

# VOZ SOBRE IP: A VANTAGEM COMPETITIVA DA SUA IMPLEMENTAÇÃO

Masterson Oliveira Galrão<sup>1</sup>

## RESUMO

Apresentam-se objetivamente a tecnologia e as vantagens da implementação de Voz sobre IP (VoIP) nas organizações. Comentam-se sobre os seus requisitos e o objetivo final, a redução de custos e eficiência nos processos de comunicação, as quais são evidenciadas através de um estudo de caso extraído de periódico especializado em tecnologia da informação. Esperam-se a difusão da tecnologia e, conseqüentemente, a sua adoção pelo mercado corporativo.

**Palavras-chave:** Voz sobre IP (VoIP). Qualidade de Serviço (QoS). Protocolos. Vantagem Competitiva

## ABSTRACT

Show objectively the technology and the advantages of the implementation of Voice over IP (VoIP) in the organizations. Talk about the requirements and the final objective, the reduction of costs are commented on and efficiency in the communication processes, which are evidenced through a study of specialized extracted case of periodic in technology of the information. Expect the diffusion of the technology and, consequently, its adoption for the corporative market.

**Keywords:** Voice over IP (VoIP). Software Quality (QoS). Protocol. Competitive Advantage.

## 1 INTRODUÇÃO

É muito comum no meio empresarial buscar alternativas para melhoria operacional, redução de custos e aumento da produtividade. Entretanto, alinhar essas três qualidades numa única solução é muito difícil, mas quando são conciliadas e bem aproveitadas, os resultados podem ser muito valiosos para a empresa e para mercado como um todo. A vantagem competitiva de uma empresa está atrelada a percepção do mercado no diferencial de um produto ou serviço que ela oferece, que pode ser adquirida a partir de um controle de custos eficiente, o que é conhecido como vantagem de custo. Segundo Oliveira (2001, p. 223), a “vantagem competitiva é aquele ‘algo mais’ que identifica os produtos e serviços e os mercados para os quais a empresa está, efetivamente, capacitada a atuar de forma diferenciada”.

<sup>1</sup> Pós-graduando em Planejamento Estratégico pela Unopar (2014-atual); Pós-graduando em Gestão de Produção de Bens e Serviços (2015-atual); Especialista em Gerência de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas (2007); Especialista em Gestão da Administração Pública pela EsAEx/Faculdade Castelo Branco (2010); Bacharel em Administração com ênfase em Análise de Sistemas pela Faculdade Visconde de Cairu (2004). E-mail: [masterson.galrao@gmail.com](mailto:masterson.galrao@gmail.com)

No meio tecnológico, tem se falado muito em convergência das comunicações de dados e voz numa única rede, como forma de reduzir, significativamente, os custos com as contas de telefonia tarifada, oferecer um diferencial para os seus clientes e obter uma situação privilegiada frente aos seus concorrentes. A essa técnica dá-se o nome de Voz sobre pacotes, que podem ser formados pelos protocolos IP, Frame Relay ou ATM, e ela encontra-se em plena ascensão no mercado corporativo que utiliza muito o canal de comunicação entre matriz e filiais, que se encontram distribuídas.

É nesse contexto que se pretende iniciar uma análise da tecnologia e as vantagens que ela provê para os processos internos das organizações, que possuem o perfil adequado para adotá-la, e como artifício de uma estratégia competitiva, que poderá beneficiar diretamente a organização e, num aspecto mais profundo, a própria sociedade. Oliveira (2001, p. 223) afirma que “constitui fato significativo às estratégias bem-sucedidas proporcionarem às empresas vantagem competitiva”.

A pesquisa foi realizada a partir de revisão bibliográfica de livros, artigos publicados em periódicos e de artigos científicos e o objetivo foi verificar a eficácia da tecnologia Voz sobre IP na execução de uma estratégia competitiva, cujo o foco estava centrada no custo total do projeto, e divulgar essa análise para o meio corporativo. Os periódicos utilizados foram aqueles de maior circulação e crédito do ramo da tecnologia da informação e de telecomunicações.

## **2. ORIGEM DO TCP/IP E O ADVENTO DA INTERNET**

O TCP/IP é, atualmente, um dos protocolos mais utilizados nas redes públicas e privadas de todo o mundo. Ele foi subsidiado por uma das principais agências de pesquisa do governo Americano, a *Advanced Research Project Agency* (ARPA), desenvolvido pela BBN (*Bolt, Beranek & Newman*) e aperfeiçoado por pesquisadores (tanto do governo quanto professores e estudantes universitários) com o intuito de tornar a ARPAnet, rede de comunicação por computadores dos principais centros de pesquisas do EUA (Departamento de Defesa, universidades e

instituições de pesquisas), mais eficiente, ou seja, viabilizar a comunicação entre os diversos computadores que possuíam sistemas operacionais e arquiteturas de hardware distintas, requisito que o NCP (*Network Control Program*), protocolo original da rede, não dispunha. A mudança do NCP para o TCP/IP data do ano de 1983 e marca a transição da ARPAnet para a Internet.

Na verdade, o TCP/IP é um conjunto de protocolos que trabalham, juntamente com TCP (*transport control protocol*) e o IP (*internet protocol*), nas sete camadas do modelo do sistema de interconexão aberta (*Open System Interconnect – OSI*) para viabilizar a comunicação entre as máquinas que estão ligadas em rede.

A adoção em escala mundial do TCP/IP foi incentivada por algumas razões até muito óbvias, entre elas: o conjunto de protocolos foi subsidiado pelo Departamento de Defesa Americano, que tratou de promover o seu produto entre os principais usuários internos dos sistemas, como as grandes universidades que fomentavam as pesquisas e influenciavam diretamente no mercado; em segundo lugar, o governo Americano a partir de 1983, mesmo ano que a ARPAnet deu lugar a Internet, passou a exigir que utilizassem o TCP/IP em todas as suas licitações que incluíssem redes; terceiro, foi desenvolvido para os aplicativos que utilizavam o TCP/IP, uma interface gráfica de fácil manipulação pelo usuário que possibilitou um acesso mais rápido à Internet, o qual era considerada muito cansativa, diante dos inúmeros comandos de linha que eram necessários para se realizar algumas tarefas básicas, como transferir um arquivo ou enviar e receber uma correspondência; e finalmente, o mérito da eficiência dos protocolos, principalmente do TCP e do IP, na comunicação das máquinas na rede, fez com que eles sejam utilizados amplamente até os dias atuais.

Foi em 1969 que a ARPA (*Advanced Research Project Agency*) instalou uma nova e revolucionária rede eletrônica de comunicação que se desenvolveu durante os anos 70 e veio a se tornar a Internet. Ela foi extremamente favorecida pela invenção, por Cerf e Kahn (Robert Kahn) em 1974, do TCP/IP, o protocolo de interconexão em rede que introduziu a tecnologia de 'abertura', permitindo a conexão de diferentes tipos de rede. (CASTELLS, p. 64, 1999).

Ainda sobre o TCP/IP, segundo NAUGLE (2001, p. 9): “O conjunto de protocolos que abrangem o TCP/IP foi projetado originalmente para permitir que diferentes tipos de sistemas de computador se comunicassem como se fosse do mesmo sistema”. O TCP/IP aliado ao UNIX, sistema operacional desenvolvido para suportar a comunicação em alta velocidade necessária numa rede de grande proporção, viabilizou a propagação da Internet com dimensão global, que revolucionou o mundo corporativo através do seu poder de informação e comunicação em alta velocidade.

### **3. EVOLUÇÃO DAS TELECOMUNICAÇÕES: O AVANÇO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E A TENDÊNCIA DA CONVERGÊNCIA DOS SERVIÇOS DE DADOS, VOZ E IMAGEM NUMA ÚNICA REDE**

Nos últimos anos constatou-se grandes saltos do avanço tecnológico no ramo de telecomunicações e a sua convergência com a informática, impulsionados pela crescente necessidade de comunicações de dados em alta velocidade e, conseqüentemente, pela acirrada concorrência evidenciada pelas grandes corporações do setor. Os seus benefícios são constatados no cotidiano, seja no uso doméstico ou profissional, e têm influenciado a forma de operar e interagir das organizações em seus mercados.

Concomitantemente à evolução da tecnologia da informação (TI) e dos sistemas de informações, a internet tem sido cada vez mais utilizada nas aplicações informacionais das empresas. Em curto espaço de tempo o mercado mundial simplesmente sofreu uma verdadeira revolução por conta da facilidade de comunicação e troca de informação de qualquer parte do globo e a um custo baixo. Essa difusão da rede mundial tem atraído a atenção de todas as áreas e nichos que buscam a ampliação dos seus mercados, o aumento de produtividade e a redução de custos, como formas de se tornarem mais competitivos.

O crescimento da demanda dos serviços de telecomunicações e o aparecimento de serviços que requerem elevadas capacidades de transferência de informação, associadas às novas soluções tecnológicas de transmissão e comutação, tem motivado, em âmbito

mundial, a criação de ofertas de serviços e aplicações de alta tecnologia que envolvem voz, dados e imagens de uma forma integrada. (TELEBRAS)

Atualmente, temos acompanhado a convergência de diversos serviços nas redes de comunicações de dados. Essa técnica busca otimizar a rede local e o acesso à transmissão de dados das empresas aos nós das concessionárias de telecomunicações, agregar mais serviços e diminuir os seus custos tanto com a construção de redes distintas para cada serviço quanto reduzir as suas despesas com a telefonia tarifada.

Em contrapartida, as concessionárias têm buscado adequação a essas mudanças para poder atender a demanda, o que, de certa forma, acontece contra a sua vontade, em virtude da possível redução significativa da sua receita na telefonia convencional, o seu carro-chefe. Essa mudança inevitável tem forçado a reação do mercado de telecomunicações, a qual tem gerado uma série de discussões e redirecionamento das suas estratégias a médio e em longo prazos. O mercado dá indícios de mudanças e já se fala muito em uma nova arquitetura de controle chamada *New Generation Network* (NGN), uma rede multimídia com qualidade de serviço, em substituição ao PSTN (rede comutada convencional).

A história do desenvolvimento da Internet e da convergência de outras redes de comunicações para a grande Rede fornece material essencial para o entendimento das características técnicas, organizacionais e culturais dessa rede, assim abrindo o caminho para a avaliação de seus impactos sociais. (CASTELLS, p. 375, 1999)

Entretanto, esse tema (NGN) não foi abordado com mais profundidade nessa pesquisa, pois o foco desse trabalho foi, exclusivamente, centrado na vantagem competitiva evidenciada na implementação de Voz sobre IP (VoIP) nas organizações. De acordo com NAUGLE (2001, p. 2) o conjunto de protocolos TCP/IP vem sendo usado, há algum tempo, em comunicações, seja para voz, vídeos ou dados. Está surgindo um serviço para voz baseado em IP ao custo para o consumidor de aproximadamente seis centavos de dólar o minuto. Essa previsão é corroborada por SOUSA (2001, p. 476) ao afirmar que a integração de voz, dados e

imagem em redes de computadores é uma tendência. Isto é feito por meio de equipamentos de redes que transmitem os pacotes de dados, voz e imagem digitalizados em conjunto e de maneira compartilhada.

#### **4. VOZ SOBRE IP (VOIP): COMUTAÇÃO DE PACOTES X COMUTAÇÃO DE CIRCUITOS**

Há aproximadamente seis anos atrás, empresas como a AT&T, multinacional tradicional do setor de telecomunicações, duvidavam da possibilidade de se realizar comutação de pacotes. Existem muitas diferenças entre a comutação de pacotes e de circuitos aplicados na transmissão de dados, sejam eles de qualquer tipo, mas, as que mais interessam nesse trabalho serão abordadas sucintamente para não aprofundarmos numa seara extremamente técnica do assunto.

Na comutação de circuito, a comunicação entre dois pontos é estabelecida através de um percurso pré-definido antes do envio das informações e é exclusivo entre eles. Por exemplo, quando realizamos uma chamada telefônica convencional, a ligação (comunicação) só é estabelecida quando o circuito é fechado fisicamente, o que é feito através dos hardwares e da rede da companhia telefônica. Apesar da digitalização dos meios de transmissão adotados largamente nessas companhias, o conceito da comutação de circuito manteve-se válido. Na comutação de circuitos não é incrementada nenhuma informação no sinal de voz digitalizada para localizar o seu destino. SOUSA (2001, p. 116) afirmar que os “dados percorrem sempre o mesmo caminho, o qual é físico e fixo ou criado temporariamente e que não é compartilhado (...) Esse tipo de conexão atua no nível 1 (físico) e tem a característica de ter baixo atraso na transmissão do sinal, já que a conexão é direta e física”.

Na comutação de pacotes, as informações são fragmentadas em pacotes que são transmitidos sem um caminho definido previamente, ou seja, esses pacotes são enviados para a rede, onde são roteados por caminhos muitas vezes distintos para um destino comum, pois pacotes de informações distintos podem ser encaminhados por percursos comuns com destinos diferentes. O que define o caminho do pacote naquele instante é percurso lógico mais curto, o que não significa que seja o

percurso físico mais curto. Outra característica peculiar na comutação de pacotes é que os pacotes têm os seus endereços de destino registrados no cabeçalho das informações que estão sendo enviadas, as quais são lidas pelos roteadores que as encaminham pela rede até o seu destino. “Os pacotes podem seguir por caminhos diferentes ao longo da rede e, chegando ao destino, são reagrupados e colocados em ordem”, diz SOUSA (2001, p. 116).

Esse conceito de transmissão de informação através da comutação de pacotes pode ser adotado tanto para dados quanto para imagens e voz. Porém, os serviços de mídia contínua, como imagem e voz, são muito mais sensíveis ao atraso do que os dados, logo, para esses tipos de informações, são implementados alguns tipos de protocolos que priorizam os seus pacotes na corrida até o seu destino, para evitar o atraso e, conseqüentemente, o comprometimento das informações transmitidas. Esses protocolos são responsáveis pela garantia da qualidade de serviço.

Atualmente, estamos provando que a comutação de pacotes, além de ser viável, pode ser usada para voz, vídeo e dados. Foram inventadas estações mais novas e mais rápidas na rede, junto com transportes de transmissão mais rápidos. Junto com isso, existem novo protocolos de ‘qualidade de serviço’ que permitem prioridades na rede. Determinados pacotes de informações podem ‘saltar’ sobre os outros, para serem transmitidos primeiro. (NAUGLE, p. 28, 2001)

Os aspectos preponderantes para o bom funcionamento dos serviços de comunicação mais sensíveis a atrasos, em redes que não foram projetadas para atender a esse tipo de demanda, são os parâmetros de Qualidade de Serviço (QoS) oferecida pela rede. As redes IP não provêm nenhum tipo de Qualidade de Serviço exigido pelas suas aplicações, entretanto, a sua eficiência para a transmissão de dados é fruto da tolerância desse tipo de aplicação.

O TCP/IP é, especificamente, um protocolo de comunicação de dados projetado para aplicações não sensíveis ao atraso, tais como e-mail, web, ftp, etc. (...) não suporta transmissão de voz em tempo real porque utiliza um mecanismo de recuperação dos dados perdidos por retransmissão; assim, no caso da perda de um pacote, a liberação dos dados para a aplicação deve esperar por todas as

retransmissões, o que acarretaria atrasos intoleráveis. (SITOLINO e ROCHOL, p 2-3, )

Os parâmetros que influenciam a Qualidade de Serviço (QoS) exigida numa rede pelas aplicações são largura de banda, variação do atraso (*jitter*) e taxas de perdas e de erros. Para viabilizar a implementação dos serviços multimídia numa rede IP, são adotadas algumas medidas para garantia da Qualidade de Serviço (QoS), como supressão de silêncio e compressão de cabeçalho IP para otimizar a banda passante existente; e utilização de algoritmos para priorização dos pacotes mais sensíveis e compensação da variação do atraso e perdas de pacotes. Os artifícios utilizados para prover a Qualidade de Serviço, requerida pelas aplicações multimídia, são os protocolos, projetados com a finalidade de garantir esses parâmetros.

As principais arquiteturas e protocolos desenvolvidos que são recomendados pelos principais institutos de regulação do setor, interessados em atender aos requisitos e padronizar o mercado, são as seguintes: Serviços Integrados (IntServ - Integrated Services), que utiliza o RSVP (Resource Reservation Protocol), protocolo que fornece uma garantia absoluta na alocação dos recursos de rede; Serviços Diferenciados (DiffServ – Differentiated Services), arquitetura que parte do conceito de que o foco deve ser dado a fluxos de dados agregado e não a fluxos de pacotes individuais, ou seja, um tratamento diferenciado com preferência estatística a determinados tipos de fluxos; MPLS (Multiprotocol Label Switching), que busca reduzir o tempo de consulta à tabela de rotas pelos roteadores, com o incremento de uma etiqueta no cabeçalho dos pacotes que os discrimina dentre os milhões e roteia para um mesmo destino; e H-323, que recomenda o encapsulamento dos serviços de tempo real numa pilha de protocolos (IP/UDP/RTP) que reordena, sincroniza e elimina duplicidades características da rede IP.

Entre os diversos serviços que estão convergindo para a rede IP e que requisitam tempo real para as suas aplicações, os que se encontram em ascensão nesses últimos anos são vídeoconferência, vídeo sobre demanda e voz sobre

pacotes (VoIP). Entretanto, esse trabalho de pesquisa tratará restritamente em apenas um deles, que é o de Voz sobre IP (VoIP).

Voz sobre IP (VoIP) é uma tecnologia baseada na transmissão do serviço de telefonia através de comutação de pacotes. O princípio é bastante simples: o sinal analógico de voz é convertido para o sinal digital, a rede IP fragmenta-os em pacotes, como os de dados, e transmite-os pela sua rede LAN (*Local Area Network*), os pacotes são comutados entre os roteadores pela rede WAN (*World Area Network*) até a estação (roteador) de destino, onde são distribuídas novamente pela rede LAN e, finalmente, são entregues ao usuário final (aparelho telefônico IP ou *Personal Computer* - PC). Segundo SITOLINO e ROCHOL (2003, p. 2-3), “Voz sobre IP, ou apenas VoIP, é uma tecnologia que permite a digitalização e codificação da voz e o empacotamento destes dados em pacote IP para transmissão em uma rede que utilize o protocolo TCP/IP”.

Entre as técnicas de telefonia sobre pacotes (ATM, Frame Relay e IP), a de Voz sobre IP é a mais popular, pois atualmente a tecnologia IP é a mais utilizada no mercado na rede LAN e WAN e porque ela viabiliza a entrega dos pacotes até o ponto de acesso (usuário final), ao contrário de Voz sobre ATM (VoA) e Voz sobre Frame Relay (VoFR). No entanto, como já foi mencionado anteriormente, o TCP/IP aplica o princípio do menor esforço (*best effort*), o que significa a retransmissão da mensagem em quaisquer sinais de perda ou erro do pacote, e não possui Qualidade de Serviço (QoS), entretanto, para Voz sobre IP é imprescindível que haja garantia de Qualidade de Serviço fim-a-fim, em virtude da sua baixa tolerância a atrasos dos pacotes, variação dos atrasos (*jitter*) e perdas de pacotes, as quais tornam a comunicação inviável. Logo, a viabilidade da implementação de Voz sobre IP numa empresa está condicionada a adoção de medidas que proporcionem desempenho na rede suficiente para transmissão de voz com qualidade igual ou melhor a que é fornecida pela companhia telefônica pelo método convencional (comutação de circuitos).

Para tanto, antes de se tomar qualquer decisão quanto à solução que será implementada pela empresa, deverá ser feita uma avaliação das tecnologias de

comunicação existentes e buscar propor aquela que se adeqüe melhor à infraestrutura levantada (legada). As medidas para prover Qualidade de Serviço (QoS) para as redes IP vão desde a configuração do Tipo de Serviço (ToS), campo do cabeçalho do pacote IP que define o nível de prioridade da classe de serviço da sua aplicação, a mecanismos de enfileiramento, para controle e prevenção de congestionamento em interfaces de roteadores, em conjunto com outros protocolos de QoS, como o RSVP e o CRTP, que tornam os recursos mais eficientes para a aplicação Voz sobre IP.

O interesse pela tecnologia Voz sobre IP (VoIP) tem crescido nos últimos anos em função de suas vantagens mais evidentes que são, principalmente, a redução dos custos com a telefonia tarifada; a economia na construção de uma única infra-estrutura (rede) para trafegar dados e voz e, por fim, as facilidades que a inovação tecnológica traz consigo, que proporcionam qualidade e produtividade para determinados tipos de negócios.

A redução do custo com a telefonia tarifada ocorre à medida que as ligações entre as filiais de uma empresa, principalmente àquelas que estão distribuídas pelo território nacional ou são multinacionais, são efetuadas utilizando o mesmo acesso de dados (*link*) que ela já dispõe, deixando de realizar essas ligações interurbanas ou até internacionais. Normalmente, o contrato de um acesso dedicado é menos oneroso e possui um valor fixo mensal para quem contrata, o que o torna mais atrativo no meio empresarial.

A rede única para trafegar dados e telefonia facilita a operação e a manutenção em todos os aspectos, pois no momento da construção é lançada uma rede única que atenderá os dois serviços, logo, evitará os custos para implantação da segunda rede; para a manutenção é aplicada a mesma mão-de-obra para uma rede consolidada ao invés de duas; e na operação, a facilidade de mudança de *layout*, pois o telefone IP é identificado pelo seu endereço MAC, logo, após a configuração inicial, ele pode ser conectado em qualquer ponto da rede que ele será localizado automaticamente, integração com outras aplicações multimídia, como e-

mail e videoconferência, além de uma série de outras vantagens e inovações tecnológicas que estão por vir.

Baseadas nesses aspectos fundamentais inerentes à evolução tecnológica e diante da necessidade contínua de manter-se competitivo, as grandes organizações têm procurado de forma sucinta implementar essa tecnologia como um fator de redução dos seus custos e aumento da produtividade.

## 5. ESTRATÉGIA COMPETITIVA

A atual conjuntura mundial tem levado as organizações a uma verdadeira guerra contra os seus concorrentes, um reflexo das grandes transformações que a economia vem sofrendo diante da abertura dos mercados em escala global. Deixando de lado os aspectos maliciosos dos maiores interessados na consolidação dessa nova ordem mundial, os consumidores têm constatado alguns benefícios nessas mudanças, como melhoria na qualidade dos produtos, rigor na regulamentação e, principalmente, a redução significativa dos preços de venda final. Para sobreviver num meio altamente competitivo e dinâmico, as empresas têm sido forçadas cada vez mais a traçar estratégias mais concisas e serem eficientes tanto no seu processo produtivo quanto no controle dos seus gastos. Existem, basicamente, três abordagens estratégicas genéricas potencialmente bem-sucedidas para superar as outras empresas: liderança no custo total, diferenciação e enfoque. Algumas vezes a empresa pode seguir com sucesso mais de uma abordagem como seu alvo primário, embora isto seja raramente possível. A estratégia pela liderança no custo total exige da organização um esforço concentrado no controle efetivo dos seus gastos e busca constante de artifícios para redução dos seus custos, sem afetar a qualidade dos produtos e serviços. PORTER (1986, p. 50) afirma que: “a liderança no custo exige a construção agressiva de instalações em escala eficiente, uma perseguição vigorosa de redução de custo pela experiência, controle rígido do custo e das despesas gerais...”.

Para tanto, as empresas têm investido cada vez mais em tecnologia e numa gestão cada vez mais voltada à qualificação dos seus processos produtivos e ao controle eficiente dos seus custos, o que significa creditar esforços e capital, tanto no aparato tecnológico de produção (máquinas e equipamentos) e controle (Sistemas de Informação) quanto na qualificação profissional e nos sistemas de gestão desses processos. A maximização do retorno dos ativos e a integração e redução dos custos das redes de suprimentos das empresas podem ser realizadas através da excelência da produtividade e da redução dos custos operacionais e administrativos, que, sendo bem utilizados, poderão proporcionar uma vantagem competitiva no seu nicho de mercado. “... para obter custo menor ou o valor diferenciado, é preciso

pensar em toda a cadeia de valor – o conjunto de atividades que inclui, por exemplo, fornecedores (...) Custo baixo em relação aos concorrentes torna-se o tema central de toda a estratégia, embora a qualidade, a assistência e outras áreas não possam ser ignoradas”, diz PORTER (1986, p. 50).

## **6. ESTUDO DE CASO PUBLICADO: ANÁLISE DOS RESULTADOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE VOZ SOBRE IP NA REDE GALETO'S.**

A seguir, será apresentado um caso publicado em um dos principais periódicos especializados no setor de telecomunicações e tecnologias da informação, onde serão demonstrados os resultados obtidos na implementação de Voz sobre IP (VoIP) entre a matriz e as filiais dessa empresa, que apostou nas inovações providos pela evolução tecnológica e ocupou uma posição de vanguarda em novas tecnologias:

O Galeto's é uma empresa que possui um quadro funcional de 500 colaboradores, conta com 10 restaurantes e três escritórios (administrativos, logístico e recursos humanos) e fatura em torno de R\$ 20 milhões/ano. Implementou VoIP na sua rede de restaurantes em outubro de 2002 e se tornou a primeira rede de restaurantes do país a contar com um sistema de telefonia IP. O principal motivo da adoção dessa nova tecnologia foi o sistema de entrega à domicílio (*delivery*), mas o benefício foi estendido para todas as unidades da empresa, que estão distribuídas em endereços distintos da região Metropolitana de São Paulo.

A princípio, a intenção era apenas adicionar um software que agilizasse o *call center*, para diminuir o tempo de atualização dos dados e da entrega dos pedidos, pois, para fazer qualquer promoção, a empresa de *call center* contratada tinha que ser informada com bastante antecedência pelo restaurante e os pedidos eram enviados via fax para as lojas. Porém, as soluções apresentadas para tornar a comunicação mais eficiente entre as unidades e agregar outros serviços, como DDR, URA e mensagem unificada, oneravam proporcionalmente à medida que os adotasse.

Finalmente, no segundo semestre de 2002 a 3Corp, provedora de soluções para centrais de atendimento, apresentou à diretoria do Galeto's o PABX IP NBX 100, da 3Com. A partir daí, foi contratado o acesso ADSL da Telefônica para interligar os escritórios aos restaurantes, com taxa de transmissão de 156 kbps e para a interconexão entre os escritórios foi contratado junto a AT&T acessos de 128 kbps e 512 kbps, sendo que foi instalado um *firewall* 3Com no centro logístico para dar segurança ao *link*. Esse equipamento provê uma VPN DE 128 kbps com as demais unidades, que possuem *software* VPN. Todas as unidades foram interligadas com ramais, no *call center* foi necessário instalar o *softphone* nos computadores das seis posições de atendimento e instalado apenas um *switch* 3Com de 12 portas. Para garantir QoS foi incorporada ao NBX o protocolo 802.1p/QIP e o IP/ToS Diffserv, com gerenciamento baseado na Web.

O PABX analógico foi mantido com cerca de 20 ramais dos 64 existentes anteriormente e os 44 restantes deram lugar a 45 ramais IP, sendo 20 deles no centro logístico, 14 no Recursos Humanos e 11 no administrativo. Dos 45 ramais IP, 21 deles foram instalados como terminais IP (telefone IP) e 24 deles como *softphones*, aplicativos de telefonia IP baseados em PC que exploram suas capacidades de multimídia. 50% dos ramais do RH são IP, no centro logístico esse número chega a 70% e no administrativo a 100%.

O investimento com a solução foi de R\$ 100 mil, mas os benefícios foram verificados em muitos aspectos: o custo mensal de comunicação da rede reduziu consideravelmente, tendo em vista que foram eliminadas as ligações indevidas para celulares e ligações entre lojas, que correspondiam por 40% dos gastos com comunicação. Com a solução, o processo de transferência de pedidos para as lojas que fornecem em domicílio tornou-se automático, o que antes era realizado através de fax e redigitação, o tempo médio de entrega reduziu em 20% dos registrados anteriormente, o número de reclamações foram praticamente zerados, os pedidos aumentaram 22% e o controle de estoque tornou mais eficiente: "O processo só leva esse tempo (30 minutos) pois as informações também têm que ser atualizadas em todos os coletores de dados, espécie de comanda eletrônica por radiofrequência

utilizada pelos garçons nos restaurantes”, diz o Marcelo Reis, gerente de informática do Galetto's.

De acordo com o informante, os resultados obtidos se devem ao sistema de telefonia IP implantado nos 10 restaurantes e 3 escritórios da rede. “Vimos diversas vantagens na tecnologia IP, mas a garantia de retorno de investimento foi dos principais atrativos...”, diz.

## 7. CONCLUSÃO

Nos últimos anos os avanços sinalizados nos meios de comunicações têm surpreendidos a todos. Essa evolução tem sido motivada pela própria necessidade do mercado de um volume de trocas de informações muito grande, o que, conseqüentemente, exige uma comunicação mais eficiente. Contudo, as novidades, a princípio, são onerosas e deixam no ar algumas incógnitas que só são desvendadas com o tempo, após a implementação de alguns projetos pilotos que demonstram a sua eficácia e os seus reais benefícios, assim foi com o telefone celular, a fibra óptica, a internet e assim está sendo com a tecnologia Voz sobre IP.

Com base nos artigos publicados e nas declarações de especialistas das próprias operadoras, pode-se observar que uma das barreiras para os sistemas baseados em VoIP é a falta de interesse das concessionárias (*incumbents*) em oferecer o serviço, pois o investimento na rede para tráfego de voz comutado foi alto e elas tendem a defender e aguardar o seu *Pay Back*. Porém, a força do mercado para agregar serviços e fidelizar os seus clientes tem levado as operadoras a oferecer o serviço. Um outro motivo que coíbe a difusão da tecnologia é a falta de conhecimento e o investimento inicial para implementá-la, porém na prática o retorno de investimento (ROI) tem sido surpreendente, o que segundo consultores de empresas especializadas na tecnologia, a depender do perfil da empresa e do nível de tráfego interno entre matriz e filiais, há casos que se obtêm o retorno de investimento num prazo de até 4 meses, tendo em vista que os gastos com telefonia reduzem entre 35 a 40%.

Logo, além das vantagens relacionadas à diminuição dos custos com telefonia e do retorno rápido do investimento, é de suma importância ressaltar as vantagens operacionais oferecidas pelo IP, como facilidade de gerenciamento, a redução dos custos com operação, à medida que o telefone IP pode levado para qualquer ponto da rede após a sua configuração no roteador (*plug & Play*), e de manutenção, tendo em vista que a rede de telefonia e dados passa a ser única.

Pôde-se verificar, além do caso dos restaurantes Galeto's, alguns outros resultados positivos alcançados após a implementação da tecnologia, como foi o caso da Marítima Seguros, empresa que adotou VoIP no ano de 2002. Segundo o gerente de infra-estrutura tecnológica da Marítima, Érico Yamamoto, a empresa obteve economia de R\$ 55 mil por mês nos gastos de telefonia entre matriz e filiais. Logo, percebe-se que, com uma difusão da tecnologia entre as corporações e, conseqüentemente, o aumento da demanda pela tecnologia, os custos para implementação de VoIP tenderá a cair, o que tornará mais viáveis para as organizações de porte menores.

Portanto, resguardando-se com todos os requisitos e uma análise precisa do tráfego interno da empresa que constate um volume que justifique a troca da tecnologia e que possa alinhá-la a melhoria operacional dos processos de produção, é aconselhável a adoção da tecnologia VoIP como recurso capaz de fortalecer a comunicação e expandir os negócios, isto é, trazer de alguma forma, seja no preço ou na qualidade dos seus serviços, uma vantagem competitiva para a organização.

## REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Estratégia empresarial e vantagem competitiva: como estabelecer, implementar e avaliar*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001. 389 p.

PORTER, Michael E. *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústria e da concorrência*. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986. 362 p.  
CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 617 p. v. 1.

NAUGLE, Mathew G. *Guia ilustrado do TCP/IP*. São Paulo: Berkeley Brasil, 2001. 493 p.

CYCLADES. *Guia Internet de Conectividade*. 4. ed. São Paulo: 1997. 161 p.  
SOUSA, Lindeberg Barros de. *Redes de computadores: dados, voz e imagem*. 4. ed. São Paulo: Érica, 1999. 496 p.

DIOGENES, Yuri. *Certificação Cisco: CCNA 2.0 guia de certificação para exame #640-570*. Rio de Janeiro: Cyclades Brasil, 2001. 358 p.

### **Artigos Científicos**

SITOLINO, Cláudio Luis e ROCHOL, Juergen. Voz sobre IP (VoIP): um estudo experimental. Publicação da Universidade do Oeste Paulista e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 15 p.

### **Artigos de Periódicos**

SIMÕES, Marcio. Chegou a hora. Você está preparado? *RNT*. São Paulo, Ano 21, nº 244, dez. 1999. p. 18-28.

MACHADO, Daniel. Os benefícios da telefonia IP em uma rede de restaurantes. *RNT*. São Paulo, Ano 4, nº37, jun. 2003. p. 58-63.

BARELLA, Irene. Beacom implementa VoIP na Viação Garcia. *CRN Brasil*. São Paulo, nº158, fev. 2003. p. 38.

PORTER, Michael. Os anos 90 acabaram... volte à estratégia! *HSM Management/Caderno ExpoManagement*. 2001.

GURGEL, Anderson; FERREIRA, Cláudio; MOURA, Giedre. O IP cada vez mais forte. *Network*. São Paulo, Ano 4, nº 47, jan. 2003. p. 32-34.

GURGEL, Anderson. Novos Rumos para Aplicativos IP. *Network*. São Paulo, Ano 4, nº 53, jul. 2003. p 38-41.

RODRIGUES, Simone. GVT implanta NGN com núcleo totalmente IP. *RTI*. São Paulo, Ano 3, nº 29, out. 2002. p. 54-61.

MACHADO, Daniel. Centro empresarial instala central convergente com 15 mil ramais. *RTI*. São Paulo, Ano 3, nº 33, fev. 2003. p. 40-45.

MOGAMI, Sandra. CBCC implanta VoIP em call center. *RTI*. São Paulo, Ano 3, nº 29, out. 2002. p. 62-67.

Guia de RTI de produtos VoIP. *RTI*. São Paulo, ano 4, nº 35, abr. 2003. p. 86-91.  
CATCHPOLE, Andrew; MIDDLETON, Cuan; NELSON, Tim. Soluções de telefonia IP para empresas. *RTI*. São Paulo, ano 4, nº 39, ago. 2003. p. 30-41.

JUNIOR, Almir Wirth Lima. Normalização dos serviços de VoIP. *RTI*. São Paulo, ano 3, nº 32, jan. 2003. p. 52-57.

ADRIANENSSES, Luc. Cabeamento estruturado para suportar IP. *RTI*. São Paulo, ano 4, nº 34, mar. 2003. p. 118-123.

SILVA, Adailton J. S. Qualidade de serviço em VoIP. *News Generation*. São Paulo. v. 4, nº 3, mai. 2003. p.