

**TECNOLOGIA, SEGURANÇA E CUSTO REDUZIDO COM
TELEFONIA COORPORATIVA**

Marcos Aurélio P. Chagas - djmarcosjr@bol.com.br

Instituto Federal Fluminense - IFF *campus* Campos Centro

Rua Dr. Siqueira, 273 – P. Dom Bosco

CEP 28030-130 – Campos dos Goytacazes - RJ

Vinícius N. Carvalho - vnunes@gmail.com

Instituto Federal Fluminense - IFF *campus* Campos Centro/CTIS Tecnologia

Rua Dr. Siqueira, 273 – P. Dom Bosco

CEP 28030-130 – Campos dos Goytacazes - RJ

Marco Antonio G. T. da Silva - marcoagts@gmail.com

Instituto Federal Fluminense - IFF *campus* Campos Centro/56º Batalhão de Infantaria

Rua Dr. Siqueira, 273 – P. Dom Bosco

CEP 28030-130 – Campos dos Goytacazes - RJ

Ozéas dos S. Leite - ozeas@iff.edu.br

Instituto Federal Fluminense - IFF *campus* Campos Centro/Universidade Candido Mendes -
Ucam-Campos

Rua Dr. Siqueira, 273 – P. Dom Bosco

CEP 28030-130 – Campos dos Goytacazes - RJ

Suély L. dos Santos - suelsster@gmail.com

Instituto Federal Fluminense - IFF *campus* Campos Centro/Universidade Candido Mendes -
Ucam-Campos

Rua Barão do Amazonas, nº 194, aptº 201 - Centro

CEP 28010 - 030 – Campos dos Goytacazes - RJ

Suzana da H. Macedo – shmacedo@iff.edu.br

Instituto Federal Fluminense – *campus* Itaperuna/Universidade Federal do Rio Grande do Sul

BR 356 – km 03 – Cidade Nova

CEP 28030-000 – Itaperuna - RJ

Resumo: *Este artigo aborda alguns conceitos básicos sobre a estrutura em ambiente de redes de dados e uma gama de conectividade entre diferentes tecnologias, tendo como foco a implementação dos recursos de uma central telefônica em uma rede de dados local, disponibilizando a comunicação de voz entre o cliente remoto e o servidor local. Utilizando os conceitos de rede de dados e das centrais telefônicas, foi realizado um estudo de caso demonstrando, na prática, a possibilidade da comunicação de voz entre uma rede local, podendo ser inserido no mesmo espaço físico e de forma remota, com uma central telefônica utilizando recursos digitais da própria central. Este artigo propõe através de geração de túneis pela rede de dados, a manutenção da segurança e a viabilização para transferência da voz. Os testes realizados trazem como resultado a possibilidade de estabelecer uma comunicação de voz utilizando uma tecnologia IP (Internet Protocol) tendo como as principais vantagens integridade, segurança, economia e mobilidade entre um usuário e o servidor remoto.*

Palavras-chave: *Central telefônica, Rede local, Comunicação, Tecnologia IP.*

1 INTRODUÇÃO

Constata-se que as redes de dados, ou de computadores, assumem uma posição confortável quanto a sua capilaridade em relação ao princípio de sua existência. Da mesma forma, a rede de telefonia, seja esta fixa ou móvel, faz parte de um cenário totalmente atual e indispensável a qualquer instituição, principalmente as instituições financeiras.

É comum encontrar a afirmação, seja na literatura ou em pesquisas na internet, de que as diferentes tecnologias de redes convergem para um único centro, ou seja, passam a integrar uma única forma de acesso. Observa-se, no entanto, que a rede de voz vem se integrando à rede de dados, através de servidor de voz sobre IP, onde o equipamento de telefonia passa a ser substituído pelo *software*, ou seja, através de uma conexão do equipamento de telefonia com a rede de dados. Esta última opção apresenta-se de maneira mais permeável às formas operacionais de uma organização.

Deseja-se ao longo deste artigo apresentar uma forma de acessar os recursos da rede de telefonia através da rede de dados transparente ao usuário, estando este dentro ou fora do ambiente físico. Esta pesquisa documenta uma maneira que permite a comunicação de dispositivos de voz de uma determinada empresa, utilizando a infraestrutura da internet, visando à capilaridade da rede de dados nos dias atuais.

Uma rede de acesso de dados sempre possui um *link* para prover a conexão com a internet do cliente e do servidor sem nenhum tratamento adicional por parte dos provedores. Logo, qualquer dado que trafegue neste ambiente está normalmente desprotegido. Para tal pensou-se no emprego da tecnologia da conexão da rede virtual privada (VPN - *Virtual Private Network*). Esta poderá ocorrer em qualquer ambiente, protegendo de forma clara e simples a transmissão de dados, incluindo a transmissão da voz pela rede de dados externa da organização, ou seja, a internet (BORGES *et al.*).

Uma VPN tanto oferece ao cliente quanto ao servidor a possibilidade de acesso com formas diferentes aos diversos provedores. A conexão do cliente com o servidor poderá ocorrer via rádio, cabo, satélite ou qualquer outra forma de acesso de sinal de banda de rede.

A tecnologia VPN tem como grande vantagem, além da comunicação segura de um funcionário com o ramal de sua empresa, a utilização desta infraestrutura para compartilhamento de arquivos, informações e economia. Na matriz o funcionário não precisa utilizar um provedor de acesso discado tendo que pagar uma ligação interurbana, basta simplesmente uma discagem via internet do usuário para o servidor responsável para permitir a comunicação de voz entre o microcomputador e o ramal específico na central telefônica (PINHEIRO, 2004).

Ao longo deste artigo será apresentada uma forma prática de conectar uma central telefônica à rede de dados e disponibilizar este recurso através da internet, fora do espaço físico ou regional onde a central está instalada. Nesta pesquisa verificou-se a viabilidade em fazer com que um equipamento de processamento de dados com dispositivos de saída de áudio (computador), com um *software* específico, se comunique diretamente com um ramal de uma central automática de telefonia usando a tecnologia disponível de conexão do protocolo da internet (IP - *Internet Protocol*) de uma forma segura e direta através da tecnologia VPN.

1.1 Objetivo

O objetivo do presente artigo é apresentar uma forma de disponibilizar os recursos de uma central do tipo digital para estabelecer comunicação, com o menor custo possível, entre os funcionários de uma organização, estando este dentro dos limites físicos da central ou através de uma comunicação por meio digital conectar um indivíduo fora dos limites da

central. Deste modo, esta tecnologia estará acessível aos integrantes de uma mesma organização independentemente da distância física, seja de forma regional, interestadual ou até mesmo, intercontinental.

2 REDE VIRTUAL PRIVADA - VPN

Silva (2002, p. 17) define VPN como uma rede de computadores interligando redes externas e proporcionando acesso restrito e seguro, constituída sobre a infraestrutura de uma rede pública (recursos públicos, de ambiente inseguro), a internet. Esta operação é realizada ao invés de utilizar *links* dedicados. Para conectar redes remotas, utiliza-se a infraestrutura da internet ou segmentação de rede. Ainda citando Silva (*id. ibid.* p. 17), esta conexão é realizada entre redes de áreas físicas diferentes de forma transparente ao usuário, permitindo a utilização de recurso de *software* e *hardware*, como se ambas as redes fossem de um único segmento, conforme Figura 1.



Figura 1 – Conexão VPN entre a rede corporativa através da internet.

Fonte: autores

A principal motivação para implementar uma VPN é financeira, uma vez que *links* dedicados são caros, principalmente quando as distâncias são grandes. Por outro lado, existe a internet, que pode ser uma rede de capilaridade mundial, e que conta com pontos de presença espalhados pelo mundo. Conexões como a internet tem custos muito baixos se comparados com *links* dedicados.

É importante construir as redes privadas separando o tráfego da rede pública internet com o objetivo de garantir a privacidade e a integridade dos dados envolvidos na transmissão e recepção e o controle de acesso dos usuários que irão utilizar a VPN.

Uma das ferramentas aplicadas nesta pesquisa é o acesso da VPN como meio de conexão segura entre os computadores, utilizando a internet por oferecer um custo baixo comparando-se com um *link* dedicado. Além do custo, outra vantagem na utilização da VPN é a mobilidade que permite ao usuário, um empresário ou funcionário de qualquer nível, que fazendo uso de um equipamento móvel de computação com conexão a rede internet, conseguiria através da VPN acessar a rede interna de uma organização, de forma segura, logo também todos os recursos disponíveis na rede da corporação.

Silva (2002, *passim*) define outra vantagem que é a possibilidade de ser implementada uma VPN como ferramenta de conectividade, tendo um grande fator a escalabilidade, permitindo adicionar filiais ou novos usuários remotos à medida que se fizer necessário.

O autor (*id ibid*, p. 60) define que em termos de segurança a VPN é uma rede virtual privada muito importante para garantir a privacidade das informações que trafegam na rede mundial de computadores. Partindo assim desta premissa, para garantir privacidade na comunicação, pode ser implementada a segmentação da rede, onde esse segmento será restrito a determinados usuários e permitido a outros. Tais procedimentos são possíveis pelo controle lógico da rede ou *firewall*.

3 TELEFONIA CORPORATIVA

Neto & Carvalho (1999, p. 74) definem as CPCTs (Centrais Privativas de Comutação Telefônica) como sendo centrais de comutação de pequeno porte, destinadas a atender pequenas, médias e grandes empresas, condomínios, bancos, hospitais, hotéis, motéis e até residências.

Vale ainda ratificar Neto & Carvalho (1999, p. 76-77) quando estes afirmam que devido à evolução tecnológica, surgiram vários tipos de centrais privadas, cada uma com suas características particulares para atender às diferentes funções, como segue:

a) Central PABX (*Private Automatic Branch eXchange* - Troca Automática de Ramais Privados).

Destinada a pequenos comércios, empresas, hotéis e residências, com o objetivo de agilizar e dinamizar as ligações internas e externas. Este esquema pode ser visualizado na Figura 2.

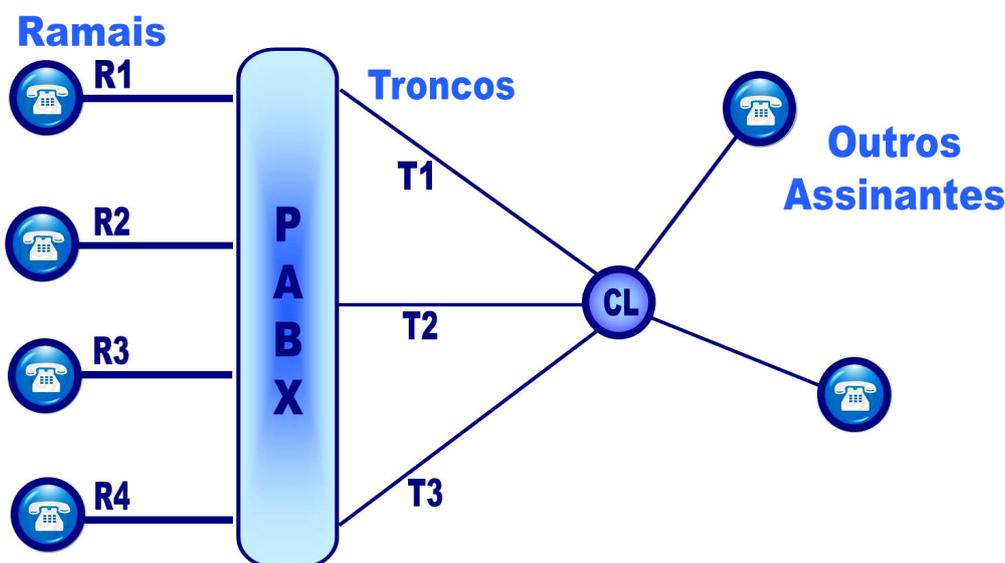


Figura 2 – Central PABX.

Fonte: adaptado de Neto & Carvalho, 1999

Na Figura 2 é visto que a central PABX faz a concentração de linhas externas (Troncos) para um grupo maior de terminais telefônicos (Ramais) e gerencia todo o tráfego interno e externo automaticamente. Cada ramal pode ser programado com uma categoria, permitindo ou não o acesso à rede pública.

b) PABX Híbrido Digital

São centrais mais avançadas, que utilizam aparelhos inteligentes (microprocessados) para monitoração e controle eficiente das comunicações empresariais. Este tipo de equipamento

pode incorporar uma série de facilidades adicionais como: correio de voz, distribuição automática de chamadas, atendimento e mensagens digitais, entre outras. Utilizam matriz de comutação digital com tecnologia CPA-T (Controle por Programa Armazenado - Temporal), permitindo a comunicação de voz e dados nos ramais, a uma velocidade de 64 kbits/s. O PABX digital constitui uma rede local com funções de uma RDSI (Rede Digital de Serviços Integrados). Ainda apresenta um custo elevado para pequenos empreendimentos, sendo recomendados às médias e grandes empresas (NETO & CARVALHO, 1999, p. 77).

O esquema apresentado na Figura 3, permite a visualização da conectividade entre a rede de telefonia analógica e digital através dos troncos de dois Mbps (Megabit por segundo).

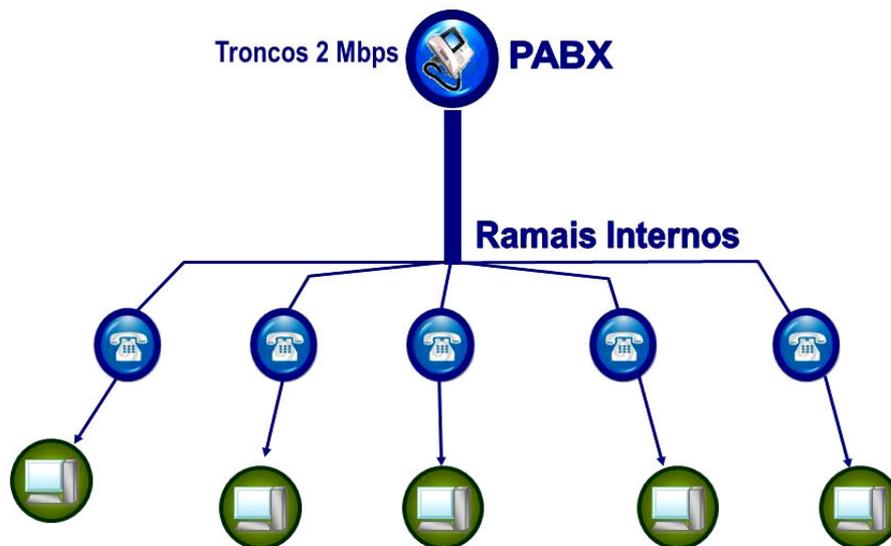


Figura 3 – Central PABX Híbrido digital.

Fonte: adaptado de Pinheiro, 2004

c) PABX-IP

Márcio (*s.d.*) descreve sobre tutorial de PABX-IP, que este equipamento é um completo sistema de comunicações que integra telefones, computadores, rede LAN e a internet em uma única plataforma. Este sistema tem as funcionalidades de correio de voz, correio eletrônico, atendimento automático, Unidade de Resposta Audível (URA), Distribuição Automática de Chamadas (DAC), integração entre telefonia e computadores. Muito mais do que qualquer outro sistema telefônico convencional (PABX) disponível no mercado, fornecendo conectividade com a rede pública de telefonia comutada (STFC – Serviço Telefônico Fixo Comutado), com a sua rede privada de dados (LAN) e com a internet, o que representa um grande avanço para a empresa em relação aos sistemas PABXs tradicionais, permitindo implementar comunicações a custo zero para as filiais, fornecedores e para clientes potenciais.

Devido à alta tecnologia que o PABX-IP possui, o equipamento apresenta serviços e facilidades que mostram seu diferencial em relação aos outros sistemas de telecomunicações convencionais. Uma vantagem é que o sistema é baseado em *software*, possibilita ser facilmente atualizado, possui flexibilidade em sua rede física, o que permite remanejar qualquer ramal do seu sistema, simplesmente movendo sua conexão. Economia surge como ponto importante, devido à facilidade de se comunicar com qualquer telefone e ramais de sua empresa, utilizando a internet sem custo adicional. A compatibilidade torna-se importante porque agrega o funcionamento em conjunto de telefones analógicos e telefones IPs.

A proposta deste artigo surgiu da inviabilidade de se comunicar por uma linha telefônica e concomitantemente a possibilidade de aplicação da rede de computadores com internet de banda larga disponível, como meio de comunicação de voz. Assim começou a pesquisa de

um caminho para a comunicação utilizando a tecnologia de Voz sobre o IP, com objetivo de possibilitar a um usuário acesso aos recursos de organização, independente do ponto geográfico.

O propósito inicial era a manutenção da comunicação do usuário através de um computador portátil, utilizando ramal específico configurado na central telefônica dentro da Empresa. A preocupação a seguir foi como garantir a transmissão dos dados e consequentemente da voz, o que levou a pesquisar a viabilização de uma VPN.

Após conseguir realizar a conexão no ambiente de dados, foi verificada a conexão entre o *gateway* do VPN (servidor) e o cliente pelo processo de envio de pacotes e eco respostas (*ping*).

3.1 Testes Realizados

Foi realizado o primeiro teste com uma central telefônica. Nesta etapa foi possível identificar a viabilidade da conexão. O processo de conexão da central telefônica foi um sucesso, porém, nesta ocasião não se efetivou nenhuma forma para identificar o êxito da conexão. Com os conceitos formulados inicialmente, aplicou-se novo teste com outra central de mesmo fabricante.

As primeiras ações para a realização de um teste de comunicação foram realizadas com sucesso através de um levantamento no terminal do usuário. Nesta ocasião foi também monitorada a característica de velocidade e tráfego da internet que o usuário dispõe, e a possibilidade de realização de uma comunicação de voz com total integridade para um determinado ponto, considerado o servidor, tendo em vista que a tecnologia depende da largura de banda disponível.

Partindo da premissa anterior, no primeiro teste realizado, foi observada a conexão do cliente através de site de medida de banda de rede, para identificar a velocidade da conexão. Foi constatado que o acesso à rede mundial de computadores (internet) apresentava uma velocidade aceitável, para realizar um tipo de comunicação própria para o equipamento do cliente denominada VPN (*Virtual Private Network*), que por sua vez se viabiliza a conexão direta e com segurança. O teste realizado demonstrou que a velocidade de conexão do cliente com o provedor de internet, encontrava-se dentro dos valores aceitáveis, permitindo a configuração e a realização de uma VPN. A velocidade média foi registrada em 326.21 kbps com *streaming* de áudio/vídeo alta/alta.

O próximo passo foi realizar um teste de velocidade de conexão no equipamento, onde o servidor foi instalado, tendo como foco que o local deve possuir uma conexão com a internet com uma largura de banda aceitável e confiável. É de extrema importância que a conexão entre o cliente e servidor tenha total segurança e disponibilidade, pois os clientes irão realizar a discagem criando assim o túnel permitindo a comunicação de voz. Foi também empregado para teste de conexão onde estava instalado o servidor. O mesmo site foi utilizado também, para teste no cliente obtendo os valores de largura de banda do provedor como referência, para certificar que esta conexão tinha a integridade e disponibilidade exigida para a execução do teste. A velocidade de conexão média registrada foi de: 342.91 kbps com uma taxa de transferência de 42.02 kbps obtendo uma qualidade de conexão *streaming* de áudio/vídeo alta/alta.

Ao ser estabelecida a VPN, obtém-se a rede conforme Figura 4, onde é demonstrado o túnel entre os equipamentos que estão na borda da rede, permitindo a comunicação entre as redes e, consequentemente os recursos disponíveis nas mesmas.

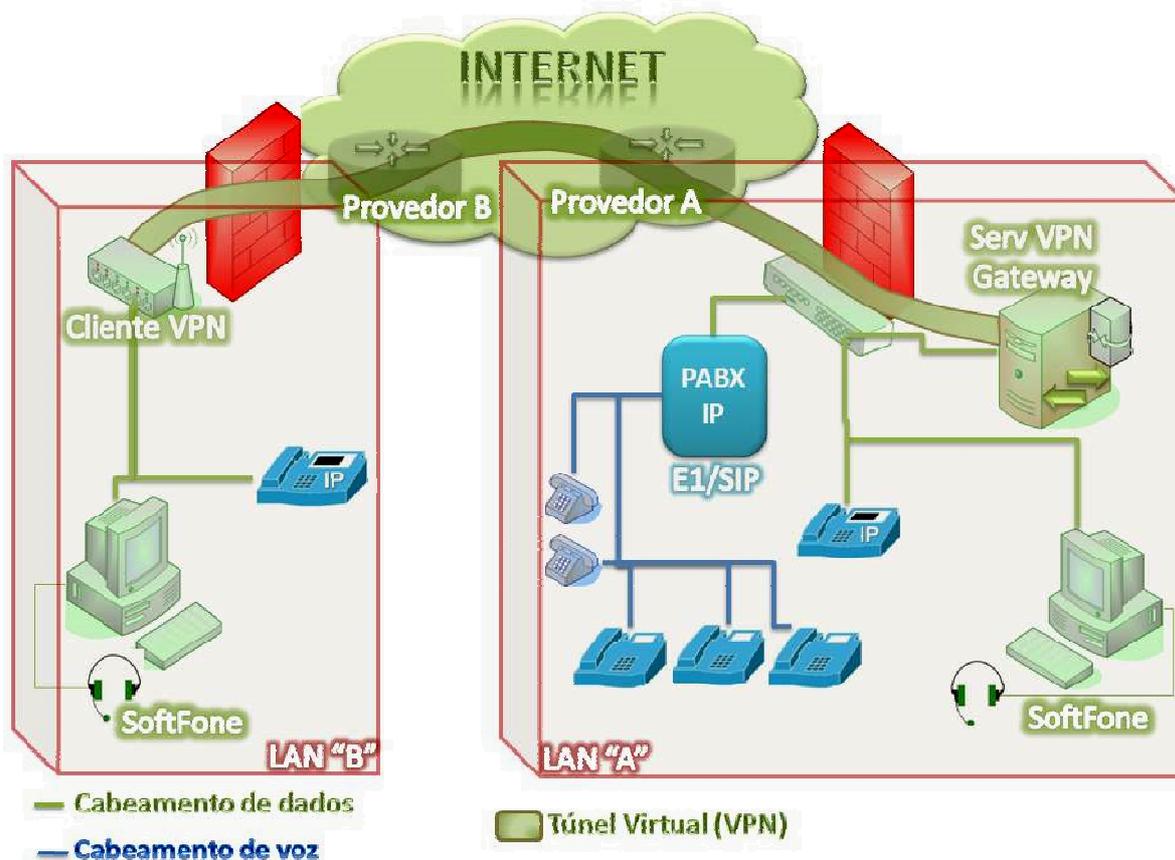


Figura 4 – Rede obtida ao ser estabelecida a VPN.

Fonte: autores

3.2 Conectividade e segurança

Quando um *modem* estabelece uma conexão com a central telefônica, o sinal vai para um equipamento roteador da empresa que proverá o sinal, e, finalmente, a conexão com a internet. É importante frisar que é possível este sinal sair diretamente do roteador para a internet. No Brasil, o uso de provedor é obrigatório por regras da Anatel - Agência Nacional de Telecomunicações (ALECRIM, 2003).

A conexão VPN, basicamente, composta pelo tunelamento, em que a ideia básica é o túnel que surge após estabelecer uma ligação do equipamento que pode ser remoto ou com outra rede de forma transparente. Neste túnel, primeiro se criptografa os dados e depois se encapsula o pacote original dentro de um novo pacote para posterior transmissão. O outro extremo da rede realiza a operação inversa (BORGES *et al*, s.d.), logo estão disponíveis para diversos tipos de tecnologias. Para a geração do túnel é necessária a autenticação das extremidades da conexão VPN garantindo que somente usuários válidos estão participando da transmissão, através de protocolos de autenticação que, em sua maioria, implementam algoritmos de *hash* como MD5, para garantir a integridade das mensagens (BORGES *et al*, s.d.).

As formas de conectar as redes são desenvolvidas com o objetivo de serem transparentes para o usuário. Logo, para um sistema qualquer funcionar não é apresentado ao usuário final, ou até mesmo ao desenvolvedor de um aplicativo de rede, as possíveis divergências tecnológicas no meio de transmissão dos dados (SOARES, 1995, p. 169). Portanto, se entende que após a implementação do sistema e a aplicação das tecnologias disponíveis, a utilização

dos recursos ficará transparente ao usuário, cabendo apenas a uma equipe técnica realizar a manutenção dos sistemas criados que será a VPN e a conexão das redes de telefonia e dados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi demonstrar de forma prática a conexão da rede de telefonia com rede de dados que não se encontra na literatura acadêmica.

A utilização da tecnologia da rede digital conecta as diversas redes, por mais heterogêneas, que sejam. Através desta conexão torna-se viável o acesso a qualquer informação. Logo, é necessário entender como estas redes se projetam, para gerar dispositivos de segurança, já que a informação é o maior patrimônio que a humanidade possui principalmente no meio empresarial.

A transmissão da voz pela rede digital se faz necessária à identificação de codificações (codecs), para que ocorra de forma compatível com a rede analógica.

Nos testes realizados foi selecionada uma central PABX que possui uma interface de comunicação IP que permite a configuração de um *gateway* na rede local, proporcionando a um usuário remoto se comunicar com qualquer ramal do mesmo PABX.

É importante que seja definida primeiramente uma conexão VPN entre o cliente e o servidor, para estabelecer a comunicação entre o acesso remoto e a rede onde se encontram os serviços. No caso deste artigo, o serviço de voz entre o usuário remoto e a central telefônica.

Diante dos fatos apresentados no presente artigo os testes realizados no estudo de caso demonstraram que é possível estabelecer uma comunicação de voz utilizando uma tecnologia IP tendo como as principais vantagens integridade, segurança, economia e mobilidade entre um usuário e o servidor remoto.

Uma boa área de pesquisa para continuidade do trabalho é a visão de segurança, ou seja, o aplicativo de segurança como *firewall* para proteção dos ativos da empresa. Não foram efetuados testes com outros codecs visando obter uma melhor qualidade na comunicação de voz por isso *delays* e retardos estão ainda presentes após a realização dos ensaios. Outra área de grande importância para futuras pesquisas seria um aperfeiçoamento ou a verificação de novos codecs que mantivesse a integridade e qualidade na comunicação de voz excluindo assim as dificuldades e problemas encontrados no decorrer desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, E. **Tecnologia VOIP**. 2005. Disponível em:

<<http://www.infowester.com/voip.php>> Acesso em: 17 jun. 2011.

BORGES, F.; FAGUNDES, B. A.; CUNHA, G. N. da. **VPN: Protocolos e Segurança**. (s.d.) Disponível em:

<<http://www.lncc.br/~borges/doc/VPN%20Protocolos%20e%20Seguranca.pdf>> Acesso em: 15 jun. 2011.

MÁRCIO, F. **Centrais PABX/IP Digital: Modelo de implementações & soluções correlatas**. (s.d.) Disponível em: <http://www.touchhpc.net/CENTRAIS_DE_PABX_IP.pdf> Acesso em: 10 jun. 2011.

NETO, Vicente Soares; CARVALHO, Francisco Teodoro Assis. **Tecnologia de Centrais Telefônicas**. São Paulo: Érica, 1999. 280 p.

PINHEIRO, J. M. S. **Redes Privadas Virtuais**. 2004. Disponível em: <http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_centrais_privadas_de_telefonia.php> Acesso em: 17 jun. 2011.

SILVA, Lino Sarlo da. **Virtual Private Network**. São Paulo: Novatec Editora, 2002. 240 p.

SOARES, Luiz Fernando Gomes; LEMOS, Guido; COLCHER Sérgio. **Redes de Computadores das LANs MANs e WANS as Redes ATM**. 2º ed. Editora Campus Ltda, Rio de Janeiro. 1995. 705 p.

TECHNOLOGY, SECURITY AND REDUCED COSTS OF CORPORATE TELEPHONY

Abstract: *This paper discusses some basic concepts about the structure in an environment of data networks and a range of connectivity among different technologies, focusing on the implementation of resources of a call center in a local data network, providing voice communication between remote client and local server. Using the concepts of data networks and call centers a case study was done demonstrating, in practice, possibility of voice communication between a LAN and can be inserted in the same space and remotely, with a central telephone using digital resources of the center itself. This paper proposes generation of tunnels through the network data, maintaining the security and viability for the voice transference. The tests done have as result the possibility of establishing a voice communication using IP technology (Internet Protocol) as the main advantages, such as integrity, security, economy and mobility between a user and the remote server.*

Key-words: *Call center, Local area network, Communication, Technology IP.*