**Estudo de Caso da Implantação da Telefonia Voip para Pequenas e Médias Empresas.**

 Renan Vinicius Delvechio dos Santos ¹ - Faculdade de Tecnologia de Carapicuíba

 Mario Marques ²- Faculdade de Tecnologia de Carapicuíba

**RESUMO**

Este trabalho apresenta o estudo sobre os conceitos e o funcionamento da tecnologia Voip (Voz Sobre

IP) através de sua instalação na empresa ANX CONTACT CENTER. O objetivo é relatar suas principais características na parte de alteração de ambiente de telefonia convencional para telefonia Voip. Com o foco de avaliar a implantação do sistema e sua capacidade na de redução de custos, serão também abordados dois pontos fundamentais, sendo o primeiro uma introdução da tecnologia, informando como funciona o seu serviço e os principais recursos utilizados para a digitalização de voz e segurança, assim demostrando vantagens e desvantagens da tecnologia. Na segunda parte será abordado um estudo de caso, informando como é o ambiente que está recebendo a tecnologia, etapas de sua instalação documentadas, qualidades dos serviços, problemas encontrados e por fim os custos e o tempo de retorno do investimento.Assim este artigo por sua vez facilitará a estratégias de instalações da tecnologia em novos ambientes, mostrando assim que com a Voip as empresas poderão contar com um forte aliado para tirar o máximo de proveito de seu orçamento sem perder a qualidade.

**Palavra-chave:** Voip. Comunicação. Telefonia digitalizada.

**ABSTRACT**

This paper presents the study on the concepts and operation of Voip technology (Voice Over IP) through its installation in the company ANX CONTACT CENTER. Aiming to report its main characteristics in the environment change part of a conventional telephony for a VoIP telephony, with the focus of evaluating the implementation of the system and its possibilities of cost reductions. Two key points will also be addressed, the first being an introduction of the technology, informing how its service works and the main resources used for the digitalization of voice and security, thus demonstrating advantages and disadvantages of the technology. The second part will address a case study, informing how the environment is receiving the technology, documented installation steps, service qualities, problems encountered and finally the costs and time of return of the investment. So this article in turn will facilitate the strategies of technology installations in new environments, thus showing that with Voip companies can count on a strong partner to get the most out of your budget without losing quality.

**Keyword:** Voip. Communication. Digital Telephony.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 - Formação básica – *e-mail*: renandelvechio@gmail.com

² - Professor Mestre – *e-mail*: marques\_m@yahoo.comr – Orientador

# INTRODUÇÃO

No decorrer dos anos a facilidade de acesso à Internet vem crescendo cada vez mais, e com isso também vem surgindo tecnologias que fazem uso deste meio para seu desenvolvimento. Uma dela e a que será abordada neste artigo é o sistema VoIP (Voz sobre protocolo de Internet), tecnologia que beneficia um dos grandes passos nessa evolução da comunicação, transformando sinais de áudios analógicos em dados digitais expandindo-se além das redes locais, interligando pessoas e aumentando as possibilidades de integração de serviços e facilidade de comunicação.

A tecnologia tem como grande objetivo aumentar a qualidade e reduzir custos telefônicos, possibilitando a integração de um maior número de usuários, independentemente da sua localização física.

Dessa forma, o uso da tecnologia aparece como uma nova alternativa para a utilização de uma série de novos serviços, que podem ser usados com o a rede baseada no modelo IP.

# OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste documento é apresentar as vantagens e características de qualidade da tecnologia Voip para as pequenas e médias empresas, que querem instalar a tecnologia ou alterar o seu ambiente na qual já possui uma telefonia convencional, assim suprindo as demandas existentes com qualidade e de forma mais econômica.

Serão tratados os tópicos informados com base no fornecimento de gráficos, informações e procedimentos através do apoio da empresa ANX CONTACT CENTER, local de trabalho do autor. A citada empresa é uma organização terceirizada que presta serviços de telemarketing e está fazendo o processo de migração do serviço de telefonia convencional para telefonia Voip. A empresa é considerada de médio porte e sediada no centro de São Paulo.

# OBJETIVOS ESPECIFICOS

Objetivos específico são:

1. Analisar e descrever a tecnologia através de pesquisas bibliográficas justificando a qualidade da tecnologia e ressaltando vantagens e desvantagens;

2. Montar um piloto com os principais parâmetros proposto nas etapas adotadas no processo de migração de ambiente;

3. Analisar e documentar o funcionamento de uma implantação em tempo real;

4. Revisar os resultados no final da migração para a tecnologia Voip e identificar a viabilidade na definição, com retorno do investimento, crescimento e economia através de resultados imediatos.

# JUSTIFICATIVAs

A estrutura do trabalho conta com um banco de pesquisa científica da Capes (publicações cooperativas de periódicos científicos na Internet.) que é um órgão que promove e mantém a qualidade de pesquisa científica. A tabela 1 apresenta a relevância das pesquisas e artigos em categorias, junto com as porcentagens em relação a cada categoria definida nas teses.

Tabela 1: Levantamento bibliográfico do tema Voip com referência no banco de dados da Capes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Categoria | CAPES(Frequência) | Porcentagem |
| Conteúdo prático com cenário e simulações da aplicação em ambientes reais | 7 | 43,75% |
| Conteúdo somente teórico da aplicação | 9 | 56,25% |
| Gráfico, tabelas e custos das empresas na aplicação Voip | 12 | 75,00% |
| Impactos positivos da aplicação Voip | 12 | 75,00% |
| Total Pesquisas Consideradas | 16 |  |
| Descartados | 210 |  |
| Total Geral | 226 |  |

Fonte: Banco de teses e dissertações da CAPES.

A busca no banco de dados da CAPES apresentou como resultado 226 pesquisas para a expressão “Voip”. Desse total, 46 foram descartados com a definição de “mestrados”, e ainda optei por solicitar trabalhos mais recentes com margem de 2012 até 2018, e foram descartados mais 142, restando 38 teses.

Logo mais 22 artigos foram descartados, pois não ter relação com a presente assunto, pelo motivo que estavam usando a palavra-chave “Voip” somete para relatar um conteúdo em sua tese, mas não disponibiliza nenhum benefício ao tema.

 Dentre os 16 trabalhos 7 ou 43,75% do total, foram atribuídos aos conceitos e o funcionamento da tecnologia Voip em conteúdo prático, com objetivo de avaliação de qualidade de voz, estratégias seletivas de segurança e o desenvolvimento da aplicação com simulações e aplicações em ambientes reais que permitiu comprovar a redução do consumo de recursos em um servidor VoIP.

 Em seguida a categoria “Conteúdo somente teórico da aplicação” com 9 trabalhos ou 56,25% do total, foi analisando que os trabalhos são somente teóricos, e foram desenvolvidos com base em pesquisas na internet e plataformas Voip com origens confiáveis, com o objetivo de fornecer credibilidades em suas teses.

 “Gráfico, tabelas e custos das empresas na aplicação Voip” inclui 12 pesquisas ou 75% do total, foi comprovado a inclusão de tabelas e gráficos, com o objetivo de demostra taxas, custos e lucros após a aplicação da tecnologia Voip na empresa.

A categoria “Impactos positivos da aplicação Voip” com 12 trabalhos ou 75% do total, teve como objetivo comprovar que mais que a maioria das empresas estão se sentido beneficiadas com a aplicação na área da economia. Já as 25% restantes reclamaram na parte de segurança e baixa qualidade, pois informaram que a internet e os equipamentos não suportaram a tecnologia e foi-se insuficiente na parte da qualidade.

O objetivo da pesquisa dos trabalhos no banco de dados da capes foi de analisar e extrair artigos, pesquisas e informações que carreguem credibilidade ao tema Voip, estabelecendo possíveis contribuições para meu artigo. Na qual foi possível levantar como conceito nos 16 trabalhos a relevância na área econômica, pois, todos visaram a otimização dos custos e recursos da tecnologia Voip.

# TECNOLOGIA VOIP

Voip (Voice over Internet Protocol) é basicamente considerada uma tecnologia nova, foi desenvolvida nos anos 70, mas começou a ser usada nos anos 90. Voip é um mecanismo de comunicação, onde a sua voz é convertida em dados e transportadas por uma conexão através da Internet que são enviadas pelo protocolo TCP/IP, na qual nos dias de hoje tem sido cada vez mais utilizado em ambientes corporativos para solucionar o grande problema de custos, já que empresas possuem alto índice de gastos com ligações tanto local, tanto com interurbana.

Hoje possuímos grandes meios de conexões acessíveis, seja dentro de casa, estabelecimentos, empresas ou até mesmo na rua. Mas com base no artigo de PIXININE (2015) relata que a pouco tempo a tecnologia não passava tanta confiança assim para as pessoas, como passa hoje em dia;

Apesar de ter ganhado destaque no mercado recentemente, a tecnologia surgiu no início da década de 1990 e chegou a ser considerada um fracasso por causa da baixa velocidade de transmissão de dados da época. Porém, com a popularização da Internet banda larga, a tecnologia passou a ganhar mais espaço e foi investido em qualidade de serviço para que o método se tornasse viável.

Mas atualmente com a popularização da tecnologia, e com o avanço da Internet como a banda larga, a Voip passou a ganhar mais espaço e confiança com os seus clientes, e foi investido em diversas empresas como método viável para economia e qualidade de serviço na área da comunicação.

# VANTAGENS E DESVANTAGENS DA TECNOLOGIA Voip

Começando com as vantagens, a Voip consegue facilitar a mobilidade de seu serviço, já que é possível levar um telefone Voip com você para qualquer lugar, para funcionar o sistema só precisa de uma conexão estável. Outro seria na parte de estar ligado a internet, a tecnologia consegue fazer gerenciamentos de listas telefônicas, compartilhamento de arquivos e chamada de vídeos, tanto em telefones moveis, tanto em fixos dentro de uma empresa.

Uma outra vantagem é que o cliente Voip pode fazer ligações para outros clientes que não possuem o serviço Voip, esse recurso é chamado de Software-telefone convencional, existes planos para esse serviço já que um dos clientes não é Voip como logica ele paga um pouco mais do que o outro, mas caso os dois sejam Voip o serviço muda, e vira software-software, na qual os dois conseguem o benefícios do serviço, como preços baixos e qualidade de ligação.

Mas como todas as tecnologias a Voip também não é perfeita, ela precisa de uma conexão estável para funcionar, com uma Internet lenta, a ligação ficará travando e caindo, já que o serviço é convertido para dados. Esse é um dos maiores motivos pelo qual a Voip ainda não dominou grandes empresas, já que a maioria possui estabilidade para gestão, mas não possuem nem se quer uma rede adequada.

Mesmo com essas desvantagens citadas Campanário, Silva e Rovai (2004, p. 48) relatam que “A previsão de inúmeros especialistas é de que esta tecnologia irá sim substituir o sistema de operação da telefonia fixa e móvel hoje existente arrastando consigo toda uma estrutura de mercado e sua regulação”.

# DIGITALIZAÇÃO DE VOZ

A digitalização de voz é a transferência de um áudio para frequências de dados, suas técnicas são usadas em telefônicas digitais, redes fixas e celulares para transmitir comunicações de alta qualidade como explica MARCACINI (2016, p.14)

A principal vantagem do áudio digital é que os dados amostrados podem ser verificados matematicamente quanto a erros em sua rota para seus destinos, garantindo que uma perfeita cópia do original chegue a outra ponta. A distância não mais afeta a qualidade, e as interferências podem ser detectadas e eliminadas.

O primeiro passo para converter o sinal é filtrar o componente de frequência, esse meio faz com que limite a banda de Hertz, evitando a distorção de sinal e fazendo com que o filtro emissor passe a reconstituir o sinal original. Já o segundo passo é converter o sinal analógico para o digital, esse passo é realizado por meio da modulação de amplitude de pulso (PAM), na qual usa pulsos movimentados em uma frequência constantes, conhecida como frequência de amostragem.

Após a etapa de filtragem e conversão, o sinal analógico entra na etapa digitalização de sinal de voz, que é mais conhecido pela sigla PCM (Pulse Code Modulation). Trata de realizar a conversão de um sinal analógico para um sinal digital através de modulação de código de pulso.

A diferença entre a modulação de amplitude de pulso (PAM) e a digitalização de sinais de voz (PCM) é que a digitalização adianta uma etapa do processo, descodificando a analogia usando códigos binários, esses processos passam pela amostragem, quantizações e codificações, como pode ser visto na figura 1 que demostra todas as fases de uma digitalização:

Figura 1: processo de transformação de um sinal digital



Fonte: http://www.teleco.com.br/imagens/tutoriais/tutorialconvdados\_figura7.gif

A **amostragem** é um conjunto de valores localizados em sinais analógico. A condição desses valores é processada em intervalos de tempo regulares também se especificar por tempo e/ou no espaço. O objetivo da **amostragem** é definir um processo onde contém amostras do sinal originais de que serão disponibilizadas para a reconstituições de sinal no receptor.

Como a voz varia de uma frequência de 300 Hz a 3KHz todo o processo é feito valendo em conta 1 Hz a 4 kHz, mas no processo de amostragem só e considerado a variante de 300 Hz a 3 kHz, pois o sinal a ser repassado é o mais próximo do original, como é mostrado na figura 2:

Figura 2: análise do sinal de voz



Fonte: http://www.teleco.com.br/imagens/tutoriais/tutorialconvdados\_figura7.gif

Já a quantização tem como método o processo de amplitudes de um sinal, onde converte valores analógico para valor com códigos digitais, esse processo é conhecido como ADCs (*Analog to Digital Converters*).

Como exemplo códigos digitais de 3 bits, são possíveis ter até 8 níveis para quantização do sinal analógico, contendo quatro amplitudes positivas e quatro amplitudes negativas, apresentado na figura 3:

Figura 3: Sinal sendo quantizado através de bits



Fonte: http://www.teleco.com.br/imagens/tutoriais/tutorialconvdados\_figura11.gif

A codificação funciona como linhas ou ondas, e são realizados de uma forma que tentam adaptar o máximo possível o sinal gerado ao de voz original. Possui como meta a representação de um sinal analógico em um domínio digital, na qual o objetivo da codificação é a subtração da conversa original.

Possuindo como método atribuir sinais binários a valores sobre intervalos de código a cada entrada de sinal de áudio na quantização, com o tamanho padrão de 8 bits, com o máximo de transmissão de 64,000 bits por segundos, na qual é um do sistema de codificação mais utilizado do PCM pois trata de realizar a conversão de um sinal analógico para um sinal digital através de modulação de código de pulso, como ilustra a figura 4:

Figura 4: Sinal quantizado sendo codificado



Fonte: http://www.teleco.com.br/imagens/tutoriais/tutorialconvdados\_figura13.gif

Os metodos do processo de codificação de voz apresentados acima baseiam-se em um processo simples, mas com o objetivo dar uma visão geral do sistema ao usuário demostrando o processo do começo ao fim.

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

 O artigo apresentado trata-se de uma pesquisa aplicada, e qualitativa com base em estudos de casos, na qual será informada e expressada no capítulo de desenvolvimento logo abaixo.

**DESENVOLVIMENTO**

Por se tratar de um estudo de método de procedimento o artigo apresentado é um estudo de caso qualitativo, nesta sessão será apresentada o campo da pesquisa.

**Empresa:**

 O ambiente proposto para a instalação da tecnologia Voip é uma média empresa localizada em um prédio no centro de São Paulo chamada ANX CONTACT CENTER, na qual já habitava serviços de telemarketing com a aplicação da telefonia convencional em suas instalações.

O local possui internet banda larga de 100mb dedicada para o setor de administração da empresa, e mais 100mb com limitações de sites específicos para a operação. Contendo suporte a equipamentos de médios e grandes portes, mão de obras, acomodações de fios de forma segura, não estando sujeito a interferências elétricas e de temporais, servidores locais, e com suporte de 40 a 50 pessoas alocadas ao mesmo tempo.

**IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA VOIP**

A concretização da mudança de sistema telefônico na empresa foi feita através de uma negociação com a operadora, nesse caso, a NET. Basicamente foi uma “atualização” de tecnologia, já que o ambiente de trabalho era ativo em vendas e já continha uma infraestrutura de uma média empresa no ramo de atendimento de telemarketing.

Como método de implantação, deve-se seguir etapas para o seu sucesso, como o OLHAR DIGITAL (2009) informa em uma redação em seu site:

Para implementar um ambiente de VoIP é essencial que a empresa saiba quanto precisará investir, que mudanças serão necessárias no ambiente atual e como monitorar este novo ambiente. Com estas respostas as empresas conseguirão substancial redução do tempo necessário para gerenciar este novo ambiente VoIP, melhor uso do orçamento e confiança dos usuários.

Foi levado em considerações os seguintes requisitos para realizar o planejamento da implantação para que o projeto fosse bem-sucedido.

 **Verificar Equipamentos e Rede.**

 A verificação de equipamento consiste em analisar se os roteadores, switch e servidores suportam a instalação do novo serviço.

 Os requisitos de hardwares básicos para a aplicação que uma máquina deve possuir são:

* Sistema operacional Windows 7 ou superior, MacOS ou Linux.
* Memória RAM de 2Gb ou superior
* HD não precisa ser dos mais avançados já que os aplicativos consomem menos de 20mb de espaço.

**Regulamentação**

“Uma empresa que pretenda implementar VoIP na sua infraestrutura para se comunicar internamente ou com filiais, não tem a necessidade de obter uma licença, a menos que ela venha prestar o serviço a terceiros.” (Teleco, 2018)”

Após realizar o planejamento da implantação e seguir os requisitos acima, o primeiro passo cumprido foi o de reconhecimento dos softwares disponibilizados para a instalações nas máquinas.

O primeiro software liberado para instalação foi o Open VPN, na qual ele funciona como uma aplicação open-source criando uma rede privada virtual através de nossa empresa e o provedor fornecido pela organização (NET), ele é adaptável ao estilo tipo ponto-a-ponto através de túneis criptografados entre computadores, conforme a imagem da figura 5:

 Figura 5: Instalação e acesso do Software Open VPN



Fonte: O próprio autor.

Ele funciona através de uma tubulação VPN criptografada, permitindo o tráfego de nossa rede interna com o sistema e o bando de dados do nosso prestador, realizando-se assim a liberação do acesso a rede Voip.

Após a liberação do serviço, há instalação do “telefone virtual” na máquina, onde usamos o MicroSip. Ele é um software disponível para sistema operacional Windows que facilita ligações em Voip p2p ou em telefones comuns com alta qualidade baseado no protocolo SIP aberto, conforme a imagem da figura 6:

Figura 6: Interface do software MicroSip



Fonte: O próprio autor.

Para concluir a ligação é só configurar o ramal específico ao número de IP determinado na VPN, após essas etapas concluídas com sucesso as ligações em Voip serão realizadas com sucesso através dos terminais IPs e Heads instalados nas máquinas.

Para a área de administração da empresa o processo de implantação já está concluído, agora é só discar chamar. Mas para a operação o usuário deve acessar o seu CRM e deixá-lo como ativo junto com os dois softwares citados acima, após esse processo o mailing no do nosso banco de dados irá fazer com que as ligações caiam normalmente no terminal, e caso um operador deseje realizar uma ligação é só disponibilizar no CRM como retorno e discar normalmente pelo MicroSip.

# CUSTOS E RETORNO DO INVESTIMENTO

Como a instalação em na empresa foi somente uma troca de ambiente, os custos não foram extremamente assustadores, já que o servidor com o serviço foi adaptado em nossas máquinas com softwares disponíveis pela operadora.

O gasto foi como melhoria da internet, equipamentos para máquinas e terminais IPs que se conectam diretamente a uma porta USB em no computador, pois os Heads a empresa já possuia.

# DEFINIÇÃO DO RETORNO DO INVESTIMENTO

Cada operadora cobra uma taxa diferente em seu sistema de telefonia convencional, e na telefonia Voip não é diferente, suas taxas são cobradas de acordo com o consumo em que a empresa irá utilizar. Algumas operadoras fazer até acordos e criam pacotes, com valores de fixo para fixo, fixo para celular e de celular para celular com uma taxa mais acessível.

 A definição do retorno do investimento foi notada com o passar do mês, na qual a empresa teve como economia nas ligações para telefones moveis e um contorno estável em telefones fixos, já que seu serviço tem como objetivo vendas do produto no estado de São Paulo, assim as ligações na operação foram somente locais, e na parte de administração da empresa houve um contorno de ligações interurbanas abaixo de 5% no mês.

A diferença do custo é representada na tabela abaixo, onde mostra a diferença de taxas com o tempo de 1 mês, com metade da empresa a dispor do serviço Voip, e a outra metade com a telefonia convencional.

A definição do retorno do investimento foi notado com o passar do mês, na qual a empresa teve como economia nas ligações para telefones moveis e um contorno estável em telefones fixos, já que seu serviço tem como objetivo vendas do produto no estado de São Paulo, assim as ligações na operação foram somente locais, e na parte de administração da empresa houve um contorno de ligações interurbanas abaixo de 5% no mês, conforme pode ser verificado na figura 9:

Figura 9: Comparativos de Preços de chamadas convencional e Voip.

Fonte: Autor Próprio.

Na tabela acima foi identificado que houve uma taxa de economia telefônica em torno dos 60% no primeiro mês de uso da aplicação Voip, com a observação que as maiorias das ligações são direcionadas para celulares locais, onde podemos tirar como definição o ponto fraco de qualquer organização. Mas a tecnologia preza como a tendência de evoluir cada vez mais de forma contínua, propiciando mais qualidade no ambiente de serviço e redução de custos na área da telefonia.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi descrito o processo da implantação Voip em um ambiente empresarial de médio porte já estruturado com a telefonia convencional. A modelagem nos beneficiou com informações do negócio como um todo, relatando seus procedimentos e etapas de como a empresa deve agir, e assim conseguir a modificação do ambiente, ajudando a entender e visualizar com facilidade as estratégias a serem cumpridas para alcançar o objetivo de iniciar-se no mercado com a nova tecnologia.

Através dos conhecimentos obtidos no curso de Bacharelado em Sistemas para a Internet e com todas as informações obtidas através do estudo do sistema, consegui concluir o tema com perfeição, onde o seu principal objetivo consiste em esclarecer o máximo possível como funciona a tecnologia Voip desde sua descrição até uma realização feita em tempo real, atendendo as necessidades e resolvendo os problemas antes mesmo do início da sua operação.

Levando em consideração todos os requisitos disponibilizados no modelo, espera-se, que este trabalho sirva para empresas que possuam um ambiente de comunicação parecido com o da empresa ANX CONTACT e que ele tenha uma base fundamental para seus trabalhos futuros, na qual queiram se adaptar ao mercado da tecnologia Voip, assim abrindo portas para um novo conceito da tecnologia na empresa.

Para finalizar a principal conclusão obtida foi de com o final de sua instalação foi comprovado que a tecnologia Voip além de ter algumas falhas e custos de estrutura alta no começo, ela veio para suprir custos na parte da telefonia, podendo ser uma pequena ou grande empresa, o resultado de sua diminuição de pagamento com ligações em pouco tempo será sempre obtida.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

CAMPANÁRIO, M. A.; SILVA, M. M.; ROVAI, R. L. **Inovação tecnológica e Políticas Públicas em Telecomunicações no Brasil.** Gestão da Inovação no Setor de Telecomunicações. São Paulo:PGT/USP, 2004.

MARCACINI, A. T. R. **Aspectos Fundamentais do Marco Civil da Internet.** São Paulo: Edição do autor, 2016.

PIXININE, J. **Entenda o VoIP, tecnologia que permite apps ligarem pela Internet.** TechTudo, 2015 Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/03/entenda-o-voip-tecnologia-que-permite-apps-ligarem-pela-internet.html> Acesso em 13 out. 2018

OLHAR DIGITAL. **Voip: sem monitoramento não há benefícios no médio prazo**. 2009 Disponível em: < https://olhardigital.com.br/noticia/voip-sem-monitoramento-nao-ha-beneficios-no-medio-prazo/8552> Acesso em 13 nov 2018

TELECO. **Seção: VoIP.** Voz sobre IP II: VoIP no Brasil. 2018. Disponível em: < http://www.teleco.com.br/voip.asp>. Acesso em 16 jun. 2018.