

Redução de custos nas comunicações de uma empresa do PIM com a utilização da tecnologia VoIP

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo sobre a redução de gastos com telefonia, fixa e móvel, em uma empresa de médio porte do Polo Industrial de Manaus utilizando a tecnologia VoIP como ferramenta de auxílio. Na realização do trabalho foi realizada uma pesquisa em uma empresa denominada Gama, onde se coletou os gastos mensais em telecomunicações. Durante análise dos valores foram constatados gastos acima do que foi estipulado pelo planejamento orçamentário semestral. Utilizando os conceitos da contabilidade gerencial, foi possível elaborar um estudo propondo a redução desses gastos empregando alternativas mais baratas e acessíveis a custos mais baixos ou sem nenhum ônus a empresa. Com isso se estudou a utilização da tecnologia VoIP e qual contribuição ela traria dentro da economia de custos, mostra-se também a comparação tarifária entre uma empresa de telefonia fixa e uma empresa VoIP. Durante a avaliação, constatou-se o quanto é vantajoso economicamente à utilização da tecnologia em ligações nacionais e de longa distância internacional quando comparadas a utilização da rede legada. Os resultados mostram uma redução significativa de 70% nas contas telefônicas da empresa Gama se a tecnologia VoIP fosse empregada como meio de comunicação.

Palavras-Chave: VoIP; Contabilidade Gerencial; Redução de gastos; Internet; QoS.

1. Introdução

A região amazônica difere do restante do país por seu vasto território não ocupado. Esta característica torna a sua logística e infraestrutura cara e ineficiente não encontrada nas demais regiões do país. Manaus, onde se situa o parque industrial, é composto por empresas do pólo de motocicletas, eletroeletrônicos e outros segmentos que através de incentivos fiscais, oferecidos pelo governo estadual e federal, ali se instalaram. Com todo esse parque instalado a estrutura de telefonia convencional não evoluiu nos últimos anos sendo privada de melhorias e preços mais atrativos às pequenas e médias empresas instaladas no PIM (Polo Industrial de Manaus). Na cidade de Manaus, segundo dados da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), os valores ofertados estão entre os pulsos por minuto mais altos do Brasil devido à estrutura peculiar de comunicação na região, que se dá através de satélites.

Sendo assim os gastos com telefonia podem ser prejudiciais na saúde financeira de uma empresa já seja ela pequena, média ou grande. Para manterem-se atuantes e garantirem o sucesso nos negócios, as empresas precisam promover seu desenvolvimento organizacional e buscar dentro da tecnologia da informação ferramentas que auxiliem a contabilidade gerencial a tornar-se um modelo decisório na redução de despesas com telecomunicações.

Segundo Crepaldi (1998), as empresas utilizam as informações geradas pela contabilidade gerencial para comunicar as atividades em uma parte da organização aos responsáveis pelas decisões gerenciais, entretanto, as informações fazem mais que simplesmente comunicar elas direcionam o foco para a área da empresa onde se encontra o problema. O tipo de informação transmitida provoca ações que determinam o desempenho da empresa. Diante disto as informações coletadas a respeito de altos gastos com telefonia e comunicadas aos gestores, se estas forem prejudiciais aos negócios, podem ocasionar em subtração de investimentos em outros setores da empresa.

A área de TI (Tecnologia da Informação), atuando como uma consultora de inovações tecnológicas dentro da empresa tem todo o conhecimento e ferramentas que podem auxiliar na redução de gastos. Na área de telecomunicações a utilização da tecnologia VoIP (Voz sobre IP), que segundo Teleco (2010) é a comunicação de voz utilizando a Internet pode contribuir decisivamente para a redução dos custos de comunicação de uma organização e paralelamente possibilitar um crescimento da produtividade.

Este trabalho tem como objetivo analisar os gastos com telefonia em uma empresa de porte médio do PIM e demonstrar, mediante um estudo de viabilidade técnico e econômico, que a adoção da tecnologia VoIP nas comunicações de longa distância nacional e internacional podem reduzir os gastos. É também realizado um estudo que aborda o custo de implantação desta tecnologia verificando se os investimentos em equipamentos são justificados.

Sendo assim este artigo inicia-se com o segundo capítulo descrevendo conceitos sobre a contabilidade gerencial analisando o ramo da contabilidade responsável por informações que ajudam na tomada de decisão. No capítulo 3 será abordado conceitos sobre a tecnologia VoIP, sua arquitetura e fatores que podem prejudicar a qualidade da voz. A coleta e análise dos dados obtidos, a projeção de gastos com a implantação da tecnologia VoIP e os resultados finais serão mostrados nos capítulos 4. No capítulo 5 será apresentada as conclusões.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Contabilidade Gerencial

Segundo Iudícibus (1998), “A contabilidade gerencial pode ser considerada como um conjunto de técnicas e procedimentos contábeis existentes na contabilidade financeira, de custos, na análise financeira e de balanços, colocada num grau de detalhe que possibilite auxiliar os administradores num processo decisório”.

A contabilidade gerencial é uma ferramenta que está sendo cada vez mais utilizadas pelas pequenas e médias empresas a fim de trazer a elas maior poder de competitividade e uma forma de se manter no mercado, cada vez mais competitivo.

Nas últimas décadas, o fator redução de custos, tornou-se uma necessidade a ponto de se estimular o advento de novos paradigmas e conceitos que ajudassem os planos estratégicos e manter a continuidade das empresas. Essas empresas, por força das demandas de mercado, se reestruturam com o objetivo de atender a clientes mais exigentes melhorando o processo produtivo e identificando um sistema de informações que torna possível o controle de toda a cadeia produtiva. Diante deste fato a contabilidade de custos assume um papel de extrema importância ao coletar, processar e informar de que maneira os recursos foram aplicados no sistema produtivo de bens ou serviços de uma indústria.

A informação estratégica deve ser utilizada para orientar tomadas de decisões em longo prazo. Ela pode conter a lucratividade dos produtos, serviços e clientes; comportamento e desempenho dos concorrentes; preferências e tendências dos clientes; oportunidades e ameaças do mercado e inovações tecnológica (ATKINSON et al, 2000). As influências sofridas pela contabilidade é um resultado do meio ao qual ela esta inserida adaptando-se as novas necessidades requeridas por seus usuários. Esse processo vem ocorrendo de forma lenta muito diferente da velocidade em que ocorrem as mudanças de mercado. A contabilidade gerencial não está atrelada a regras ou imposições legais e se adapta às necessidades de informação dos seus gestores.

Aliando a contabilidade gerencial com a tecnologia da informação obtêm-se um ganho maior nas tomadas de decisões. Segundo O'Brien (2003) a adoção das ferramentas de TI pode contribuir para que várias empresas melhorem a eficiência e eficácia de todos os seus processos empresariais, ajudam a tomar decisões e melhorar o desempenho de seus grupos de trabalho, para assim se tornar mais competitivas e fortalecidas no seu posicionamento num mercado que está em constante transformação.

Diante disto podemos determinar, com base em relatórios gerados pela contabilidade gerencial, quais são as áreas dentro da empresa ou os serviços utilizados que poderiam reduzir seus gastos. Dentre os serviços utilizados por uma corporação, os que mais geram gastos e sem um controle em cima da sua utilização estão as telecomunicações fixa ou móvel.

2.2 Tecnologia VoIP

Segundo Chi e Womack (2009) o surgimento da Internet sugere um novo paradigma na troca de informações. Seus benefícios, como um meio de acessibilidade fácil e de baixo custo, atraiu serviços de multimídia em tempo real bem como a transmissão de dados. Os esforços para absorver chamadas de voz na rede mundial de computadores foram realizados em ambos os sistemas de chamadas domésticas e internacionais.

Em consequência disto, iniciou-se o surgimento de novos softwares e tecnologias, dentre as quais Passito *et. al* (2004) afirma que uma das tecnologias desenvolvidas com o advento da Internet é a comunicação de Voz sobre IP, a qual reúne um conjunto de protocolos que viabilizam o serviço de telefonia através das redes IP .

Mais precisamente, a tecnologia Voz sobre IP, é um conjunto de protocolos que permitem que o tráfego de voz seja transportado em redes IP (GARIBIR E GARAKHANIAN, 2006). A voz é submetida a algoritmos de codificação e decodificação (*codecs*) que definem como os sinais de voz são digitalizados. Assumida sua forma digital, ela é transportada em pacotes de dados e enviada através das redes IP utilizando protocolos de transporte como o UDP (Protocolo de Datagrama do Usuário) e o RTP (Protocolo de Transporte em Tempo Real). Quando chegam ao destinatário esses pacotes são reordenados e convertidos de volta para a forma analógica. Os protocolos de controle e gerenciamento são definidos para oferecer a sinalização e a funcionalidade da rede (PASSITO *et. al.*, 2004).

2.3 Arquitetura VoIP

Antes de ser descrito os elementos que compõem uma estrutura de comunicação VoIP é importante relatar brevemente alguns outros equipamentos que são de primordial importância. Para Odom e Cavanagh (2005), dentro de uma rede LAN (Rede de Abrangência Local) e/ou WAN (Rede de Abrangência Mundial), a estrutura de cabeamentos e os equipamentos encontrados dentro das empresas são responsáveis por toda a conectividade

com os dispositivos do usuário final. Tais equipamentos de distribuição são chamados *switches* ou *hubs*, dentro do modelo OSI (*Open System Interconnection*) que é o modelo de referência para comunicações de dados em uma rede, correspondem a elementos das camadas dois. Ainda segundo Odom e Cavanagh (2005), *switches* tem um potencial número de interfaces de conexão maior, com um hardware altamente otimizado, permitindo até mesmo *switches* de pequenas empresas repassarem milhões de pacotes *Ethernet* por segundo.

Na terceira camada encontramos dispositivos o qual Odom (2008) chama de roteadores, que são responsáveis por transportar e encaminhar dados da rede interna com as redes externas no mundo. A rede mundial de computadores é composta de várias rotas por onde os pacotes de dados trafegam e chegam ao seu destino, em cada ponto inicial ou final da rede WAN existe um roteador. Odom (2008) comenta que adicionalmente, cada site tem um roteador, o qual conecta para um *switch* da rede local provendo múltiplos acessos de Internet aos usuários.

Entrado na estrutura da tecnologia de voz sobre IP começamos descrevendo os recursos utilizados pelos usuários. Para a comunicação entre usuário dentro da tecnologia de voz sobre IP são requeridos terminais clientes VoIP. Minoli e Minoli (2002) relata que estes terminais foram especificamente criados para essa estrutura e são chamados *IP phone*, são similares a telefones residenciais, porém o que os diferencia são as características internas. Em telefones VoIP o equipamento possui uma interface que conecta o equipamento a rede interna de dados da empresa e possuindo um software embarcado com funcionalidades próprias para a utilização da tecnologia VoIP, contudo esses equipamentos possuem um custo de aquisição. Outra alternativa aos telefones IP é a utilização do computador pessoal ou estação de trabalho como terminal cliente. A instalação de softwares VoIP, conhecidos como *IP SoftPhones*., possibilitam a conversa entre usuários utilizando o computador. A vantagem em se usar *softphones* é que não existe custo adicional a ser empregado, esses softwares são encontrados na Internet e podem ser baixado gratuitamente, com isso aproveita-se o parque de computadores dos usuários já existente na empresa para a instalação não trazendo nenhum gasto para a corporação.

Descritos os principais dispositivos que compõem uma rede estruturada, elementos de suma importância para o bom funcionamento de uma comunicação VoIP, segundo Cristofoli, Junior e Feitera (2006), podemos partir para a descrição dos principais equipamentos que serão adicionados à estrutura de rede existente e que possibilitará a realização de uma chamada da rede de dados com destino a rede pública comutada de telefonia ou com destino a outra rede de dados.

Em uma camada mais acima encontramos os equipamentos que possibilitam o encaminhamento das chamadas originadas da rede VoIP com direção as outras redes VoIP e a rede de telefonia fixa ou móvel. Como primeiro elemento Minoli e Minoli (2002), cita o *gatekeeper* (Servidor de Chamadas), que foi adicionado na estrutura de rede, é o dispositivo gerenciador de chamadas o qual é responsável pelo estabelecimento da sinalização, término e autorização de todas as conexões das chamadas VoIP. Ainda nessa mesma estrutura encontramos o *VoIP Gateway* responsável por converter chamadas da intranet, estrutura de rede interna empresarial (matriz e filial), para as redes telefônicas fixas ou móveis, as PSTN (Rede Pública Comutada) e PLMN (Rede Pública Móvel), sendo este tráfego de pacotes, contendo amostras de voz, convertido de digital para analógico, este último é a forma como a voz trafega na rede de telefonia convencional. A Figura 1 apresenta uma arquitetura de rede e

equipamentos que possibilitam o tráfego de VoIP e as interconexões com as redes tradicionais de telefonia.

Outro fator importante em uma comunicação VoIP é a qualidade da voz que chega até o receptor. Diferente das tecnologias de telefonia convencional, que tem somente o objetivo de transportar voz, a rede IP tem que lidar também com outros tipos de dados dos usuários e outros fatores que influenciam a degradação da voz.

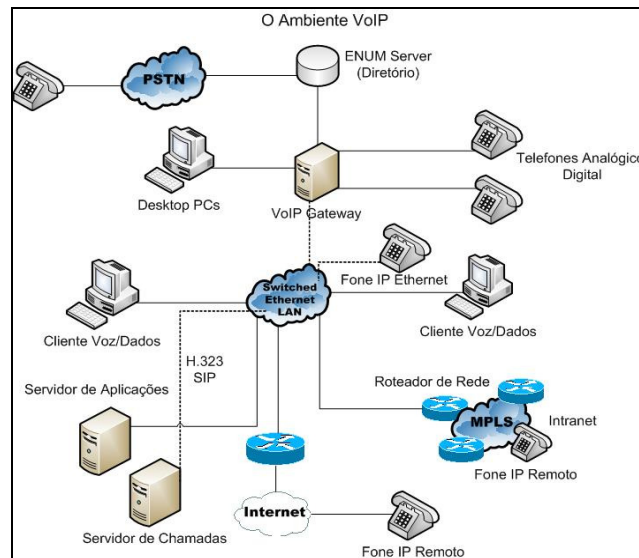


Figura 1 – Arquitetura de Rede VoIP

Fonte: MINOLI E MINOLI(2002). adaptado

2.4 Qualidade do Serviço

Um dos principais desafios que tem as comunicações VoIP é a qualidade de experiência do usuário final, considerando este importante aspecto nesta seção são detalhados os principais fatores que podem degradar a qualidade de uma comunicação, destacando alguns critérios que o administrador da rede deve considerar.

As redes de telefonia fixa obtiveram altos índices de qualidade devido as suas comunicações serem realizadas estabelecendo circuitos dedicados, as redes IP possuem estruturas diferentes e é necessário garantir uma qualidade mínima em uma comunicação VoIP que seja compatível com outras redes de telefonia. Segundo Odom e Cavanagh (2005) os principais parâmetros de avaliação da qualidade são descritos seguidamente:

- Latência

A latência é definida como o tempo que um pacote de dados percorre uma rede, baseada no protocolo IP, entre uma origem e um destino. A recomendação G.114 do ITU-T especifica que para uma boa qualidade de voz a latência não pode ser maior que 150ms (milissegundos) em um meio de transmissão. As formas de latência mais longas ocorrem na transmissão por satélites, o pacote percorre o meio, no caso o ar, em aproximadamente 250ms, tempo que leva para a informação chegar ao satélite e outros 250ms para voltar ao destino, totalizando em 500ms o tempo total percorrido pelo pacote de dados entre a sua origem até o destino.

- Perda de Pacote

A perda de pacotes, em uma rede de dados, é uma ocorrência comum e esperada. A existência de uma probabilidade alta de perda de pacotes em uma rede IP pode degradar a qualidade de comunicação VoIP, é por tanto importante estabelecer limites de perda de pacotes em uma rede. Quando a voz é transportada em um meio de dados, é importante construir uma rede com largura de banda suficiente, que possa com sucesso transportá-la de uma maneira confiável e em tempo hábil.

- *Jitter*

É a variação estatística de retardo na entrega de dados em uma rede, ou seja, pode ser definida como a medida de variação do atraso entre pacotes sucessivos de dados em um ambiente de transmissão de pacotes de voz, por parte do transmissor, é esperado uma forma confiável de envio em um intervalo de tempo regular (por exemplo, frames enviados a cada 20ms). Estes pacotes de voz podem sofrer atraso em uma rede de dados e não chegar a um intervalo regular no receptor como pode ser visualizado na figura 2. Para atenuar esta variabilidade de atraso, é recomendável o emprego de buffers.

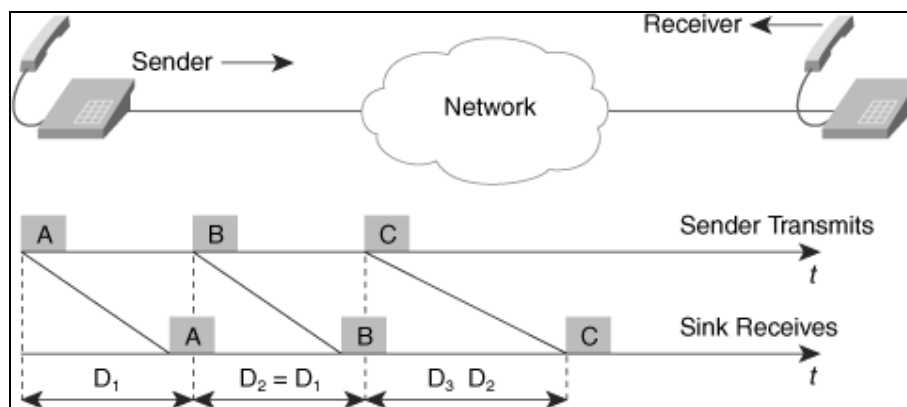


Figura 2 – Jitter

Fonte: ODOM E CAVANAGH(2005).

3. Metodologia

O trabalho buscou analisar economicamente a implantação e utilização da tecnologia VoIP em ambientes produtivos que gerassem vantagens em reduções de custos como telefonia convencional e móvel. Essa pesquisa foi realizada junto a empresas que fornecem serviços de telefonia fixa, no caso em Manaus a Oi/Telemar empresas que fornecem serviços de banda larga, NetDigital e Oi/Velox, e empresas que fornecem conectividade VoIP, como Skype e Varphonex. Outros dados foram obtidos do site da ANATEL, que é a agência do governo que regulamenta os serviços de telecomunicações no Brasil.

O trabalho baseia-se em uma metodologia exploratória, segundo Morra e Friedlander (1999), a função de uma pesquisa exploratória é avançar na resposta à pergunta central da pesquisa, assim como desenvolver os fundamentos necessários para que estudos futuros sobre o mesmo tema possam ser produzidos. Seguindo a mesma linha, Yin (2001) sugere que estudos exploratórios devem – ao invés de testar hipóteses – declarar seu objetivo e critério pelo qual a pesquisa pode ser considerada satisfatória. Cooper e Schindler (2003) complementam ao sugerirem a abordagem exploratória para áreas tão novas ou tão vagas que

o pesquisador precisa fazer uma investigação a fim de saber algo sobre o problema enfrentado. Estes últimos autores recomendam a coleta e análise dos dados secundários, como uma das estratégias metodológicas associadas a estudos exploratórias.

Elegemos uma empresa de médio porte do PIM, da área de componentes eletroeletrônicos, para a coleta dos dados ao qual denominamos Gama, por não estarmos autorizados a divulgar o nome real. Delimitamos o estudo aos valores das ligações telefônicas fixas de longa distância, no caso DDD e DDI.

No processo inicial coletaram-se os dados referentes aos gastos com telefonia durante três meses, em seguida foi levantado junto às prestadoras de internet banda larga o valor das velocidades de link de acesso disponíveis. Para a implantação da infraestrutura VoIP foi pesquisado, no mercado local, os preços dos equipamentos necessários a operacionalização da solução. Para propormos uma solução de redução de gastos utilizamos as metodologias utilizada na contabilidade de custos, coletando dados dos preços das tarifas da telefonia fixa e preços relativos à utilização do VoIP. Com base nesta coleta aplicamos um método de comparação percentual entre as tarifas para podermos justificar se a troca de tecnologia traria os benefícios propostos, no caso a redução de custos com telefonia com um baixo investimento.

4. Análise dos Resultados

Em 2011, com a melhoria dos serviços de banda larga e a queda dos preços em Manaus, viu-se a oportunidade da utilização do VoIP como um meio alternativo de comunicação de baixo custo. Mediante este fato iniciou-se um estudo baseado na análise dos dados coletados que justificassem o uso desta tecnologia.

4.1 Custo da Internet

Uma pesquisa realizada em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec) e publicada em seu site mostra que a banda larga no Brasil é extremamente cara quando comparada a outros países, segundo ainda a mesma pesquisa o megabit oferecido em Manaus é 395 vezes mais caro que no Japão. Entre os anos de 2005 até 2010 as principais operadoras de internet banda larga em Manaus, Net digital e Oi/Velox, praticavam valores muito aquém dos praticados nas demais regiões do país, isso devido a utilização de satélites como meio de transmissão. A tabela 1 mostra a diferença entre os preços praticados em Manaus em relação a outros estados, onde até 2010 a velocidade máxima disponível na cidade era de 600kbps (kilobits/segundo).

Tabela 1 – Preço Banda Larga 2010

<i>Velocidade</i>	<i>Manaus (R\$)</i>	<i>Sudeste (R\$)</i>	<i>Nordeste e Pará (R\$)</i>
300 kbps	219,90	-	29,90
600 kbps	449,90	-	39,90
1 mbps	-	34,90	54,90

Fonte: Oi/Velox(2010).

Os preços praticados em Manaus até 2010 eram 91.13%, mais caros do que aqueles praticados em Belém e no Nordeste, tomando-se como referência a velocidade máxima alcançada que era de 600 kbps. Diante destes valores se tornava impraticável a aquisição de um link de dados de maior capacidade e qualidade por parte de empresas de menor porte.

Em 2011 as concessionárias de serviços banda larga em Manaus, Net e Oi/Velox, anunciaram a melhoria no serviço que incluía o aumento nas taxas de transmissão com a mudança do meio físico de envio dos dados, a troca da comunicação por satélite para fibra ótica, e a redução de preços. A tabela 2 mostra os atuais preços oferecidos, houve uma redução de 43.78% baseado nos preços dos links de dados de 5 mbps (megabits/segundo), velocidade ideal para suportar muitas chamadas VoIP simultâneas de uma determinada empresa, já que a recomendação I.113 do ITU define banda larga como a capacidade de transmissão superior a 1.5 mbps. Diante desta redução houve a possibilidade de investimento em estrutura de rede em empresas de aporte de capital menores.

Tabela 2 – Preço Banda Larga 2011

<i>Velocidade</i>	<i>Manaus (R\$)</i>	<i>Sudeste (R\$)</i>	<i>Nordeste e Pará (R\$)</i>
300 kbps	39,90	-	29,90
600 kbps	69,90	-	39,90
1 mbps	69,90	39,90	54,90
2 mbps	99,90	49,90	69,90
5 mbps	159,90	59,90	89,90

Fonte: Oi/Velox e NetDigital (2011)

4.2 Custo das Ligações DDD e DDI

A Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) em 19 de Outubro de 2010 deliberou o ato de número 6776, que concedeu reajuste a empresa Telemar, para as tarifas do plano básico de serviço de longa distância. O Amazonas, o qual faz parte do Setor 16, que são áreas de concessão, foi afetado por esse reajuste que foi de 0,6596% com relação às tarifas operadas em 2009. A figura 3 contém os valores reajustados das ligações interurbanas (DDD) de acordo com a distância geodésica, que é calculada entre a localidade centro da área tarifária do assinante de origem para o assinante de destino.

SETOR 16					
Degrau	Característica ou Distância Geodésica (km)	VALORES EM R\$ POR MINUTO HORÁRIO DE TARIFA			
		Diferenciada	Normal	Reduzida	Super-Reduzida
D1	< 50	0,12750	0,07995	0,04276	0,03565
D2	> 50 e < 100	0,25091	0,17907	0,10147	0,05864
D3	> 100 e < 300	0,37501	0,29218	0,17794	0,08447
D4	> 300	0,40218	0,35005	0,23773	0,11236

Figura 3 – Tarifa Telemar Amazonas Telefonia Fixa
Fonte: ANATEL (2011)

Por outro lado as ligações internacionais (DDI) não sofreram reajustes. Empresas do polo industrial de Manaus que mantém contato com fornecedores de insumos em países da Ásia, por exemplo, pagam em média R\$5.98 pulsos/minuto sem diferenciação de horário, segundo dados coletados no site da operadora Oi/Telemar.

4.3 Tarifação de Ligações VoIP

Como o estudo visa demonstrar o quanto a adoção da tecnologia VoIP pode vir a reduzir custos com comunicação na empresa Gama, foi preciso a coleta de valores de

tarifação de empresas que possuem uma estrutura de voz sobre IP. Dentre as várias existentes foram escolhidas o Skype e a Varphonex. Na tabela 3 é mostrado o resultado da coleta de preços de tarifação nas duas empresas citadas anteriormente. De posse desses valores é possível ter um parâmetro ao qual se possa fazer um estudo comparativo em relação à tarifação praticada pela concessionária do serviço de telefonia fixa Oi/Telemar em Manaus cujos valores constam na figura 3. Foi escolhida a tarifação classificada como diferenciada, que é a modalidade cobrada nos horários comerciais, utilizando o valor de R\$0,40 que compreende a tarifa cobrada por ligações com distancias acima de 300 quilômetros da origem da chamada até seu destino. Esse valor foi confrontado com as tarifas do Skype e Varphonex tomando por base os preços de R\$ 0,14 e R\$0,039 respectivamente, a tarifa do Skype se mostrou mais vantajosa em 75,68% juntamente com a da Varphonex que se mostrou 95% ainda mais vantajosa do que a telefonia convencional.

Tabela 3 – Valor da Tarifação VoIP

País	Skype	Varphonex
	Preço (R\$/min)	Preço (R\$/min)
Brasil	0,14	0,039
Brasil - Mobile	0,54	0,034
Brasil - Manaus	0,09	0,029
Brasil - São Paulo	0,07	0,028

Fonte: Skype e Varphonex (2011)

4.4 Análise dos Dados

Os dados utilizados neste artigo foram obtidos de uma empresa de médio porte localizada no Polo Industrial de Manaus do seguimento de componentes eletrônicos. A empresa escolhida, a qual se denominou Gama, possui uma estrutura de rede de dados com todos os computadores interligados a internet utilizando um link de internet banda larga de 5 mbps.

Foram coletados os valores obtidos com gastos em telefonia dos meses de fevereiro, março e abril de 2011 juntamente com o percentual do que foi gasto acima do orçamento previsto em cada mês de referência, o qual se constatou um alto valor em ligações DDD e DDI, a figura 4 mostra os dados obtidos.

Empresa	FEV		% gasto	MAR		% gasto	ABR		% gastos
	DDI	DDD		DDI	DDD		DDI	DDD	
Gama	8.092,72	6.375,85	44.69	9.601,30	4.836,63	44.38	9.924,37	4.391,45	43.16
Total	14.468,57			14.437,93			14.315,82		

Figura 4 – Gastos com Telefonia

Fonte: Empresa Gama (2011)

A empresa possui também um valor destinado ao pagamento dos gastos com telefonia, ao qual é denominado de *budget* (Tabela 4). Esse valor é variável, sendo estipulado

semestralmente pelos gestores com base nas estimativas referentes ao semestre anterior, contudo devido ao alto volume de ligações DDD e DDI esse valor sempre é ultrapassado.

Tabela 4 – Budget de Telefonia

Empresa	Budget Telefonia (R\$) 1H/2011
Gama	10.000,00

Com base nos dados coletados, que ultrapassou o *budget* nos meses de fevereiro, março e abril, foi projetado um estudo de redução desses gastos adicionais utilizando a tecnologia VoIP. Aproveitando-se o parque de computadores e a estrutura de rede que a empresa possui, os gastos com a aquisição de equipamentos é mínima não onerando as despesas da empresa, já que existe somente a necessidade da implantação de um servidor VoIP inicialmente. Este servidor será responsável por integrar a rede VoIP da empresa com a das operadoras de telefonia convencional e móvel, filiais se existirem e outras empresas que utilizam a mesma tecnologia para comunicação. A tabela 5 elenca o investimento inicial com equipamentos, o qual foi otimizado para atender a demanda da referida empresa no valor de R\$ 6.463,00 a fim de operacionalizar o serviço.

Tabela 5 – Custos com Hardware

<i>Equipamento</i>	<i>Qtd</i>	<i>Custo (R\$)</i>	<i>Observação</i>
Roteador	1	-	disponível na empresa
Switches	-	-	disponível na empresa
VoIP server	1	3.500,00	
PSTN Card	1	963,00	
Telefone IP	100	2.000,00	
Computadores	-	-	disponível na empresa
Total		6.463,00	

O valor empregado com a aquisição dos equipamentos, confrontando-se com o que se gasta com telefonia, equivale a 55,33% do valor gasto no mês de fevereiro, esse valor será somente investido inicialmente. A segunda fase do projeto é a aquisição dos softwares que irão compor a estrutura VoIP da empresa. Como a solução proposta é de baixo custo foram utilizados softwares disponíveis gratuitamente na Internet. No servidor VoIP foi utilizado o software *Asterisk Open*, que é responsável por todo o encaminhamento das chamadas telefônicas em direção a Internet (Outros Servidores VoIP) ou a rede de telefonia legada. Como clientes do servidor será utilizado o *softphone X-Lite* que possibilita um computador pessoal realizar chamadas VoIP (Tabela 6).

Tabela 6 – Software Utilizado

<i>Software</i>	<i>Qtd</i>	<i>Custo (R\$)</i>	<i>Observação</i>
Asterisk	1	-	Disponível gratuitamente
Softphone	-	-	X-Lite software gratuito

Com a operacionalização do serviço de telefonia VoIP na empresa Gama, podemos reduzir os gastos com telefonia em 70%, adotando uma margem de erro de 5% abaixo do menor percentual de economia escolhida com base nos estudos do item 4.3, podendo ainda esse valor variar para mais ou para menos. A tabela 7 mostra a redução de 70% aplicada em cima dos valores obtidos nos meses de fevereiro, março e abril.

Tabela 7 – Comparativo de Custos Totais

Mês	Fixo (R\$)	VoIP (Redução 70%)
Fev	14.468,57	4.340,57
Mar	14.437,93	4.337,37
Abr	14.315,82	4.294,74

Se confrontarmos ainda os valores obtidos com a redução de 70% utilizando a tecnologia VoIP com o *budget* de R\$10.000,00 utilizado, todos os valores geraram uma economia em média de 57%. Investindo um valor de R\$6.463,00 em equipamentos irá trazer, nos meses seguintes a implantação da tecnologia VoIP, uma redução significativa dos gastos com telecomunicações dentro da empresa.

5. Conclusão

A utilização do VoIP como fator determinante nas reduções de custos com telefonia, já pode ser uma realidade em empresas do Pólo Industrial de Manaus, com os investimentos em infra-estrutura de comunicação de dados, por parte das concessionárias dos serviços, conseguiu-se uma melhora no acesso a internet, até então na cidade de Manaus muito inferior às regiões Sul e Sudeste, sendo que atualmente a taxa de transmissão supera 1 Mbps proporcionando uma redução de até 90% de gasto com telefonia. Nos tempos atuais a tecnologia VoIP adquiriu uma maturidade e já ganha espaços em empresas de grande aporte de capital, como as multinacionais assim como em medianas e pequenas empresas.

Este artigo apresentou uma ótica regionalizada da implantação e utilização da tecnologia VoIP, onde se abordou os entraves tecnológicos na região amazônica e a difícil logística enfrentada por empresas amazonenses.

Este trabalho apresentou quantitativamente e em detalhe como a adoção da tecnologia de voz sobre IP, como principal meio de comunicação em empresas de porte médio, pode reduzir os gastos totais, que ultrapassam o *budget* em média 45%, para uma economia de 70% ficando ainda um ganho de economia em relação ao *budget* de 57%.

Foi descrito os principais equipamentos de rede que devem ser considerados para a operacionalização de uma solução VoIP em uma empresa, considerando os custos dos equipamentos, além de ser apresentados os principais conceitos de uma comunicação VoIP, a arquitetura de rede e os fatores que influenciam a qualidade da comunicação.

Considerando que a qualidade da comunicação em uma empresa é muito relevante, foram definidos alguns critérios que os planejadores de redes de dados devem considerar para garantir uma qualidade aceitável de experiência de usuário.

Referências

ASTERISK. Disponível em: <http://www.asterisk.org>

ATKINSON, Anthony A. et al. *Contabilidade gerencial*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CHI, S.; WOMACK, B. F. *Predicting the Quality of Voice over IP Networks*, CRQ 2009, IEEE International Workshop Technical Committee on, pp. 1-4.

COOPER, D.R.; SCHINDLER, P.S. *Métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman, 2003.

CREPALDI, Silvio Aparecido. *Contabilidade gerencial: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 1998.

CRISTOFOLI, Fulvio; JUNIOR, Antonio Carlos Lago; FEITERA, Carlos Henrique. *Benefícios do Uso do VoIP: Um Estudo de Caso na GM*, Mar. 2006. RBGN, São Paulo, Vol. 8, n. 21, p. 55-69.

GARBIR, D. A. ; GHARAKHANIAN, A. *Voice quality in enterprise VOIP systems*, *Business communications review*, 36(2), 2006, pp. 42-49.

INTERNATIONAL TELECOMUNICATION UNION. Telecommunication Standardization Sector – ITU-T. Rec. G.114, One-way transmission time, May. 2003. Disponível em: <http://www.itu.int/rec/T-REC-G.114-200305-I/en>. Acesso Jun. 2010.

IUDICIBUS, Sergio de. *Contabilidade gerencial*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1998

LOOKABAUGH, Tom; RYAN, Patrick e SICKER, Douglas. *A model for emergency service of VoIP through certification and labeling*. Federal Communications Law Journal, vol. 58, Nº 1 Janeiro, 2006. p. 115-167.

MINOLI, D.; MINOLI, E. *Delivering Voice over IP Networks Second Edition*, Wiley Computer Publishing, John Wiley & Sons Inc. Indianapolis, 2002, 427p

MORRA, Linda; FRIEDLANDER, Amy C. *Case study evaluations*. Washington, DC: World Bank, 1999 (working papers series, 2.).

O'BRIEN, James A. *Sistemas de informação: e as decisões na era da Internet*. Tradução Cid Knipel Moreira. São Paulo: Saraiva, 2003.

ODOM, Wendell. *CCENT/CCNA ICND1 – Official Exam Certification Guide 2.ed*. Indianápolis-Estado Unidos: Cisco Press 2008.

ODOM, Michael, CAVANAGH, Michael J. *IP Telephony: Cisco QOS Exam Certification Guide, Second Edition*. Indianápolis-Estado Unidos: Cisco Press 2005.

PASSITO, Alexandre; MOTA, Edjair; QUEIROS, Saulo; BEZERRA, Eduardo e GALVÃO, Leandro. *Análise de desempenho de tráfego VoIP utilizando o protocolo IP security*. I WORKCOMP-SUL, Anais..., Florianópolis, 2004

TELECO. *Informação em Telecomunicações: VoIP/Telefonia IP*. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br>>. Acessado em: junho de 2011

X-LITE. Disponível em: <http://www.counterpath.com/x-lite.html>

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001