

Fulvio Cristofoli¹

fulviocristofoli@uol.com.br

Vicente Lentini Plantullo

ylentini@uol.com.br

Marly Cavalcanti¹

cavalcanti.marly@gmail.com

1 – Universidade Metodista de São Paulo, Faculdade de Administração – São Bernardo do Campo, SP, Brasil

O USO DA VOZ SOBRE IP – UMA REALIDADE VIÁVEL

RESUMO

Este artigo traz uma visão do que é o VoIP, assim como suas principais aplicações, os fatores com que as empresas buscam para minimizar custos em telefonia, as vantagens e desvantagens, a agregação de novas tecnologias como WI-FI ao VOIP e o futuro da telefonia no Brasil. Serão analisadas as diferenças entre Telefonia IP e VOIP paralelamente, e será tratada como base e estudo de caso a empresa General Motors do Brasil. O objetivo é mostrar o conteúdo que envolve essa inovadora tecnologia. Podemos dizer que a vontade de abordar esse tema foi despertada não somente por ser uma tecnologia inovadora que vem substituindo a telefonia convencional reduzindo os custos das empresas, e trocando serviços e equipamentos obsoletos por uma série de novos serviços oferecendo muitos recursos e benefícios, mas nos chamou a atenção também pelo fato de ser uma tecnologia que está revolucionando o mercado de telecomunicações onde as empresas de telefonia prestadoras de serviços consomem uma boa parte da renda das empresas e pessoas, e também por exigir nesse período de transição muita habilidade em adequar as necessidades do cliente ao uso dessas ferramentas.

Palavras chave: Estratégia; VoIP, Tecnologia de Informação(TI), Telefonia e Competitividade.

1. INTRODUÇÃO

O termo Voz sobre IP - VoIP é uma sigla em inglês para “Voice over Internet Protocol”, ou em português “voz sobre o protocolo de Internet”. A tecnologia permite que a voz, normalmente transmitida pela rede de telefonia, seja transportada via Internet. Como a Internet é uma rede global, isto significa que você pode usar esta tecnologia em qualquer lugar do mundo onde houver acesso. (COLCHER; ET AL., 2005)

Segundo Balbinot; et al(2003), a tecnologia VoIP é um conjunto de protocolos que permitem que o tráfego de voz seja transportado em redes IP. A voz é submetida a protocolos de codificação e decodificação (codecs) que definem como os sinais de voz são digitalizados.

Uma vez que ela está em forma digital, ela é introduzida em pacotes de dados e enviada através das redes IP utilizando protocolos de transporte como o UDP e o RTP (*Real Time Transport Protocol*). Quando chegam ao destinatário esses pacotes são reordenados e convertidos de volta para a forma analógica.

Protocolos de controle e gerenciamento são definidos para oferecer a sinalização e a funcionalidade da rede. O desenvolvimento inicial da Internet e do protocolo IP não comportavam a transmissão de mídia de tempo real (BALBINOT et al, 2003) e, dessa forma, os protocolos tradicionais da família TCP/IP, como o TCP e o UDP, não se mostraram adequados para o seu transporte. A transmissão de voz exige certas propriedades como baixa latência (atraso) origem-destino, baixa variação da latência, taxas de perdas de pacotes e erros de bits baixa. Mas a Internet caracteriza-se por perder e atrasar muitos dados em curtos espaços de tempo geralmente onde ocorrem os congestionamentos, e assim interromper o

fluxo de dados, que em VoIP é o fluxo de reprodução da fala, causando danos severos à comunicação.

Muitas companhias preocupadas com seus custos em Telecomunicações começam a enxergar o VoIP como uma alternativa para redução de custos, a GM é um exemplo para este segmento de telefonia IP, pois implementou o VoIP com intuito de viabilizar economia em ligações internas e externas. O crescimento gradativo nas empresas e o aumento do número de consumidores conectando seus telefones a serviços baseados em Internet utilizando a tecnologia como VoIP é intenso. Além do VoIP as empresas buscam outras tecnologias como IPⁱ *Telephony*, ou seja aparelhos telefônicos funcionando através de uma rede ethernet/IP que tendem a tomar conta do mercado pela facilidade de como são conectados.

Existe um domínio da telefonia pública em nosso país, mas toda essa flexibilidade de convergência de voz, dados e imagem com o VoIP, está se tornando cada vez mais acessível para os usuários comuns.

Com os aumentos constantes da carga tributária da telecomunicação, surge a necessidade de redução de custos, muitas empresas já adotaram o VoIP como solução para isso, e outras estão percebendo como se pode unir custo, benefício, mobilidade e flexibilidade tendo chamadas telefônicas, envio de fax e imagem dados através da tecnologia VoIP.

A grande capacidade do VoIP não para, pois são muitas tecnologias que podem ser agregadas ao VoIP, a exemplo temos o serviço da telefônica, o *Speedy wi-fi*ⁱⁱ, que é uma tecnologia de última geração, que permite notebooks e PalmTops acessarem a internet em alta velocidade, sem a necessidade de cabos (SPEEDY, 2005). Muitas empresas já aderiram esta inovação de VoIP com wi-fi.

Segundo o IDC o crescimento anual desse segmento deve ultrapassar os 30% até 2007, e o mercado global de telefonia IP deverá movimentar cerca de US\$ 15,1 bilhões em 2007 (IDC, 2005).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A sigla VON que em inglês significa *Voice on the Net* que 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 *Internet Phone* que possibilitava a comunicação por voz pela internet numa época que a banda larga não era coisa muito comum. (VOLCATEC, 2005)

Ainda segundo a Volcatec(2005), nasceu com a necessidade de pessoas se comunicarem, pois nesta época houve uma imigração maciça de judeus da antiga URSS para Israel, e como eram pessoas de baixa renda e queriam se comunicar com seus familiares na Rússia, mas para telefonia normal tinha um custo elevado, o mercado encontrou uma forma de viabilizar um novo negócio.

O *Internet Phone* foi desenhado para rodar em PC 486 ou superior com placas de som, microfone modem, hoje não existe mais, mas existem muitos similares a este modelo.

Segundo Neno(2005), a plataforma VoIP transforma os sinais de voz analógicos em digitais para serem transmitidos tanto pela Internet quanto na Intranetⁱⁱⁱ.

Segundo Balbinot; et al(2003), o estabelecimento de conexão (processo de uma chamada de voz típica) e feita da seguinte maneira:

“O usuário pega o monofone; ocorre a sinalização que indica telefone fora do gancho para a parte da aplicação sinalizadora da VoIP no roteador^{iv}.

A parte de aplicação da sessão da VoIP emite um sinal de discagem e aguarda que o usuário disque um número de telefone.

O usuário disca o número de destino.

Esses dígitos são acumulados e armazenados pela aplicação da sessão.

O gateway^v 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.

A aplicação de sessão roda então o protocolo de sessão H.245 sobre TCP^{vi}, por exemplo (existem outros protocolos), para estabelecer um canal de transmissão e recepção para cada direção através da rede IP.

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.)

Se o número de destino atender a ligação é estabelecido um fluxo RTP^{vii} sobre UDP^{viii} entre o gateway de origem e destino

Os esquemas de compressão do codificador-decodificador (CODECs) são habilitados para ambas as extremidades da conexão - e a conversação prossegue usando o RTP/UDP/IP (Real-Time Transport Protocol/User Datagram Protocol/Internet Protocol) como pilha de protocolos.

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.

Após a chamada ser completada, pode-se enviar sinalizações dentro da banda como, por exemplo, sinais DTMF^{ix} (frequências de tons) para ativação de equipamentos como Unidade de Resposta Audível (URA).

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.”

Existem três cenários diferentes de comunicação atrelando entre si uma mesma tecnologia, com dispositivos distintos segue abaixo os cenários de comunicação, será citado abaixo.

- Computador a Computador - E necessário um computador com placa de som e software *IP Telephony* ou serviços gratuitos tais como o Skype, MSN Messenger, Yahoo Messenger, entre outros. Os próprios computadores são responsáveis pela sinalização e controle das chamadas (TELECO, 2005).
- Computador a Telefone Convencional - Necessita de um *gateway* com a rede STFC^x. *Peer-to-peer* até o *gateway* este cenário de comunicação utiliza serviços pagos tais como o SkypeOut, Net2Phone, V59, entre outros. O *gateway* é responsável pela sinalização e controle das chamadas (TELECO, 2005).
- Telefone Convencional a Telefone Convencional - Existe a necessidade de mais *gateway* para conectar a rede a internet nas redes telefônicas provendo bypass ou seja desvio de energia de maiores dispositivos eletrônicos, ou seja, um desvio para telefonia privada. A rede internet pode ser uma rede intranet e as redes telefônicas podem ser da malha interna (PABXs) ou através de operadoras (UFRJ, 2004).

Segundo Peixoto (2005), o uso do VoIP sobre WI-FI vem ganhando mercado a cada dia, com inovações constantes, porém ainda está limitado, pois a distribuição de chamadas ainda é um grande obstáculo o que leva as implantações das soluções disponíveis no mercado terem mais cuidado.

Com o uso dessa nova modalidade as empresas podem ter maior mobilidade e custos menores, podem diminuir a quantidade de equipamentos. Mesmo assim alguns detalhes da

implementação de VoIP com *WI-FI* precisam ser solucionados para não acarretarem problemas.

Em um futuro próximo essa combinação trará certamente grandes benefícios aos usuários, que terão maior mobilidade de acesso para realizarem ligações Voip através desse tipo de rede, pois já existem novas tecnologias em desenvolvimento para tornar a rede *wireless*^{xi} mais potente.

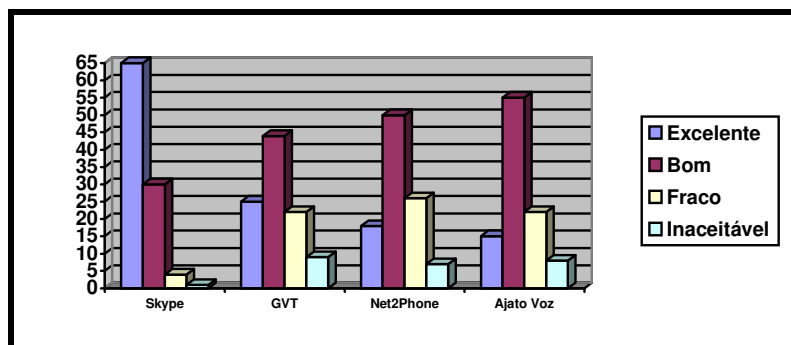
Segundo o IDC até o fim de 2007, existirão cerca de 182 mil *hostpots* (pontos de internet) em todo o mundo, o que impulsionará o uso de telefones VoIP *wireless* entre os trabalhadores móveis segundo a revista *ComputerWorld*.

Muitas empresas, comércios e hospitais já estão se utilizando desse recurso, de acordo com a revista *Computer World* que em uma reportagem feita no Estados Unidos com o *Hospital San Antonio Community* revela que a tecnologia VoIP é a segunda aplicação na lista das que estão sendo implementadas sobre a rede sem fio, onde o acesso via computador a registros e raio X de pacientes e em centros cirúrgicos, trazendo grande mobilidade real e custos menores para a entidade, mas para isso foi necessário assegurar que existissem pontos de acesso suficientes para suportar tal carga de usuários simultaneamente. Como se trata de um hospital para se implementar o uso dessa tecnologia foi necessário usar equipamentos e softwares específicos capazes de mapear prédios e a entrada eficaz de frequência através de paredes, chãos, portas e janelas, pois esse fator é de extrema importância em hospitais porque algumas paredes desses hospitais são blindadas contra raios X e, portanto também dificultando a transmissão.

Já empresas conceituadas como é o caso da GM o uso e configuração para utilizar essa tecnologia seria mais simples, pois funciona com a ligação de um cabo que faz a conexão do *switch* que interliga a rede VoIP através de um *switch* direto com o *access point* (equipamento responsável pela transmissão de frequência de rádio - *Wireless*) que estão instalados em pontos estratégicos que ficam responsáveis por fazer a distribuição do sinal via rádio frequência.

Segundo pesquisa realizada na internet por usuários do site da revista INFO, na categoria voz sobre IP, conforme Gráfico 01, a seguir, o software Skype lidera e superou a marca de 50% em excelência, no contador do programa de conversação, as pessoas já ultrapassaram a marca de mais de 6 bilhões de minutos falados on-line. Este software foi criado pelo sueco Niklas Zennström e pelo dinamarquês Janus Friis que também são os pais do KazaA.

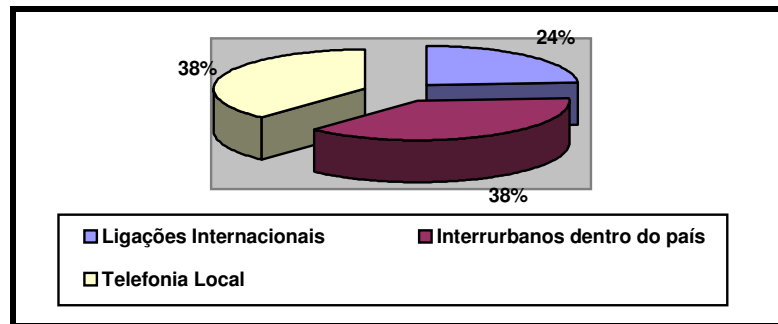
Gráfico 01: Softwares de Voz sobre IP



Fonte: Revista INFO

O Gráfico 02, a seguir, mostra o resultado da pesquisa realizada pela Revista INFO dentro das empresas, pesquisando em relação a ligações, ou seja para que as empresas brasileiras de médio porte estão adotando a voz sobre IP.

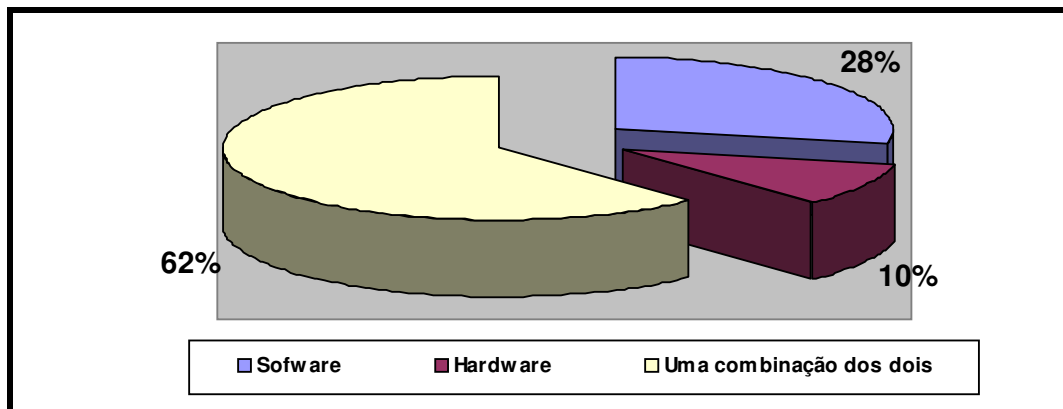
Gráfico 02: Tipos de Ligações



Fonte: Revista INFO

Dentro da tecnologia VoIP temos uma junção de Hardware e Software podendo também trabalhar separadamente, os leitores da revista INFO responderam esta pergunta e predominou a combinação de hardware e software. Segue abaixo a pesquisa.

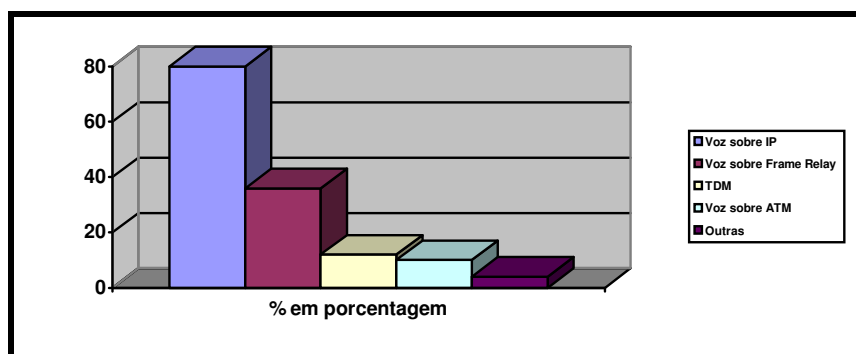
Gráfico 03: Hardware ou Software qual é melhor?



Fonte: Yankee Group publicado na Revista INFO

As tecnologias são muitas em se tratando em integração de voz de dados temos Voz sobre IP (VoIP), Voz sobre *Frame Relay*, TDM entre outros com isso as empresas não ficam paradas sempre estão atrás de tecnologia. O Gráfico 04, a seguir, faz um demonstrativo das tecnologias de integração de voz e dados mais utilizadas pelas empresas.

Gráfico 04: Tecnologia líder no segmento



Fonte: Revista INFO

3. METODOLOGIA

A metodologia está centrada na revisão bibliográfica crítica da literatura pertinente ao assunto e na exposição de um verídico caso exploratório.

Nível da pesquisa: descritiva. Segundo Acevedo(2006, p. 54):

“A *pesquisa descritiva* visa *descrever* o fenômeno estudado ou as características de um grupo, bem como compreender as relações entre os conceitos envolvidos no fenômeno em questão. Mas cabe ressaltar que a pesquisa descritiva não objetiva explicar o fenômeno investigado”.

Tipo de delineamento: estudo de caso único. De acordo com Yin (2001, p. 32.), o estudo de caso se utiliza na investigação de um fenômeno contemporâneo e se os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Foi eleita a General Motors do Brasil pela oportunidade de acesso as informações. Foi, portanto, uma amostra por conveniência, não probabilística.

Devem ser apontadas algumas limitações no método adotado na pesquisa. Em primeiro lugar, deve-se considerar que as estratégias de implantação do VoIP estão em andamento, o que pode significar que as opiniões podem mudar com a modificação da qualidade da tecnologia pesquisadas.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A General Motors do Brasil selecionou diversas empresas como possíveis fornecedores que potencialmente poderiam atender suas necessidades com uma proposta de fornecimento e integração de soluções de transporte e conectividade de voz e vídeo.

Todas estas empresas prepararam uma proposta de solução onde seria avaliada pela equipe de TI da General Motors.

Nesta proposta de solução, estava-se buscando contemplar:

- Modernização de seu parque de telefonia com garantia de absoluta na segurança operacional e preservando os investimentos já realizados;
- .Garantia da qualidade do serviço oferecido de maneira crescente e no menor espaço de tempo possível, tornando-o completamente gerenciável e com capacidade de crescimento compatível, flexível e escalável para os objetivos e modelo de negócio da empresa003B
- Aumento e disponibilidade de serviços, incrementando e adicionando facilidades operacionais diferenciadas que efetivamente mantenham a qualidade de serviço e desempenho aos usuários;
- Permitindo a atualização tecnológica sem mudanças radicais na plataforma disponibilizada
- Efetiva redução de custo.

4.1 - AMBIENTE ATUAL

O ambiente atual conta com equipamentos de ponta como telefones de última geração, placas de rede de alta velocidade, central telefônica altamente qualificada, salas de vídeo conferencia, e ambiente altamente planejado para suprir as necessidades da empresa e dos funcionários.

Planta Instalada: Todas as plantas possuíam sistemas de voz e vídeo alimentado pela rede pública.

Operação de mesas telefônicas: consistia no recebimento e reencaminhamento de ligações nacionais e internacionais, a serviço e particulares, agendamento e emissão de relatórios do uso de *conference calls*, *meet-me lines*, operação de sistemas de *paging* (onde houver), resumindo, todas as atividades típicas de Mesa de Telefonia, nos horários e locais abaixo especificados.

Manutenção e assistência técnica Funcionamento ininterrupto das centrais PABX e centrais *Key-System*, operações corretivas deverão ocorrer em até 02 horas da constatação de defeitos; manter os níveis mínimos de operação nas áreas críticas; consertos e reposições dos aparelhos telefônicos digitais proprietários, previsão da janela de manutenção etc.

Programação e Implantação: Programação e implantação de classes de serviços e das facilidade de usuários; emissão de relatórios gerenciais de bilhetagem e tarifação por Seção, nível e centro de custo, por área usuária; emissão de relatórios e gráficos de análise de tráfego, de rotas, índices de tráfego e ocupação vs. ociosidade das rotas e circuitos, *reports* de paralisação e recuperação, avaliação de descontos por indisponibilidade, distribuição de relatórios mensais a supervisão de nível gerencial, destacando os desvios de tráfego padrão.

Voice mail: Operação e manutenção integrada com os PABXs, dos sistemas de deposição e retransmissão de mensagens de voz. Integração e compatibilidade com os sistemas equivalentes da Corporação, consistindo na disponibilidade de funcionamento ininterrupto dos equipamentos Octel – padrão corporativo; efetivação das operações corretivas em um prazo máximo de 02 horas; manter níveis mínimos de operação em áreas críticas; disponibilização e emissão de relatórios de operação e utilização, atualização de cadastro nacionais e internacionais, nós de rede, entroncamento de trânsito, rotas e portas de acesso; relatórios de atualização dos endereços dos nós etc.

Tie-Lines: Operação e manutenção dos circuitos de voz corporativos conhecidos como “*tie-lines*” ou “*dial-8*”, nas localidades onde já existem estas facilidades ou também em locais a ser implantados.

Key-Systems: Suporte e manutenção de sistemas telefônicos do tipo K.S de pequeno porte, em locais sensíveis (residências do Presidente e Diretoria em geral), na região metropolitana de São Paulo, cujos endereços serão fornecidos posteriormente; recuperação com prioridade zero do funcionamento dos equipamentos instalados; instalação e remanejamento de pontos telefônicos e equipamentos de fax, secretárias e porteiros eletrônicos, linhas de alta capacidade destinada aos provedores de serviços Internet, bem como quaisquer serviços de características similares aos acima descritos.

4.2 - CELULARES

Suporte operacional, instruções do uso em âmbito nacional, suporte ao *roaming* internacional, suporte do parque de aparelhos celulares ativados e novos, consistindo na tomada de assinatura junto aos provedores habilitados, mediante procedimento de aprovação de responsabilidade exclusiva da General Motors; acionamento das manutenções e reposições de aparelhos, acessórios diversos tais como carregadores, viva-voz de mesa e veiculares, baterias; carregadores de mesa e veiculares etc.

4.3 - TOPOLOGIA - VOZ

A ATTLA opera as ligações corporativas (entre os sites GMB) e escoas as ligações não-corporativas pela Rede Pública.

Todos os PABXs possuem entroncamento para escoar as ligações locais e também para a recepção de todas as ligações não corporativas vindas da Rede Pública de Telefonia (PSTN)

4.4 - VÍDEO -CONFERÊNCIA

Serviços atualmente prestados de vídeo-conferência no ambiente da General Motors onde se utiliza o sistema de transmissão de dados e voz via IP.

Suporte e operação das salas e dos equipamentos fixos e móveis de vídeo-conferência (Tabela 01) instalados na General Motors, consistindo em:

- Agendamento das sessões nacionais e internacionais;
- Ativação, testes de estabilização e continuidade
- Acompanhamento das reuniões interna ou externamente, conforme solicitação dos requisitantes;

- Manutenção dos circuitos disponibilizados, dedicados e comutados;
- Restabelecimento mediante chamados técnicos aos provedores credenciados (nacionais e internacionais);
- Identificação dos problemas operacionais dos equipamentos e seu restabelecimento mediante chamados técnicos aos mantenedores habilitados;
- Controle e agendamento do “pool” de canhões projetores, câmeras digitais e laptops das Salas de Reunião da Diretoria;
- Contato com as *bridges* internacionais para testes de aceitação de novas salas seguindo roteiros e *checklists* predefinidos.

Tabela 01 – Relatório de hora de vídeo conferencia

AudioConferência WEB	Março	Abril	Mai	Junho	Julho
Programação de Conferências	223	704	794	919	676
# Participantes	403	1427	1649	1996	1529
Total de Horas	58:05:08	236:40:52	272:03:28	296:17:14	277:31:31

Fonte: General Motors

4.5 - PABX

A GM pretendia receber propostas que apresentassem uma análise de evolução tecnológica que contemplasse os ambientes de voz, vídeo e adicionalmente dados.

Como sendo informado anteriormente as operações de voz, vídeo e dados são distintas. Deverão constar nas propostas estudos sobre qual a melhor opção entre uma operação centralizada ou uma operação distribuída a ser implantada na GM.

4.6 - SOLUÇÃO

A Solução deveria apresentar a sua evolução tecnológica com previsão para os próximos 03 anos onde deveria ser enviado uma apresentação de como se dará a evolução tecnológica desta solução neste período assim como os benefícios de cada etapa, uma implantação da solução em etapas; assim sendo a apresentação deverá explicitar os custos envolvidos em cada uma delas e especificar todas as facilidades e benefícios futuros que a infra-estrutura proporcionará.

4.7 - RECURSOS E SERVIÇOS

Dentro da Proposta Comercial a ser apresentada em separado da Proposta Técnica, considerar todo o Projeto como uma prestação de serviços. Todo o investimento ficará por conta do integrador.

4.8 - OUTROS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PRESTADOS

- *Calling Cards*: Operação e manutenção dos serviços de solicitação, renovação, recebimento e entrega dos cartões de chamada telefônica, conferência e emissão dos rateios mensais para pagamento, atendimento emergencial quando necessário.
- *Treinamento*: Suporte e treinamento aos usuários de todos os serviços e equipamentos disponibilizados, por meio de palestras, avisos eletrônicos, panfletos, etc., em intervalos adequados visando 006Danter a qualidade dos serviços.
- *Equipamentos*: Fornecimento e ativação de todos os equipamentos de uso comum, tais como centrais telefônicas e de seus aparelhos telefônicos digitais proprietários, suporte e manutenção de redes de voz nas localidades indicadas, fornecimento e ativação de equipamentos adicionais de vídeo-conferência, centrais de serviços multiponto e de conversão de velocidade, etc.
- *Rateios e Processos de Pagamentos*: Coleta de contas mensais, análise de pertinência e validação dos serviços e valores faturados, processamento dos rateios de utilização de

todos os circuitos de telecomunicações descritos neste documento, preparação de documentos formal no padrão GM, coleta de assinaturas autorizadas GM, e encaminhamento à Seção de Contas a Pagar GM.

A GM conseguiu com a implantação desse projeto melhorar e modernizar a tecnologia sem investimentos. Conseguiu reduzir seus custos com telefonia em grande porcentagem que não pode ser divulgada, veja tabela 02 abaixo:

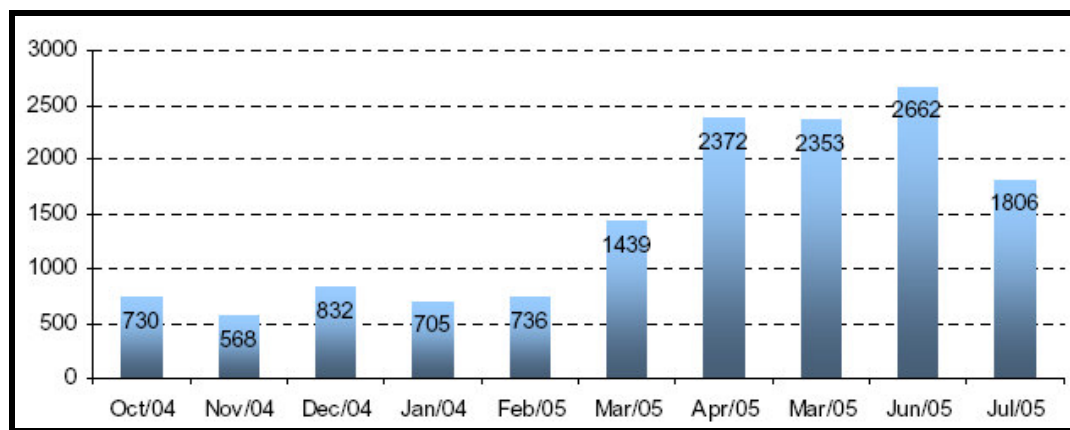
Tabela 02 – Demonstrativo do Comportamento das chamadas

2005	Total de Chamadas	Chamadas PSTN	Chamadas Voip	Overflow de Chamadas	% Chamadas PSTN	Voip	% Overflow
Fevereiro	224.157	147.707	66.902	9.548	65,89%	29,85%	4,26%
Março	320.022	198.024	108.998	13.000	61,88%	34,06%	4,06%
Abril	368.184	236.200	126.301	5.683	64,15%	34,30%	1,54%
Mai	461.066	288.617	164.902	7.547	62,60%	35,77%	1,64%
Junho	513.019	311.442	192.168	9.409	60,71%	37,46%	1,83%
Julho	545.941	303.288	232.299	10.354	55,55%	42,55%	1,90%

Fonte: General Motors

Pode aumentar o número de suas extensões em mais de 5.694 linhas em uso, conseguiu trocar toda sua infra-estrutura, adicionar muitas salas de conferência, aumentar e modernizar o nível de seu suporte, conseguiu através de seus aparelhos se utilizar de aplicações XML, desenvolveu um WEB Portal para facilitar o divulgar seus serviços.

Figura 03 – Evolução de chamadas Voip no ambiente GM



Fonte: General Motors

A GM do Brasil, foi a primeira subsidiária dentro da corporação a adotar o tráfego da voz sobre o protocolo Internet (IP). Além de adotar a tecnologia, agora estudada por outras filiais da montadora americana, a companhia também optou pelo modelo da terceirização, no qual não precisou fazer investimentos e transferiu ativos e gastos para a fornecedora escolhida.

"Já tínhamos uma rede de dados que funcionava bem, mas precisávamos que os executivos pudessem se movimentar e carregar seu ramal a qualquer lugar", explicou Mauro Pinto, diretor de tecnologia da informação da GM para a América do Sul.

A GM Brasil, no entanto, não queria fazer o investimento na troca dos equipamentos, que estavam em início de obsolescência, tinham baixa interoperabilidade e custos de manutenção crescentes. Por isso, optou pela terceirização.

Nove empresas participaram da disputa, da qual a Siemens foi a vencedora e assinou o contrato em junho de 2004. Um ano após a assinatura do contrato, a companhia finalizou a

implantação nos 6 mil ramais da GM no país.

Segundo Marcos Cunha - diretor de redes empresariais da Siemens Mercosul, o valor do investimento, entre terminais telefônicos, softwares e plataformas, foi de "alguns milhões de dólares", cujo retorno a companhia alemã espera ao final do contrato de prestação de serviços que assinou por quatro anos.

Como os demais países em que a GM opera, assim como a matriz, nos Estados Unidos, ainda não adotaram a tecnologia, ainda não é possível medir a redução de custos nas chamadas internacionais. Entre os escritórios regionais no Brasil, no entanto, a redução já alcançada foi de 40%.

Ainda segundo Marcos Cunha, "a tecnologia IP não veio só para baratear, ela pode inserir a comunicação no modo como as pessoas trabalham e garantir maior produtividade e colaboração".

Com a implantação, os executivos da GM podem levar seu ramal para outros lugares, inclusive países diferentes, através do seu notebook, e acessar o servidor da companhia mesmo de suas casas, através de uma conexão de banda larga.

A GM Argentina já trabalha na migração da voz sobre IP, enquanto países como Venezuela, Equador, Colômbia, Emirados Árabes e Chile fecharam acordo para adoção do mesmo modelo adotado no Brasil, que também será feito com a Siemens.

Tabela 3 – Comparativo Antes e Depois

Comparativo na GM antes e depois		
	ANTES	DEPOIS
Gastos com telefonia	100%	Corte 40%
Nº áudio-conferências mensais	293	794
O sistema de voice mail centralizado	1,5 mil	4 mil
Mensagens gravadas nos ramais telefônicos	1,2 mil	9,6 mil
Quantidade de Ramais com VoIP	0	4,2 mil

Fonte: General Motors

5. CONCLUSÃO

A utilização do VoIP já faz parte da realidade de muitas empresas, inclusive em nosso país, pois existem grandes empresas que já vem fazendo uso desse serviço há alguns anos. Hoje esse serviço atinge um alto nível de maturidade e vem se tornando mais acessível a médias e pequenas empresas. A maior parte das empresas que implantam a tecnologia de Voz sobre IP alcançam quase sempre a principal vantagem dessa tecnologia que é a redução com o custo de telefonia, e, muitas vezes chegando até em 75%.

Porém ainda existem algumas resistências de usuários, que ainda tem um certo receio pelo novo, e também das operadoras de telefonia que temem pela a abertura de um novo mercado.

Nos tempos atuais a VoIP já é realidade, e a cada dia ganha mais espaço no ambiente das grandes corporações como é o caso da GM.

Os resultados encontrados com a VoIP são grandes em se tratando de custos e benefícios, os custos baixam, e o benefícios são constantes como a união de voz, imagens e dados, podendo encurtar distâncias e agilizar processos que antes eram demorados e com alto custo de deslocamento, e muitas vezes não se chegando a satisfação por falta de ferramentas de trabalho.

Através deste estudo, conclui-se que ainda são necessários muitos avanços na tecnologia de voz em tempo real sobre redes IP. No estudo de caso apresentado, a GM adotou a tecnologia VoIP em todo o seu sistema de telefonia, permitindo a migração e a operação de

toda sua rede de telecomunicação de voz da empresa para uma rede que converge voz e dados em uma mesma estrutura.

Foi implantada uma rede IP interligando 6.000 ramais ativos (todas as suas unidades), sendo que os telefones IP atingem 70% deste total. A responsável pela instalação do sistema, operação e gerenciamento dos ramais IP, além da interligação dos sistemas de comunicação de voz foi a SIEMENS.

Houve uma redução de 40% nas despesas de telecomunicações dos escritórios regionais, a queda das ligações internacionais e a redução de viagens internacionais.

O sistema de voice mail centralizado passou de 1,5 mil para 4 mil usuários. A adesão triplicou o número de mensagens gravadas nos ramais telefônicos, entre março e maio de 2005 (de 11 mil para 33 mil mensagens gravadas e passou de 1,2 mil para 9,6 mil horas de gravações). As conferências através do sistema VoIP passaram de uma média de 223 para 794 áudio-conferências mensais.

A GM investiu muito para alcançar resultados, houve uma sensível melhora nos serviços, bem como obteve uma economia considerável com custos de ligações. Um dos diferenciais dessa implantação está na inovação do modelo para prestação de serviços, ou seja, disponibilização da solução tecnológica - equipamentos, gerenciamento e operação da plataforma.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABORÍGINE S. A.- O que é VoIP (voz sobre IP)?. São Paulo, disponível em: <<http://www.aboriginesa.com.br/voip/modelo.asp>>, acessado em 19 mai 2005.

Analyze the future, IDC – VoIP. disponível em <<http://www.idc.com>>, acessado em 04 mai 2005.

Speedy Wi-fi, Brasil. São Paulo, disponível em: <http://www.speedywifi.com.br/oque.htm>, acessado em 19 mai 2004.

ComputerWorld - ano 7, nº 429, 6 de abril de 2005, disponível em: <www.computerworld.com.br>, 19 p.

FRANK M. Groom, Ph.D., Kevin M. Groom - The basic of voice over internet protocol, Editora International Engineering Consortium, 2004.

GRECCO, Fernando - Revista TI, 21 de Julho de 2004, disponível em: <http://www.timaster.com.br/revista/artigos/main_artigo.asp?codigo=934>, acessado em 6 abr 2005.

INFO - Revista INFO, ano 20, nº 228, março de 2005, 118p.

INFO - Revista INFO, ano 20, nº 229, abril de 2005, 114p.

INFO - Revista INFO, ano 20, nº 230, maio de 2005, 130p.

IT Mídia S/A - VoIP pode acabar com telefonia tradicional, diz estudo, São Paulo, disponível em: <http://www.itforum.com.br/mais_enviados/artigo.asp?id=91425>, acessado em 19 mai 2005.

LINUX Magazine - Revista linux magazine, Ano 1. nº 03, Outubro de 2004.

NENO, Mylène - Saiba mais sobre VoIP, São Paulo, 10 de janeiro de 2005, disponível em <<http://www.clubedohardware.com.br/artigos/99>>, acessado em 24 mai 2005.

News Generation – Protocolos H.323, disponível em <<http://www.rnp.br/newsgen>>, acessado

em 15 set 2005.

RTI – Redes, Telecom e Instalações, Aranda Editora, ano VI, nº 62, Julho de 2005, 134p.

TELECO. Informação para o aprendizado contínuo em Telecomunicações - VoIP / Telefonia IP, São Paulo, disponível em: <<http://www.teleco.com.br/voip.asp>>, acessado em 24 mai 2005.

UFPE, Centro de Informática, Recife, Setembro de 2005, disponível em: <<http://www.ufpe.br/>>, acessado em 20 Set 2005.

UFRJ – Laboratório de voz sobre IP, Rio de Janeiro, Abril de 2004, disponível em: <<http://www.voip.nce.ufrj.br/graduacao2004.htm>>, acessado em 04 mai 2005.

Voice, Natural - O que é VoIP, Brasil, disponível em <<http://www.naturalvoice.com.br/>>, acessado em 04 mai de 2005.

VOIP LATIN AMERICA 2005, São Paulo, disponível em, 31 de Março de 2005 <<http://www.ibcbrasil.com.br/voip>>, acessado em 04 mai 2005.

VOLCATEC, disponível em <<http://www.vocaltec.com>>, acessado em 20 set 2005.

ⁱ IP: O IP é o protocolo responsável por definir o caminho que um pacote de dados deverá percorrer do host origem ao host destino, passando por uma ou várias redes.

ⁱⁱ Wi-fi: É a abreviatura de “Wireless Fidelity” (fidelidade sem fios).

ⁱⁱⁱ Intranet: é uma plataforma de rede independente, conectando os membros de uma organização.

^{iv} Roteador: serve para se conectar duas redes diferentes.

^v Gateway: Computador ou equipamento que serve como ponto de comunicação entre uma rede local e o mundo externo.

^{vi} TCP: Transmission Control Protocol é um padrão que orienta o tráfego de informações.

^{vii} RTP: Real-Time Transport Protocol ou Protocolo de Transmissão em Tempo Real

^{viii} UDP: User Datagram Protocol, ou Protocolo de Pacote de Dados do Usuário.

^x DTMF: (Dual Tone Multiple Frequency) é um sistema de sinalização através de frequências de áudio usado em telefones com teclado digital gerador de tom.

^x STFC: Serviço Telefônico Fixo Comutado

^{xi} Wireless: é uma tecnologia que permite a conexão entre equipamentos sem uma conexão física direta.