This technology opens a new horizon for the possible applications of voice integration and data in a same terminal equipment of user, approximating people geographically distant, increasing the interatividade of applications and reducing the communication costs when compared to the conventional intercity phone calls. In this work some technical aspects of this technology will be approached, as: several employed voice techniques; the important points of the transport net for the traffic of voice digitalized; and some of the protocols and necessary implementations for the voice transport on IP and the difference among solutions Voip with H323 and SIP.

Wordkey: Voip, Voice, IP, H323 and SIP

# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	10
LISTA DE QUADROS .....	11
LISTA DE ABREVIATURAS .....	12
INTRODUÇÃO .....	13
CAPÍTULO 1 – VOZ SOBRE IP .....	14
1.1 Histórico do Voip.....	14
1.2 O que é o Voip.....	15
1.3 Definição.....	15
1.4 Voz.....	17
1.5 Como funciona a Voip .....	17
1.6 Vantagens da Voip .....	20
1.7 Dificuldades encontradas .....	20
1.8 Prestadoras de serviço Voip.....	20
1.8.1 ATA <i>LinkSis</i> .....	21
1.8.2 SKYPE .....	21
1.8.3 TAHO .....	22
1.8.4 Aloha IP.....	22
1.8.5 FASTVOIP.....	23
1.8.6 UOLFONE.....	23
CAPÍTULO 2 - ESTUDO SOBRE VOIP NO BRASIL.....	24
2.1 O uso do sistema Voip .....	26
2.2 Equipamentos existentes no mercado .....	27
2.3 Programas que utilizam Voip .....	29
2.4 Cenários de comunicação.....	31
2.5 Regulamentação.....	32
CAPÍTULO 3 – DIFERENÇA ENTRE SOLUÇÕES VOIP COM H323 E SIP .....	33
3.1 Protocolo H.323 .....	35
3.2. <i>Session Initiation Protocol (SIP)</i> .....	38
3.3. PINT (PSTN – <i>Internet Interworking</i> ) .....	39
3.4. IPTEL ( <i>IP Telephony</i> ) .....	39
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS .....	45

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Como funciona o Voip .....	19
Figura 2 – <i>Free Net Phone</i> .....	27
Figura 3 – ATA 151 .....	28
Figura 4 – <i>Skpfon</i> .....	28
Figura 5 – NTP 100 .....	28
Figura 6 – <i>Gateway Voip</i> .....	29
Figura 7 – Entrevistados segundo o IDC (2006) que utilizam serviços Voip.....	30
Figura 8 – Equipamentos segundo o IDC (2006) que utilizam a conexão Voip.....	30
Figura 9 – Entrevistados segundo o IDC (2006) segundo intenção de compra dos serviços Voip.....	31
Figura 10 -Arquitetura dos Níveis do Voip .....	35

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Protocolos usados pelo H.323 para telefonia IP .....	36
<b>Quadro 2</b> – Relação entre alguns dos protocolos que constituem o padrão de telefonia IP H.323 do ITU.....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicação
ATA	<i>Analog Terminal Adapter</i>
IETF	<i>Internet Engineering Task Force</i>
ITU	<i>International Telecommunications Union</i>
LGT	Lei Geral de Telecomunicações
MCUs	<i>MultiPoint Control Units</i>
Mps	<i>Multipoint Processos</i>
QOS	<i>Quality of Service</i>
RFC	<i>Request for Comments</i>
ROI	Retorno de Investimento
RTP	<i>Real Time Transport Protocol</i> ou Protocolo de Transmissão em Tempo Real.
SIP	<i>Session Initiation Protocol</i>
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
UDP	<i>User Datagram Protocol</i> , ou Protocolo de Pacote de Dados do Usuário.
URA	Unidade de Resposta Audível
VOIP	<i>Voice Over Internet Protocol</i>

# INTRODUÇÃO

"Voice Over Internet Protocol", ou voz sobre redes de computadores, convergência entre a informática e a telefonia que leva às redes de dados o tráfego telefônico.

A cada década presencia-se mudanças significativas nas soluções de telecomunicações. A década de 50 foi motivadora das chamadas internacionais diretas, através da introdução dos cabos transatlânticos. Nos anos 60, as centrais e transmissões digitais melhoraram a qualidade do sinal de áudio. Nos anos 70, as centrais programáveis viabilizaram serviços como as chamadas em espera e discagem por tons. Na década de 80, o sistema de sinalização em canal comum possibilitou serviços como os números 0800. Por fim, a década de 90, marca definitivamente a trajetória da transmissão e sinalização telefônica analógica, rumo a uma infra-estrutura baseada em redes de pacotes. Contudo, os primeiros artigos sobre o assunto datam do início de 70, com a primeira experiência de transmissão de pacotes IP com áudio, entre a *University of Southern California* e o *Massachusetts Institute of Technology*, em agosto de 1974.

A primeira RFC (*Request for Comments*) sobre pacotes de voz, RFC 741, foi publicada em 1977.

É certo que a transição da infra-estrutura telefônica atual para um ambiente puro de voz sobre redes de pacotes será longa, haja visto o enorme investimento feito para implantação do legado. Tem-se então, a oportunidade de repensar toda a estrutura de serviço de telefonia, frente aos ambientes e serviços de redes disponíveis, e as novas aplicações viáveis com esta tecnologia.

Este trabalho será dividido da seguinte forma Capítulo 1 – Voz sobre Voip mostrando como foi o seu início até os dias atuais, no Capítulo 2 - Estudo sobre Voip no Brasil e no Capítulo 3 Diferenças entre soluções Voip com H.323 e SIP e no Capítulo 4 as conclusões do trabalho e algumas sugestões sobre o tema desenvolvido.

# CAPITULO 1 - VOZ SOBRE IP

## 1.1 Histórico do VOIP

A sigla VON, que em inglês significa *Voice on the Net* e em português significa “Voz na rede”, apareceu em 1995, logo ao início da *World Wide Web*, quando uma empresa de Israel, a Vocaltec, criou um software chamado *InternetPhone* que proporciona a comunicação por voz pela internet banda larga pois, nessa época houve uma imigração maciça de judeus na antiga URSS para Israel e, como eram pessoas de baixa renda que queriam se comunicar com seus familiares na Rússia e a telefonia normal tinha um custo elevado, o mercado encontrou uma forma de viabilizar um novo negócio [1].

É uma tecnologia que faz o encaminhamento da voz através de pacotes *IP*, tornando possível a realização de chamadas (com qualidade) através da rede de dados. Por se tratar de uma tecnologia popular, hoje já temos operadoras de telecomunicação voltada para esta tecnologia. A tecnologia faz com que as redes de telefonia utilizem o mesmo caminho das redes de dados para transmitir voz. Desta forma é possível que, usando um microfone, caixa de som e um software apropriado, se faça uma ligação para telefones fixo utilizando o computador e também aparelhos telefônicos que já são para as redes IP e de aparelhos IP (utilizando o mesmo critério cada fabricante possui o seu equipamento).

Para termos uma qualidade na transmissão de voz é necessário que os pacotes que estão transmitindo a voz tenham prioridade dentro do roteador e para que isto aconteça, é necessário que a rede possua a tecnologia de QOS (*Quality of Service*),

O Voip também já está sendo aplicado em PABX (Central de comutação automática interno e externo), os conhecidos sistemas de ramais telefônico.

A Agência Nacional de Telecomunicação - ANATEL, tem como definição contida em seu glossário que a Voip (Voz sobre IP) é a tecnologia que possibilita o uso de redes IP como o meio de transmissão de voz, o conceito é simples e consiste em converter os pacotes de voz analógicos em pacote digital e fazê-lo trafegar pela internet.

## 1.2 O que é o Voip

Voip (*Voice over Internet Protocol*) é uma tecnologia que permite a transmissão de voz por IP, tornando possível a realização de chamadas telefônicas. Também conhecida por Voz sobre IP e Telefonia IP, este sistema está sendo pelas operadoras de telecomunicações voltadas a essa tecnologia.

O sistema faz com que as redes de telefonia se misturem às redes de dados. Dessa forma, é possível que, usando um microfone, caixas ou fones de som e um software apropriado, realize-se ligações para telefones convencionais por meio do computador.

A tecnologia Voip também tem sido aplicada em PABX (*Private Automatic Branch Exchange*), os conhecidos sistemas de ramais telefônicos. Dessa forma, muitas empresas estão deixando os gastos com centrais telefônicas por substituírem estas pelo sistema citado.

Conseqüência ou efeito da convergência das comunicações, hoje, tudo o que pode ser comunicado (texto, imagem, voz ou vídeo) pode ser convertido em pacotes de dados e transmitido, partilhado, distribuído através de redes de dados de que a Internet é o maior exemplo.

Na maior parte dos casos, basta ligar um telefone convencional a um adaptador ATA (*Analog Terminal Adapter*). Este adaptador utiliza a ligação de Internet por banda larga. Tal como no serviço telefônico tradicional, ao pegar no auscultador do telefone será possível ouvir o sinal de linha (*Dial Tone*) e, marcando um número, pode-se ligar para qualquer pessoa no mundo.

Em alternativa, pode utilizar um telefone IP, igual a um telefone convencional, mas que se liga diretamente a um cabo de rede, ou utilizar um telefone em software (*softphone*); neste caso, o computador é transformado num telefone e poderá falar através de um auscultador que se liga à porta USB.

## 1.3 Definição

Segundo Keshav (1997, p: 201)<sup>[2]</sup>

Voip (*Voice over IP*) significa o transporte da voz sob uma infra-estrutura IP. Esta infra-estrutura pode ser LAN ou WAN (*Frame Relay/ATM/PPP*, etc). Geralmente, quando mencionamos VOIP, estamos falando da integração do PABX com um *gateway* (roteador ou *switch*), que faz a conversão da voz tradicional para Voz sobre IP. Este conceito é um pouco diferente da telefonia IP, em que não há mais a figura do PABX e os próprios telefones já fazem a conversão.

Acredita-se que mais de 70% das médias e grandes empresas já estejam se beneficiando desta tecnologia na comunicação entre matriz e filial. O retorno de investimento (ROI) varia de quatro a quinze meses, dependendo da quantidade de tráfego de voz.

No caso da telefonia IP, a CISCO lançou no mercado há quase três anos seu PABX IP - chamado *Call Manager*, existe no mercado vários outros *Call Manager*, aqui neste trabalho cito o específico da CISCO. O mercado mundial já adotou esta tecnologia e a CISCO está vendendo cerca de 3000 telefones IP por dia, enquanto o mercado de PABX tradicional já caiu mais de 20%. A CISCO possui clientes com mais de 50.000 telefones IP instalados.

A Voip habilita o *gateway* CISCO para o transporte de tráfego de voz (por exemplo, chamadas telefônicas e fax) sobre uma rede IP. O suporte de voz da CISCO é implantado usando-se a tecnologia de pacotes de voz.

Na Voip, o processador de sinais digitais (DSP) segmenta o sinal de voz em quadros e os armazena em pacotes de voz. Esses pacotes de voz são transportados através da rede IP, de acordo com protocolos específicos, como o H.323 do ITU-T (*International Telecommunications Union-Telecommunications*), também usado para a transmissão de vídeo através da rede IP. Como se trata de uma aplicação sensível a atrasos, é necessário o uso de equipamentos que suportam parâmetros de qualidade de serviço (QoS), além de um projeto de rede bem definido.

Para utilizar o sistema, são necessários módulos específicos no roteador que possuam os processadores digitais (DSPs). Neste caso, chama-se o roteador de gateways de voz.

Segundo Cray (1998) [3]:

O Voip (*Voice over Internet Protocol*), objetiva utilizar-se da rede internet, que trafega dados, a trafegar voz. O conceito é razoavelmente simples: converter os

pacotes de voz analógicos provenientes de aparelhos telefônicos e PABX em pacotes digital, e fazê-lo trafegar em uma rede pública (internet).

Em decorrência destes conceitos apresentados, empresas podem criar uma rede de telefonia privada a baixo custo tanto de aquisição como operacional.

Vale a pena ressaltar que se faz necessário um plano de numeração (número de telefone), com raciocínio análogo ao de telefone, precisa-se também de um número para se discar de um número a outro. Na internet, existe um plano de numeração, que são chamados de número IP real válido e fixo na internet do tipo 200.147.234.124 (onde o número 200 significa que o país de localização, neste caso é o Brasil). Fazendo uma analogia:

Telefonia: 55 (11) 5055. 0000

Nº. IP: 200. xxx. xxx. xxx

É perceptível uma nítida semelhança entre um número de telefone e um número de IP real, fixo e válido.

## **1.4 Voz**

A tecnologia Voip despertou primeiramente a atenção de grandes empresas, de olho justamente na redução de despesas com a comunicação telefônica entre escritórios localizados na mesma cidade ou distantes geograficamente. Depois, Voip ganhou popularidade entre os usuários residenciais com o *Skype*, um serviço a partir do qual duas pessoas conversam pelo computador. Para se ter uma idéia do impulso que o Skype deu à disseminação de Voip, o serviço criado pelo sueco Niklas Zennström e o dinamarquês Janus Friis, recentemente adquirido pelo eBay, tem presença em 225 países e 54 milhões de usuários registrados. Nessa lista, estima-se que figurem 3,7 milhões de brasileiros [4].

## **1.5 Como funciona a Voip**

Segundo Neno (2005) [5], a plataforma Voip transforma os sinais de voz analógicos em digitais para serem transmitidos tanto pela *Internet* quanto na *Intranet*.

Segundo Balbinot et al., (2003) [6], o estabelecimento de conexão (processo de uma chamada voz típica) é feita da seguinte maneira:

1. O usuário pega o monofone; ocorre a sinalização que indica telefone fora do gancho para a parte da aplicação sinalizadora da Voip no roteador<sup>1</sup>. A parte de aplicação da sessão da Voip emite um sinal de discagem e aguarda que o usuário disque um número de telefone.
2. O usuário disca o número de destino.
3. Esses dígitos são acumulados e armazenados pela aplicação da sessão. O *gateway* compara os dígitos acumulados com os números programados e, quando há uma coincidência, ele mapeia o número discado com o número IP do *gateway*<sup>2</sup> de destino.
4. Esses dígitos são acumulados e armazenados pela aplicação da sessão. O *gateway* compara os dígitos acumulados com os números programados e, quando há uma coincidência. Ele mapeia o número discado com o endereço IP do *gateway* de destino.
5. A aplicação de sessão roda então o protocolo da sessão H.323 sobre TCP<sup>3</sup>, por exemplo, (existem outros protocolos), para estabelecer um canal de transmissão e recepção para cada direção através da rede IP.
6. Se a chamada estiver sendo realizada por um PABX, o *gateway* troca sinalização (analógica ou digital) com o PABX, informando o estado da ligação (envio de *ring*, ocupado, etc).
7. Se o número de destino atender a ligação é estabelecido um fluxo RTP<sup>4</sup> sobre UDP<sup>5</sup>, por exemplo, (existem outros protocolos), para estabelecer um canal de transmissão e recepção para cada direção através da rede IP.
8. Se a chamada estiver sendo realizada por um PABX, o *gateway* troca sinalização (analógica ou digital) com PABX, informando o estado da ligação (envio de *ring*, ocupado, etc.).
9. Se o número de destino atender a ligação é estabelecido um fluxo RTP sobre UDP entre o *gateway* de origem e destino.

---

<sup>1</sup> Roteador: serve para se conectar duas redes diferentes.

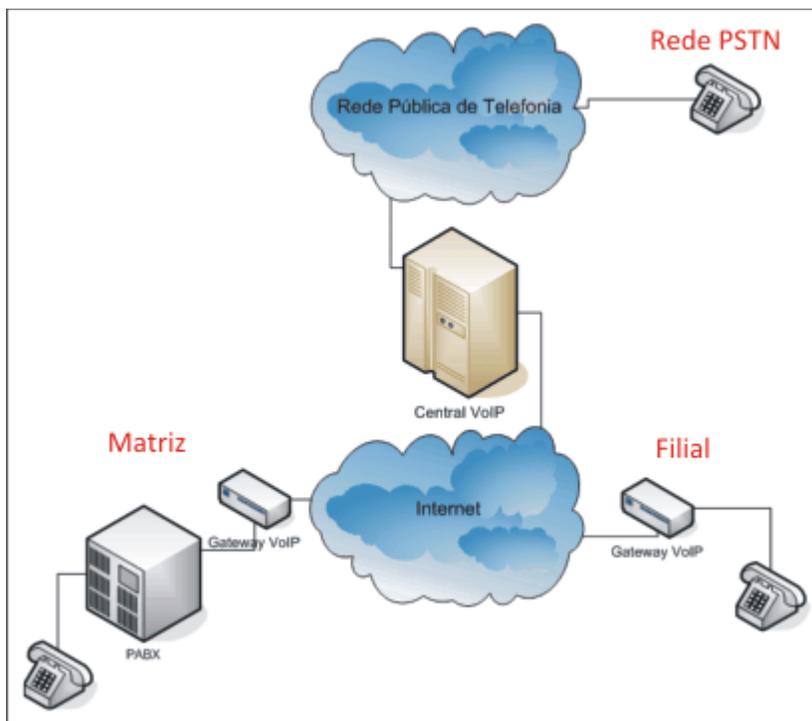
<sup>2</sup> *Gateway*: Computador ou equipamento que serve como ponto de comunicação entre uma rede local e o mundo externo.

<sup>3</sup> TCP: *Transmission Control Protocol* é um padrão que orienta o tráfego de informações.

<sup>4</sup> RTP: *Real Time Transport Protocol* ou Protocolo de Transmissão em Tempo Real.

<sup>5</sup> UDP: *User Datagram Protocol*, ou Protocolo de Pacote de Dados do Usuário.

10. Os esquemas de compressão do codificador-decodificador (CODECs) são habilitados para ambas as extremidades de conexão – e a conversação prossegue usando RTP/UDP/IP (*Real-Time Transport Protocol/User Datagram Protocol/Internet Protocol*) como pilha de protocolos.
11. Quaisquer indicações de andamento de chamada (ou outros sinais que podem ser transportados dentro da banda) cruzam o caminho da voz assim que um fluxo de voz (RTP) for estabelecido.
12. Após a chamada ser completada, pode-se enviar sinalizações dentro da banda como, por exemplo, sinais DTMF (frequência de tons) para ativação de equipamentos como Unidade de Resposta Audível (URA).
13. Quando qualquer das extremidades da chamada desligar, a sessão é encerrada. Cada uma das extremidades então se torna disponível, aguardando a próxima condição de “fora do gancho” para iniciar outro estabelecimento de chamada (Figura 1.1)



Fonte: [www.omegatecnologia.com](http://www.omegatecnologia.com)

**Figura 1.1 – Como funciona o Voip**

## 1.6 Vantagens da Voip

Algumas das vantagens de se implantar a Voip estão na relação custo/benefício, reduzir significativamente o custo com telefonia, efetuar chamadas de longas distancias a custos locais, integrar telefonias móveis com telefonia fixas são apenas algumas vantagens encontradas nesta tecnologia. Outra vantagem é não ter de criar uma outra estrutura para apenas o tráfego de voz, podendo assim aproveitar a estrutura já existente na empresa. Devido a isto o retorno do investimento é mais rápido.

## 1.7 Dificuldades encontradas

Se a estrutura de rede e os equipamentos forem antigos, as mudanças podem causar um susto pelo preço alto na aquisição de novos equipamentos como o cabeamento, Hub's, *Switches*, Roteadores, Telefones IP e a mão de obra especializada. Outra dificuldade encontrada é em relação ao custo dos equipamentos que ainda são bem altos, um modelo de telefone IP dos simples que se tem a venda hoje não sai por menos de R\$ 450,00. Também existe a limitação das redes IP entre processos, transmissão, rede, *buffer*, descompressão, uma garantia maior seria necessário o aumento da banda, bem como uma melhoria no aumento no tempo de processamento dos nós.

## 1.8 Prestadoras de serviço Voip

O mercado brasileiro de Voip já conta com mais de 30 prestadores de serviço. Essas operadoras estão amparadas pelas regras do serviço de comunicação multimídia (SCM), definido e regulamentado pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). Mas há quem diga, especialmente as concessionárias dos serviços de telefonia, que a atividade fere a lei geral de telecomunicações (LGT) e provoca concorrência desleal, porque essas empresas não tiveram o custo do investimento em infra-estrutura.

A Anatel procura regular os serviços de telecomunicações e não as tecnologias usadas para implementá-los. A agência entende que as tecnologias de Voip servem como meio e não como fim para os serviços de telefonia. Sendo assim, apenas

observa o comportamento adotado pelo mercado, sem definir uma regulamentação específica.

"Essa é uma questão transparente para o usuário. Se a operadora não estiver amparada pela regulamentação, ela simplesmente perde o assinante", diz Mauro Peres, diretor de pesquisas e análises da IDC Brasil. Essa migração de uma operadora para outra é muito mais simples no segmento Voip, já que todos os prestadores de serviços estão praticamente no mesmo estágio [4].

Além de economizar o usuário de Voip ganha uma certa mobilidade. Não é nada que se compare à comodidade proporcionada pelos telefones celulares, mas quando vai de um lugar para outro e dispõe de uma conexão à internet, esse usuário Voip pode utilizar o serviço como se estivesse em casa. "No caso da GVT, ele nem precisa do programa de discagem SoftFone porque tem um *login* e senha para acessar o serviço pelo site da companhia como se fosse um web-mail"[7].

### **1.8.1 ATA *LinkSis***

Permite chamadas Voip sem o uso de um computador. Através deste aparelho ATA seu *pabx* e seus ramais são convertidos em sinais digitais Voip e trafegam via IP, lhe proporcionando qualidade, economia, segurança nas ligações, etc.

### **1.8.2 SKYPE**

O *download* do popular serviço de Voip é simples e rápido. Também não há burocracia no registro. Para as primeiras ligações, é preciso ter o endereço de destino, como acontece nos serviços de troca de mensagens instantâneas. Se você ainda não conhece algum assinante, é possível realizar a busca pelo nome da pessoa que quer encontrar no *Skype*. É exibida uma lista com os assinantes que se enquadram no seu parâmetro de busca e a possibilidade de identificar amigos pelo perfil. Vencida a fase de conhecimento, o resto é diversão.

O *Skype* permite fazer conferência, arquivar conversas do *chat* e oferece a opção de assinatura do serviço de correio de voz. Inclui também uma área de registro das

chamadas, com data, horário e tempo de duração. Para quem quer ligar do PC para um número de telefone convencional, há a opção *SkypeOut*, na qual é necessário comprar créditos de no mínimo 10 euros.

### **1.8.3 TAHO**

Operadora de Voip baseada em Petrópolis, no Rio de Janeiro, a companhia envia para os clientes um dispositivo conhecido como ATA, que faz a ponte entre a conexão em banda larga e um aparelho de telefonia comum. Assim, o computador não precisa estar ligado para que seja feita a chamada telefônica pela internet.

A instalação é fácil e rápida. Além de ter o acessório instalado, é preciso entrar a primeira vez na Internet para habilitar o serviço. O Taho não oferece controle dos gastos, o que dificulta a administração dos créditos. O serviço possui três tipos de assinatura, e é muito mais atraente para o segmento corporativo, em alguns momentos a voz dos interlocutores fica entrecortada, prejudicando as conversas. O serviço não permite a ligação entre computadores, apenas entre PCs e telefones.

### **1.8.4 Aloha IP**

O Aloha IP, nome do serviço, tem utilização bem amigável. Permite ter várias linhas e trocar de número quando é preciso ligar para as cidades de presença da Tmais, pagando tarifa local. A sua instalação é intuitiva: basta seguir o tutorial muito bem elaborado do portal da empresa na internet. O usuário pode, inclusive, controlar o consumo, utilizando a conta telefônica virtual que é atualizada em tempo real. Nas primeiras ligações, é preciso controlar o volume da voz. Caso contrário, ele fica muito alto e você ouve a própria fala, pode ser identificado um pequeno atraso na chegada da fala.

Além da tarifa diferenciada para ligações entre linhas do mesmo serviço (0,02 real), o provedor Tmais promete redução de custo de até 60% em relação às operadoras convencionais. Nas cidades onde tem presença e para os 17 destinos internacionais onde já firmou acordos com operadoras, a tarifa é de 0,15 real o minuto.

### 1.8.5 FASTVOIP

O FastVoip, um dos serviços da operadora *Transit*, é dedicado apenas ao encaminhamento das ligações. O desempenho do serviço aproxima-se da qualidade da telefonia convencional, com problemas apenas na hora de completar as chamadas. Algumas vezes, tivemos resposta de número inexistente ou sinal de ocupado para telefones sabidamente disponíveis. Mas, uma vez estabelecida a comunicação, o sistema funciona sem grandes problemas, com pouco eco e *delay* (atraso) próximo de zero.

O único inconveniente do serviço da *Transit* é que o sistema de cobrança da empresa é semelhante ao adotado por grandes concessionárias de telefonia, o que implica custo tarifário mais elevado - 0,29 real o minuto para uma ligação interurbana de São Paulo e para o Rio de Janeiro.

### 1.8.6 UOLFONE

Disponível para quem é assinante ou não do provedor de acesso à internet Uol, esse serviço exige apenas fone e microfone, dois itens enviados pela empresa aos assinantes. Depois de se conectar à página na internet do Uol Fone, fornecendo senha e *login*, o usuário baixa um programa de 1 MB que dá acesso ao discador do serviço. A interface da página é simples e direta. Durante os testes, a conexão foi intermitente e apresentou baixo volume - tentamos acertar esse quesito sem sucesso. O sistema de créditos do serviço é eficiente e permite ao usuário controlar facilmente quanto foi gasto e quanto ainda é possível utilizar, dado muito importante, já que se trata de um sistema pré-pago.

No próximo capítulo falaremos sobre o uso do Voip no Brasil.

## CAPÍTULO 2 - ESTUDO SOBRE VOIP NO BRASIL

Primeiro, é bom entender a diferença básica de segurança oferecida por um telefone comum e pelos sistemas Voip. Em um sistema de telefonia convencional, a segurança é proporcionada pela infra-estrutura. Para conseguir interceptar uma conversa, é preciso que o intruso obtenha acesso físico à rede da operadora ou se conecte ao PABX da companhia. Já com o Voip, é só ele acessar a rede ou o computador por meio do qual a conversa está sendo mantida.

Para entender como, é preciso saber que a voz é transmitida pela internet por meio de pacotes ou blocos de informação como qualquer outro dado. E, como qualquer outro pacote de dados, pode ser capturado por *hackers* durante a transmissão. Em outras palavras, dados e voz estão sujeitos às mesmas vulnerabilidades.

O surgimento de diversos provedores de Voz sobre IP e as fusões e aquisições previstas para os próximos anos serão, cada vez mais, responsáveis por uma mudança significativa no mercado de telecomunicações.

O estudo mostra que a redução de custos de telefonia é o principal incentivo para a adoção do Voip, embora a tecnologia de Voz sobre IP ofereça possibilidades avançadas em termos de produtividade, mobilidade, segurança, entre outros diversos recursos. Entretanto, essa percepção de valor por parte dos usuários já mostra tendências de mudança, principalmente no segmento corporativo, responsável por cerca de 25% das receitas de voz das operadoras de telefonia fixa em 2004.

"O segmento corporativo será o setor mais atingido pelas estratégias dos provedores de Voip, a médio prazo, causando maior abalo no cenário de Telecom. As operadoras devem reagir de forma rápida com ofertas de voz sobre os serviços de dados já ofertados aos clientes domésticos e corporativos, e serviços de maior valor agregado, como Virtual PBX"[8].

Na avaliação da IDC, parte da receita dos serviços de voz (no que se refere às ligações locais e de longa distância) que está sendo perdida pelas operadoras em função de Voip será recuperada como receita de dados, o que acelerará ainda mais a adoção de serviços de banda larga ADSL nos segmentos doméstico, SOHO e das pequenas empresas, além de alavancar a demanda por serviços IP avançados pelas médias e grandes

companhias. Já uma parcela substancial desta receita migrará em definitivo para os provedores de acesso Internet (*cable*, rádio, satélite, etc), de infra-estrutura de rede (metro-*ethernet*, fibra ótica, etc) e de Voip. No final, porém, uma parcela desta receita será realmente perdida no mercado, dada a economia que os usuários de Voip terão com os custos em telecomunicações.

Não há mais como excluir Voip das estratégias corporativas, seja nas empresas participantes do cenário de telecom como provedoras ou nas companhias usuárias de tecnologia, "Segundo nossa análise, o aumento dos provedores de serviço SCM que ofertarão Voip a usuários domésticos e corporativos, a oferta de produtos Voip realizada por provedores de Internet e de serviços e, por fim, os *softphones* gratuitos são fatores que já impactaram a receita das operadoras de telefonia e este impacto tende a crescer nos anos a seguir.

Na visão da IDC, as operadoras de telefonia devem iniciar ofertas mais abrangente de produtos Voip para os mercados doméstico e corporativo, aliadas a serviços de maior valor agregado, como integração entre *Web*, *e-mail*, e telefonia fixa e móvel a fim de ampliar a receita com as respectivas bases atuais de clientes. De acordo com a consultoria, as operadoras de telefonia detêm, em potencial, o melhor posicionamento para ofertar não apenas serviços de Voz sobre IP como também outros serviços convergentes, uma vez que possuem uma ampla rede de dados e a licença para oferecer serviços baseados nestas redes, capilaridade e abrangência da rede de telefonia fixa e, ainda, contam com a sinergia entre empresas de transmissão de dados, provedores de Internet e operadoras de telefonia móvel participando de seus grupos empresariais.

De acordo com explica que a redução das despesas com telecomunicações decorrente do uso de soluções Voip pode implicar num aumento parcial no tempo das ligações feitas pelos usuários domésticos e corporativos. As tarifas reduzidas obtidas através do uso de Voip devem estimular o uso de telefonia, reduzindo parcialmente a perda de receita pelo segmento de forma geral. Assim como a prática de redução das tarifas de telefonia pelas operadoras podendo ser oferecidas através de melhorias e modernização na rede que permitam custos e tarifas mais baixas, do provimento de soluções baseadas em Voip ou redução nas margens de lucro, podem surtir o mesmo efeito de aumento no tempo total utilizado pelos usuários, reduzindo o impacto em receita de voz.

Fabricantes de *hardware* e integradores, indica a IDC, têm um bom momento a frente, com a implementação de Voip nas empresas gerando, por vezes, processos de reestruturação das redes de dados internas. Isso acaba por demandar não apenas a atualização da infra-estrutura de rede, mas também o *know-how* de consultoria e implementação, resultando em contratos de alto valor. Entre outras tendências, o estudo aponta boas oportunidades de negócios para os provedores de Voip e integradores nos setores de Agronegócios, Óleo & Gás, Finanças e Manufatura. Em pesquisa realizada pela IDC com 785 empresas brasileiras usuárias de tecnologia, companhias destes verticais apontaram Voip como prioridade nos investimentos para 2007. Vale destacar que o número de empresas que têm priorizado os investimentos em Voz sobre IP nesse ano aumentou 61% em relação a 2006.

O estudo avalia também a quantidade de companhias e pessoas físicas que atualmente utilizam Voip e a previsão para os próximos anos (2005-2009), o impacto do crescimento no uso desta tecnologia na receita das operadoras de telefonia hoje e nos quatro anos a seguir, os planos das operadoras de telefonia para oferta de produtos Voip em 2005 e 2006, as estratégias dos prestadores de serviços (empresas de TV a cabo, provedores de acesso à Internet, etc), uma avaliação do cenário competitivo (movimentos dos players, tipos de oferta, etc) e ainda aspectos regulatórios.

As informações coletadas pela IDC neste estudo permitem também às empresas que já usam ou pretende usar Voz sobre IP em suas redes avaliar as tendências de implementação de Voip em diversos verticais, o investimento médio em Voip previsto para 2005 pelas empresas avaliadas, o crescimento destes investimentos frente aos realizados em 2004 e a distribuição média, prevista para 2007, destes investimentos entre *hardware*, *software* e serviços.

## **2.1 O uso do sistema Voip**

No início do ano de 2001, a DME firmou parceria a empresa MediaTRIX Telecom, distribuindo para o Brasil a linha de produtos APA, para Voz sobre IP (Voip).

O sistema de *Voip* (Voz sobre IP) tem como finalidade interligar a comunicação telefônica em diversos locais distintos. Atualmente com uma grande procura no mercado, o sistema Voip tem se aprimorado muito, podendo transmitir Dados e FAX

através de uma conexão por modem com velocidade de até 64Kbps, tudo isso sendo transmitido através da estrutura de rede de uma empresa, podendo ser rede *ethernet*, *frame relay*, linha privativa (LP) e internet. O sistema Voip APA funciona da seguinte forma, os sons emitidos são encapsulados e convertidos no protocolo SIP (*Session Initiation Protocol* – Protocolo de Iniciação de Sessão), um protocolo de simples sinalização de conferência entre Internet e conferência e/ou telefonia, com recursos para implementação de PSTN (*Public Switched Telephone Network* – Tronco Público de Rede Telefônica) e Internet na transmissão de voz para qualquer lugar da Ele trabalha da seguinte forma, numa estação Windows NT 4.0 (ou superior), é instalado o APA Server, com finalidade de Administrar as contas de usuários, o serviço SIP e Banco de Dados Database. Ao receber requisições dos módulos APA III FXS ou APA III FXO, o APA Server localiza essa requisição e seu destino, após a sua localização, o Database informa ao APA III FXS para onde os pacotes devem ser enviados, podendo sair para outro APA III FXS ou APA III FXO (onde faria uma ligação externa a sua rede APA).

## 2.2 Equipamentos existentes no mercado

Seleção de alguns equipamentos utilizados para a tecnologia Voip, para casa ou escritório.



**Figura 2.1 – Free Net Phone**

Utilizado para ligações via web, o Free net , da Dynacom, é compatível com programas como Skype, ICO e MSN Messenger.



**Figura 2.2 – ATA 151**

Aparelho que transforma o telefone analógico em um dispositivo preparado para receber Voip.



**Figura 2.3 – Skpfon**

Fone simples para ligações via web, o Free Net, da Dynacom, é compatível com programas como Skype, ICQ e MSN Messenger. Basta conectá-lo à porta USB do computador, configurar as opções de áudio do software de comunicação e colocar a conversa em dia.



**Figura 2.4 – NTP 100**

Destinado para ligações via IP para uso residencial e de pequenos escritórios dispensa o computador .



**Figura 2.5 – Gateway Voip**

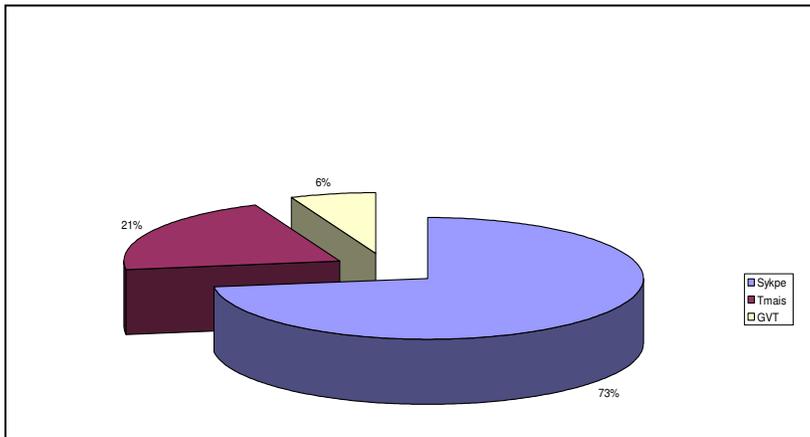
Com entradas para emular tanto ramal quanto tronco telefônico (duas de cada), este aparelho pode ser usado em redes, oferecendo serviços de voz e também de fax sobre IP.

De acordo com o fabricante Dynacom um dos mais populares do mercado a 25 anos no mercado possui uma marca orientada para a qualidade de seus produtos e comprometida com a satisfação plena de seus consumidores.

Oferece produtos que acima de tudo superem as expectativas do consumidor em design, recursos, tecnologia e a preços justos. Qualidade e compromisso no pós-venda fazem com que a marca Dynacom fique cada vez mais consolidada e com maior credibilidade, fazendo da satisfação do cliente sua principal missão[9].

### **2.3 Programas que utilizam VOIP**

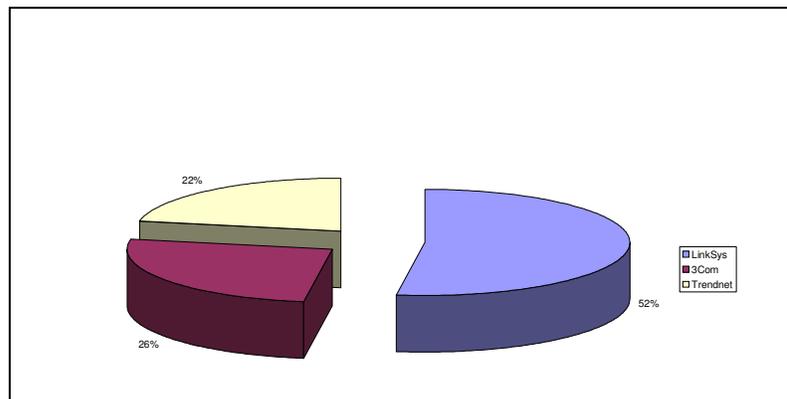
No Brasil, a tecnologia dá seus primeiros passos., como vemos na figura 7 apenas 10,4% dos entrevistados por PC WORLD utilizam serviços de Voip. O *Skype*, o mais famoso programa para ligações via internet, lidera com folga: 52,8% dos usuários de voz sobre IP utilizam o serviço. Na seqüência, aparecem a *Tmais*, com 21%, e a *GVT*, com 6% [10].



Fonte: IDC, 2006.

**Figura 2.6 – Entrevistados segundo o IDC (2006) que utilizam serviços Voip**

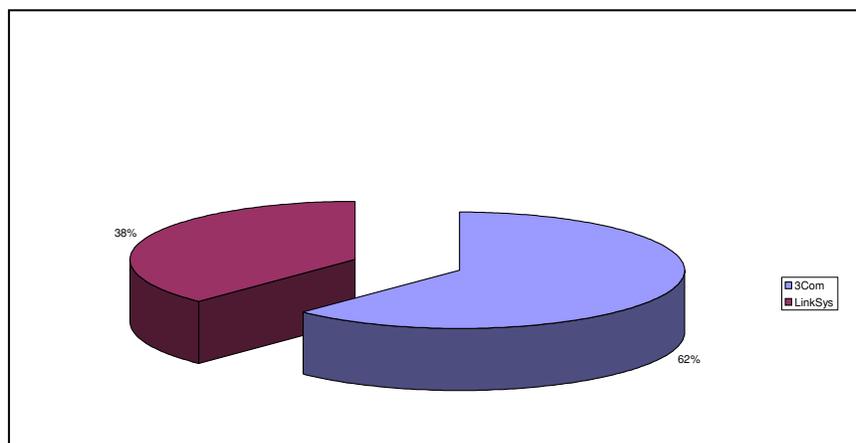
Na figura 2.6 a porcentagem de equipamentos para a conexão, a pulverização fica evidente entre os fabricantes. A *Linksys* lidera com apenas 52%, seguida pela *3Com* (26%) e pela *Trendnet* (22%).



Fonte: IDC, 2006.

**Figura 2.7 – Equipamentos segundo o IDC (2006) que utilizam a conexão Voip**

Na figura 2.7 a demonstração segundo o IDC (2006), quando a pergunta se refere à intenção de compra, o *ranking* muda. A *3Com* assume a ponta, com 62%, e a *Linksys* cai para o segundo posto (36%).



Fonte: IDC, 2006.

**Figura 2.8 – Entrevistados segundo o IDC (2006) segundo intenção de compra dos serviços Voip**

## 2.4 Cenários de comunicação

Existem três cenários diferentes de comunicação atrelando entre si uma mesma tecnologia, com dispositivos distintos. Os cenários de comunicação são:

Computador a Computador: - É necessário um computador com placa de som e software *IP Thefony* ou serviços gratuitos tais como o *Skype*, *MSN Messenger*, *Yahoo Messenger*, entre outros. Os próprios computadores são responsáveis pela sinalização e controle das chamadas [11]

Computador a Telefone Convencional: necessita de um *gateway* contra a rede STFC<sup>6</sup>. *Peer-to-peer* até o *gateway*. Esse cenário de comunicação utiliza serviços pagos tais como *SkypeOut*, *Net2Phone*, *V59*, entre outros. O *gateway* é responsável pela sinalização e controle das chamadas [11].

Telefone Convencional a Telefone Convencional. Existe a necessidade de mais *gateways* para conectar a rede à internet nas redes telefônicas provendo *bypass*, ou seja, desvio de energia de maiores dispositivos eletrônicos ou um desvio para rede privada. A rede internet pode ser da malha interna (PABXs) ou através de operadoras [12].

<sup>6</sup> STFC: Serviço Telefônico Fixo Comutado

## 2.5 Regulamentação

Ainda não existe um consenso regulatório sobre a Voip no mundo. Hoje em dia no Brasil ainda não existe uma discussão sobre a regulamentação da Voip mas com o aumento desta tecnologia nos leva a pensar que em breve teremos movimentos nestes sentidos. O órgão responsável pela regulamentação de telefonia no Brasil é a Agencia Nacional de Telecomunicações – ANATEL que é gerida pela Lei Geral de Telecomunicações – LGT. A Legislação brasileira não enquadra a Voip como serviço de telecomunicações, e sim como serviço de valor adicionado, quando utiliza parte da rede pública de telecomunicações. O serviço Voip é regido pelo Art. 61. da LGT.

O uso da Voip não é novo, existem grandes empresas que já vem fazendo uso desse serviço há muitos anos, mas somente agora com maturidade e se tornando mais acessível a médias e pequenas empresas que começou a se consolidar o uso da Voip. A grande maioria das empresas que implantam a tecnologia de Voz sobre IP alcança a principal vantagem dessa tecnologia que é a redução com o custo de telefonia, muitas vezes chegando até em 70%. Mas ainda existe uma resistência dos usuários que ainda temem pelo novo, e das operadoras de telefonias que temem pela a abertura de um novo mercado. O que constatamos hoje é que a Voip já é realidade e a cada dia ganha mais espaço no ambiente das grandes corporações, com isso mais dias ou menos dias a tendência é que a grande maioria das empresas migre para esse novo paradigma de comunicação de voz

## CAPÍTULO 3 – DIFERENÇA ENTRE SOLUÇÕES VOIP COM H323 E SIP

A telefonia tradicional, criada a 100 anos, utiliza um conceito chamado comutação por circuito, ou seja, ela cria uma conexão constante durante toda a conversação. Com o surgimento e adoção de redes de dados que utilizam a comutação por pacotes, surgiu a possibilidade de aproveitar esta infra-estrutura e passar a transmitir voz por este sistema. Isso representa uma grande economia, pois não são mais necessárias duas redes independentes para transmissão de voz e dados. A popularização da internet banda larga e divulgação de novos protocolos de comunicação, fez com que a codificação da voz fosse possível. Surgiu, assim, a tecnologia de Voz sobre IP, ou Voip (*Voice over IP*).

O benefício para os usuários era a capacidade de que a telefonia pela Internet teria de eliminar as tarifas de longa distância ocasionadas nas chamadas através das PSTNs. Vários usuários se sentiram atraídos pelos benefícios de produtos, inclusive a simultaneidade de transferência de voz e dados e, principalmente, a economia dos custos.

O primeiro programa utilizando voz sobre IP que se tornou conhecido foi o *Netmeeting* da Microsoft. Já pré-instalado no Windows 98, o *netmeeting* possibilitou que pessoas interajam de diferentes lugares, por voz, *chat*, quadro de comunicações ou vídeo através de uma rede de servidor ou diretamente (*peer-to-peer*) bastando somente que a pessoa envie o Endereço IP para que a conexão se estabeleça.

O *netmeeting* não se tornou muito utilizado porque a velocidade da internet ainda era muito precária. Assim, a qualidade de voz e, principalmente, a perda de pacotes (ou falha na comunicação – voz nesse caso) era muito grande. Para que fosse utilizado com uma pequena melhoria, o programa tinha que ser utilizado sozinho, não se fazendo mais nada que gerasse tráfego.

Com a expansão da Banda Larga e as diversas formas de conexão internet com maior velocidade, possibilitou uma maior propagação da comunicação pela internet. Primeiro com programas de *chat* e programas *peer-to-peer* e, também, com programas de transmissão de voz. Bastava somente que as duas pessoas estivessem conectadas no mesmo programa (e, posteriormente, em programas que convergiam).

Hoje, os programas que utilizam a tecnologia Voz sobre IP e, também, os Telefone IP, são capazes de fazer conexões com programas de mesma tecnologia e fazem ligações para números da telefonia pública (ou convencional).

A tecnologia de voz sobre IP continua sendo desenvolvida, porém diversas organizações já tomaram a iniciativa de padronizar a tecnologia Voip para evitar uma grande variedade de soluções.

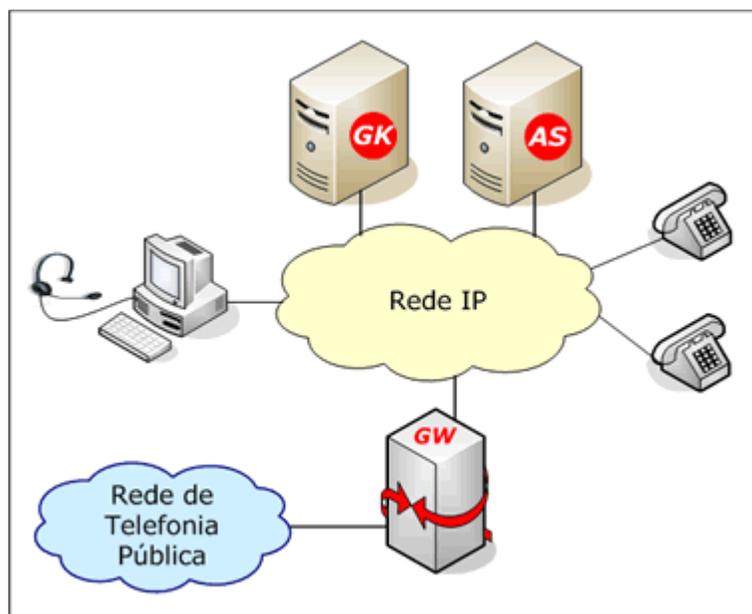
Voip é uma arquitetura em quatro níveis, definida por várias organizações em seus respectivos padrões, que identifica as interfaces que existem entre cada nível.

- Nível de Aspecto de Serviço – A responsabilidade desse nível envolve todos os aspectos do serviço Voip, que inclui a segurança da cobrança e a codificação da fala em pacotes digitais.
- Nível de Sessão – Esse nível ajuda o Voip a estabelecer uma chamada e realizar o registro quando o terminal é conectado inicialmente à rede.
- Nível de Transporte – Responsável pela remessa de mensagens de ponta a ponta.
- Nível de Rede – Nível em que os serviços de roteamento são executados, por exemplo, a transferência do pacote IP.

A tecnologia Voip utiliza o protocolo IP para a transmissão de dados através de pacotes em redes IP. Assim, o Voip consegue alcançar redes Internet, Intranets e Lans. O sinal de voz (analógico) é digitalizado, sofre compressão e é transformado em pacotes IP e são transmitidos na Rede. Para que esse processo aconteça, são utilizados diversos padrões sendo os mais destacados o H.323 e o SIP (*Session Initiation Protocol*).

Diversas organizações tomaram a iniciativa de definir vários atributos da arquitetura em níveis do Voip. Esse atributos são conhecidos como "domínio" do Voip. A ITU (*Internacional Telecommunications Union*) é responsável pelo conjunto de especificações H.323. Embora o escopo do teu trabalho incluía segurança e domínio codec, sua perspectiva é estreitada pela omissão de grande parte do nível de aspecto de serviço. A segunda organização envolvida na padronização do Voip é a IETF (*Internet Engineering Task Force*). Ela oferece a especificação para redes IP transportando Voip, além de protocolos de tipo de aplicação. O escopo do trabalho também inclui PINT (PSTN – *Internet Interworking*), SIP (*Session Initiation Protocol*) e IPTEL (*IP Telephony*) da arquitetura em nível do Voip. A última é a IMTC. Ela introduziu um grupo de trabalho no

fórum Voip para definir especificação para a interoperabilidade entre produtos Voip de diferentes fornecedores, atualmente utilizando o protocolo H.323. (Figura 10)



**Fonte:** [www.teleco.com.br/imagens/TecVoip\\_fig1.gif](http://www.teleco.com.br/imagens/TecVoip_fig1.gif)

**Figura 3.1** -Arquitetura dos Níveis do Voip

### 3.1 Protocolo H.323

O ITU originalmente criou o H.323 para permitir a transmissão da voz sobre tecnologias de rede local. o padrão foi estendido para permitir a transmissão da voz sobre Redes IP, e as companhias telefônicas estão esperando para adota-lo. O H.323 não é um protocolo único. Em vez disso, ele especifica como vários protocolos podem ser combinados para formar um sistema de telefonia IP funcional [13].

O H.323 se baseia nos quatro protocolos principais:

**Quadro 3.1** – Protocolos usados pelo H.323 para telefonia IP

H.225.0	Sinalização usada para estabelecer uma chamada
H.245	O controle e feedback durante a chamada
RTP	Transferência de dados em tempo real (seqüência e sincronização)
T.120	Troca de dados associados a uma chamada

Fonte: COMER, 2006. p.338

O protocolo H.323 é parte da família de recomendações do ITU-T (União Internacional de Telecomunicações – Setor de Padronização), pertencente a série H que trata dos "Sistemas Áudio-Visuais e Multimídia" criada em 1996. As recomendações H.323 têm como objetivo especificar um sistema de comunicações multimídia em redes baseadas em pacotes, porém não objetivam uma Qualidade de Serviço (QoS). Também estabelece padrões de codificação e decodificação no fluxo de dados áudio-visuais que se baseiam no padrão H.323.

Este padrão é independente dos outros aspectos relacionados à rede. Assim, podem ser utilizados qualquer tipo de rede (*ethernet, fast ethernet*) ou qualquer topologia (ponto a ponto ou redes interconectadas).

Apesar de especificar padrões de vídeo e dados em comunicações multimídia, apenas o suporte a áudio é obrigatório. Isso quer dizer que, quando utilizado, o Padrão H.323 cria pacotes envolvendo somente áudio (telefonia IP), áudio e vídeo (videoconferência), áudio e dados ou os três tipos de comunicações.

Os benefícios da adoção do padrão H.323 são:

- Independência da Rede – O protocolo H.323 permite a utilização de aplicações de áudio sem quaisquer mudanças na estrutura da rede. Assim, à medida que os limites de velocidade evoluem (Banda Larga), os benefícios da utilização destas aplicações são imediatamente incorporados.
- Interoperabilidade de Equipamentos e Aplicações – Permite interoperabilidade entre os mais diversos fabricantes e as diversas aplicações.

- Independência de Plataforma – Não especifica o Sistema Operacional utilizado podendo abranger diversos segmentos como: videoconferência em PCs, Telefones IP, TV a Cabo entre outros.

- Representação Padronizada de Mídia – O protocolo H.323 estabelece codificações para compressão e descompressão dos sinais de áudio e vídeo normalmente determinada pelo sistema.

Juntos, os protocolos do conjunto cobrem todos os aspectos da telefonia IP, incluindo registro de telefone, sinalização, codificação e transferência de dados em tempo real (voz e vídeo) e controle.

O Quadro 3.2 ilustra as relações entre os protocolos que constituem o H.323, mostra, o conjunto inteiro, em última análise, depende de UDP e TCP sendo executados sobre IP.

**Quadro 3.2** – Relação entre alguns dos protocolos que constituem o padrão de telefonia IP H.323 do ITU.

Aplicações de áudio/vídeo		Sinalização e controle			Aplicações de dados	
Codec de vídeo	Codec de áudio	RTPC	Registro H.225	Sinalização H.225	Controle H.225	Dados T.120
<b>UDP</b>		<b>TCP</b>				
<b>IP</b>						

Fonte: COMER, 2006. p.338

As desvantagens do Protocolo H.323:

- O protocolo H.323 é complexo sendo de difícil configuração.
- Utiliza representação binária para mensagens – Aproxima-se muito mais a telefonia pública.

- Possui centenas de elementos.

Os componentes especificados pelo padrão H.323 são:

- Os Terminais – Telefones IP ou computadores pessoais.
- *Gateways* – Tem como função prover a comunicação entre terminais com outros padrões de protocolo.

- *MultiPoint Control Units (MCUs)* – Controla a conferência entre diversos participantes. Manipula as negociações entre os terminais para determinar capacidades comuns de processamento de áudio e vídeo.
- *Multipoint Processos (Mps)* – Os Mps têm a capacidade pro mesclar, chavear e processar os bits de áudio, vídeos e/ou dados.
- *Gatekeepers* – Funcionam como ponto central dentro de uma zona (conjunto de terminais *gateways* e MCUs sendo gerenciado por um único *gatekeeper*). É o controlador de chamadas e, também, o controlador de largura de banda em conferências.

### **3.2. Session Initiation Protocol (SIP)**

O SIP usa interação cliente-servidor, com servidores sendo divididos em dois tipos. Um servidor agente de usuário é executado em um telefone SIP. Um identificador é atribuído a esse servidor, que trata de tarefas como configuração e encaminhamento de chamadas. Para fornecer informações sobre uma chamada de conferência porque os participantes se unem e deixam a chamada dinamicamente. O SDP especifica detalhes como a codificação de mídia os números de porta de protocolo e o endereço *multicast* [12].

O protocolo SIP, também, é um protocolo de padronização de videoconferência, telefonia e mensagens instantâneas. Foi criado inicialmente por um grupo de Trabalho chamado IETS MMUSIC (*Multiparty Multimedia Session Control*) da IETF (*Internet Engineering Task Force*). Criado em 1999, é mais novo que o H.323 e vêm ganhando espaço em aplicativos que utilizam Voz sobre IP. Por ter representação textual (vantagem à representação binária do protocolo H.323), tem sinalizado como protocolo padrão na tecnologia Voz sobre IP.

O protocolo SIP também faz parte de um controle de conferência da IETF. O protocolo de controle do nível de aplicação é usado para criar, modificar e terminar sessões com um ou mais participantes, o que inclui distribuição multimídia e conferência pela Internet. Algumas das características da aplicação SIP são:

- Oferece recursos de controle de chama como espera, encaminhamento, transferência, mudanças de mídia etc.

- Aceita infra-estrutura da *Web*, por exemplo, segurança, *cookies*.
- É orientado para *Web* e independe do protocolo de rede.
- Pode oferecer notificação de evento e "listas de companheiros".

O SIP permite a mobilidade do usuário, através de *proxy* e redirecionamento de requisições para o local atual do usuário. Ela não prescreve como uma configuração deve ser gerenciada; em vez disso, ele usa um servidor central para gerenciar o estado da conferência e do participante. Ele pode convidar usuários para conferências, transportando as informações necessárias.

### 3.3. PINT (PSTN – *Internet Interworking*)

O objetivo do protocolo PINT é focalizar a necessidade de um arranjo de conexão através dos quais as aplicações da Internet possam solicitar e enriquecer os serviços PSTN. Este grupo de trabalho também garante o desempenho ideal para a telefonia baseada em IP pela Internet. O PINT solicita certos serviços telefônicos a partir de uma rede IP. Esses serviços incluem fazer chamadas, enviar e receber fax e receber conteúdo pelo telefone. Nessa configuração, um *host* IP enviará uma requisição a um servidor na rede IP que, por sua vez, o repassará para a rede telefônica. A PSTN, então, realizará o serviço de chama solicitado em direção a uma transação bem sucedida.

### 3.4. IPTEL (*IP Telephony*)

Foi desenvolvido para enfrentar a necessidade de uma série de protocolos básicos para o sucesso dos serviços de telefonia. Estes incluem sinalização e troca de capacidades, além de diversos protocolos "periféricos". Ainda é um protocolo em desenvolvimento e que pretende solucionar muitos problemas de Telefonia sobre IP.

O telefone IP permite efetuar ligações para rede pública ou outro telefone IP sem necessidade de manter o computador ligado. Basta que o telefone esteja ligado a uma conexão de banda larga (ADSL, CABO, Rádio, Satélite).

Para que seu telefone IP possa fazer e receber chamadas, ele precisará ter um endereço IP próprio. Ele será ligado a um compartilhador de acesso a internet (*switch*).

Para utilizar os telefones IP, é necessário contratar o serviço de um provedor de telefonia IP. São empresas nacionais e internacionais que possibilitam a ligação de seu telefone IP com qualquer telefone fixo ou celular em todo o mundo.

Estas empresas dispõem de *gateways* espelhados e fazem acordos com outras operadoras de telefonia normal de muitos países para que as ligações feitas a partir de telefones IP sejam transferidas para telefones normais.

Cada telefone IP tem uma conta exclusiva e um número único que é fornecido pelo provedor ou definido pelo cliente. As contas, em geral, funcionam em um modelo pré-pago e são cobradas de acordo com uma tabela de tarifas por minuto.

Utilizando a telefonia IP, você tem liberdade para escolher seu provedor de telefonia e somente paga os minutos que utilizar independente de sua localização geográfica.

Outras vantagens são:

- Tarifas válidas a qualquer hora do dia sem alterações;
- Os pagamentos são feitos diretamente ao provedor por meio de uma interface exclusiva do usuário e utilizando sistemas de segurança;
- Por meio desta interface na internet, o usuário pode verificar seu saldo, as ligações efetuadas e fazer seus depósitos quando desejar.

É possível contratar um número telefônico em alguns países.

A tecnologia Voz sobre IP tem evoluído muito nos últimos anos. O lançamento e popularização cada vez maior das Bandas Largas (ou seja, velocidades cada vez maiores na internet), tornaram possível um largo desenvolvimento em outras camadas de transmissão de dados. Problemas antes comuns na conversão e compressão de dados analógicos têm diminuído. O maior problema estava no tamanho dos arquivos quando eram convertidos. Por serem muito grandes, terminavam não saindo e não chegando ao destino, ocorrendo cortes ou falhas. Isso é mais visível numa comunicação entre vídeo ou áudio.

Esse problema, já hoje, não existe na tecnologia Voz sobre IP. Com uma conexão de banda larga, a chamada "voz metálica" não aparece bem com os cortes na voz em uma comunicação.

A tecnologia Voz sobre IP sinaliza uma tendência mundial: a convergência de todas as formas de comunicação numa só, ou seja, o "tudo sobre IP". A conexão internet, com a união da conexão *wireless (Wi-Fi)* e Voz sobre IP e, num futuro não muito distante, a união com a Telefonia Móvel de alta velocidade, são fortes sinalizadores dessa tendência.

O principal motivo que dificulta a mobilidade em redes tradicionais está no fato de que os protocolos de endereçamento foram projetados levando em consideração que os terminais estão fixos na sua rede de origem. No caso do TCP/IP, uma mudança de rede ocasiona a perda de conexão ou então exige uma forma de roteamento bastante complexa, que poderia levar também a perdas de pacotes ou congestionamento da rede.

Com a crescente utilização de dispositivos móveis, tornou-se necessária a adaptação dos ambientes de redes de computadores fixos para essas novas tecnologias. Vários serviços, tais como, *m-commerce (mobile commerce)* e *m-banking (mobile banking)* já estão disponível para os usuários de sistemas móveis.

Algumas tecnologias foram criadas com o objetivo de atender a essa nova necessidade. Uma delas é a Móvel IP (MIP). Funciona como uma extensão do IP, e permite que um móvel possa ser localizado mesmo que esteja visitando uma outra rede, mantendo o seu endereço IP de origem. O problema está na dificuldade de utilização do MIP, por exemplo, no fato do móvel, sempre que quiser estar disponível, precisar fazer um registro com sua rede de origem consumindo recursos de processamento e largura de banda.

Visando minimizar estes problemas, outras tecnologias estão sendo criadas, tais como Celular IP. O objetivo principal desta tecnologia a atender a necessidade do móvel de fazer vários registros com as redes visitadas se ele quiser se manter conectado e de não haver um mecanismo de *paging*.

A tecnologia Móvel IP junto com a tecnologia Celular IP abrem um novo espaço para que a tecnologia Voz sobre IP também se torne disponível em celulares. Ainda são modestos os investimentos na área mas as empresas como *Samsung* e até mesmo a Intel já vem criando soluções para este mercado. Isso demonstra um grande nicho de mercado a ser explorado.

A união entre a rede sem fio e a tecnologia Voz sobre IP já é uma realidade. Os telefones *wireless* já estão sendo comercializados por muitas empresas. Uma vez que o

sistema que transforma informação de voz em pacotes de dados para uma rede IP esteja operacional, estes pacotes podem trafegar por redes cabeadas ou sem fio da mesma maneira.

Já existem soluções W-LAN e W-WAN que podem carregar dados IP contendo informações de voz, vídeo e dados. Empresas como *Avaya*, *Nortel* e *Cisco* já possuem *PBX-IP* suportam telefones IP *wireless* baseados nos protocolos 802.11. Muitas empresas já produzem telefones *wireless*.

As operadoras também têm se esforçado para disponibilizar *hots spots* em pontos de grandes concentrações de usuários para que estes possam utilizar suas aplicações via internet banda larga. Salas de aeroportos, *shopping center*, etc. já disponibilizam conexão *Wifi*. Através dessas redes e um computador, é possível fazer ligações através de seu *softphone* (*Skype* por exemplo).

## CAPITULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje, uma palavra forte em todos os setores, é a convergência ou a comunicabilidade, ou seja, conseguir comunicar todos os setores em um só. Essa palavra aparece no design quando a tendência são as casas modulares, nos móveis e até mesmo outras áreas como empresas e na vida profissional, onde este não pode se limitar a ter apenas conhecimento em setores específicos.

Isso também não é diferente nas telecomunicações. A funcionalidade (além da economia) de ter toda a transferência de informações em um local é o anseio de muitos pesquisadores. Na verdade é uma realidade cada vez mais presente. A telecomunicação tende a utilizar os protocolos de dados não só para mandar a voz (como neste estudo), mas também a imagem e os dados (como já ocorria inicialmente).

Com apoio da telecomunicação, será possível, através de sua própria geladeira, fazer as compras no mercado de sua preferência ou mesmo, ao ser avisado que um produto terminou, através de uma conexão fixa (Banda Larga), fazer a solicitação automaticamente.

Na verdade, essas tecnologias já fazem parte de um cotidiano próximo. Porém, a absorção dos novos produtos, com uma tecnologia que avança de forma tão assustadora, não consegue ser acompanhada pelas pessoas.

No Brasil, onde há uma grande defasagem em relação aos outros países, os empresários são cautelosos em introduzir tanta tecnologia, principalmente quando pensamos em tecnologia móvel.

Apesar de existirem vários serviços nos quais já é possível telefonar utilizando a Internet, este sistema ainda não se encontra suficientemente desenvolvido para se apresentar como uma alternativa viável ao telefone normal. Uma das razões é a utilização de vários "standard" (H.323, MGCP, SIP, etc.), o que não permite a integração de todos os sistemas de Voip.

Outro problema é a qualidade das chamadas telefônicas. A transmissão dos pacotes de dados é feita através de vários servidores, o que significa que pode haver demoras provocadas por congestionamentos da rede ou até mesmo a perda de informação.

Isto tem como consequência que a voz pode chegar com atrasos ou até mesmo com pequenos lapsos em termos de integridade.

Contudo, estas tecnologias têm grandes possibilidades de desenvolvimento. Em alguns casos já é possível telefonar via Voip sem que seja necessário que ambas as partes possuam um computador. Ao mesmo tempo, apesar da suspeição com que este serviço é visto pela maioria das operadoras telefônicas (devido a poder tirar-lhes rendimentos provenientes das chamadas internacionais), já existem companhias de serviço de telefone, cabo, *ISPs (Internet Service Providers)*, e via rádio ("*wireless*") que disponibilizam ou podem vir a fornecer este serviço. Exemplos disto são a *AT&T* e *America On-Line*. Outras operadoras telefônicas, como a *Sprint*, *Deutsche Telecom*, *MCI* e *France Telecom*, vendem cartões telefônicos que permite utilizar o Voip.

Começa assim a surgir no estrangeiro uma tentativa de convergência entre o telefone normal e a Voip, no sentido de ambas as tecnologias se suplantarem uma à outra. O grande desafio da tecnologia IP será neste momento conseguir fornecer a transmissão de voz, fax e vídeo de uma forma fiável e com suficiente qualidade. Uma outra possibilidade futura será a de integrar voz a páginas da Internet, permitindo que estas interajam a comandos vocais, por exemplo.

**REFERÊNCIAS**

- [1] VOLCATEC.2005. Disponível por WWW em 16/06/2007 no endereço <http://www.volcatec.com>
- [2] KESHAV, S. An Engineering Approach to Computer Networks: ATM Networks, the Internet, and the Telephone Network, Addison-Wesley, 1997.
- [3] CRAY, A. "Voice Over IP – Hear´s How", Data Communication, abril de 1998.
- [4] CARVALHO, J. Voz sobre Voip PCWORDL.2005, n.159, out., p.26-38.
- [5] NENO, M. Saiba mais como funciona o Voip. em 10 janeiro de 2005. Disponível por WWW em 16/06/2007 no endereço <http://www.clubedohardware.com.br/printpage/99>
- [6] BALBINOT, R. et al. Voz sobre IP: tecnologia e tendências. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES, 2003. Anais... Natal: UFRN, 2003.
- [7] DIENSTMANN, D. Voip puro ou hibrido. Disponível por WWW em 27/06/2007 no endereço <http://www.voipcenter.com.br/modules/news/print.php?storyid=691>
- [8] CRISTOFOLI, F.; LAGO JUNIOR. A.C.; FEITERA, C.H. Benefício do uso do Voip: um estudo de caso na GM. RBGN, São Paulo, v.8, n.21, p.55-69, mai/ago.2006.
- [9] DYNACOM. Disponível por WWW em 27/06/2007 no endereço <http://dynacom.com.br>
- [10] IDC. *Analyze the future: VoIP*.2006. Disponível por WWW em 12/06/2007 no endereço <http://www.idc.com>
- [11] TELECO. Disponível por WWW. em 26/06/2007 no endereço <http://www.teleco.com.br>
- [12] UFRJ. Laboratório de voz sobre IP. 2004. Disponível por WWW. em 26/06/2007 no endereço <<http://www.voip.nce.ufrj.br/graduacao2004>>

- [13] COMER, D. Interligação de redes com TCP/IP. v.1 Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

**OUTROS TRABALHOS EM:**

**[www.projetoederedes.com.br](http://www.projetoederedes.com.br)**