

**IMPLANTAÇÃO DE PABX IP PARA SOLUÇÃO E COMUNICAÇÃO:
ESTUDO DE CASO**

**IP PBX DEPLOYMENT FOR COMMUNICATION SOLUTION:
CASE STUDY**

Haroldo Miranda da Silva e Professor M. Sc. Luciano Castilho Assumpção.

SILVA, Haroldo Miranda da. e ASSUMPÇÃO, Luciano Castilho. Implantação de PABX IP para solução e comunicação: Estudo de Caso. Revista Tecnológica da FATEC-PR, v.1, n.12, p. 71 - 77, jan/jun, 2021.

RESUMO

O poder de transmissão de voz através dos protocolos de rede permite que em uma única estrutura possam trafegar voz e dados para locais remotos com custo bastante reduzido. Este trabalho foi realizado com o objetivo de demonstrar a aplicação de uma central telefônica como servidor de comunicação IP para unificação da telefonia de uma empresa, fornecendo uma solução para localidades onde há indisponibilidade de infraestrutura de linhas telefônicas. O cliente a qual foi baseado este estudo será a empresa "Fauna e Flora" (nome fictício pra preservar os dados da empresa), empresa situada na região metropolitana de Curitiba/PR. A realização deste artigo poderá apoiar outros profissionais da área de telefonia IP na aplicação de soluções de comunicação entre diferentes localidades, servindo também como proposta para áreas com infraestrutura de telecomunicações delicada.

Palavras-chave: PABX. Central telefônica. VoIP. Telecomunicações. SIP.

ABSTRACT

The power of voice transmission through network protocols allows voice and data to be transferred to remote locations in a single structure at a very low cost. This work was carried out with the objective of demonstrating the application of a telephone exchange as an IP communication server for the unification of a company's telephony, providing a solution for locations where there is unavailability of telephone line infrastructure. The client on which this study was based will be the company "Fauna e Flora" (fictitious name to preserve company data), a company located in the metropolitan region of Curitiba/PR. The completion of this article may support other professionals in the field of IP telephony in the application of communication solutions between different locations, also serving as a proposal for areas with delicate telecommunications infrastructure.

Keywords: PABX. Telephone Exchange. VoIP. Telecommunications. SIP.

1 INTRODUÇÃO

A telefonia é um componente importante para o sucesso de todo tipo de negócio. Desde o seu surgimento, a telefonia evoluiu ao longo das últimas décadas, passando pela telefonia analógica com suas conexões ponto a ponto por fios de cobre até a era atual da internet, onde computadores são comumente usados como telefones. Através da rede, os pacotes de voz fluem por uma infraestrutura comum com outros elementos conectados onde passam diversos tipos de dados (ALENCAR, 2011).

Utilizando as novas características de transmissão de voz, o uso da rede pode ser útil para conectar regiões onde não exista infraestrutura de telefonia fixa. Além disso, empresas que possuam escritórios espalhados em várias localidades podem unificar os serviços de telefonia a fim de obter poucos contratos com operadoras ou mesmo reduzir custos de ligações entre filiais. Este artigo tem o objetivo de demonstrar uma solução para estes obstáculos, utilizando um PABX (*Private Automatic Branch Exchange* - Troca automática de ramais privados) com serviço de telefonia IP (*Internet Protocol* - Protocolo de Internet).

1.1 OBJETIVOS

Realizar um estudo de caso referente à implementação de um sistema PABX a fim de otimizar o formato de comunicação interempresarial. Para tanto será realizada uma pesquisa de avaliação qualitativa sobre estudo de bibliográficas específicas e assim sendo possível realizar o estudo de caso, colocando em prática a teoria absorvida.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

O termo VoIP - Voz sobre IP é uma sigla para "*Voice over Internet Protocol*" e permite com que usuários façam chamadas telefônicas usando a internet. Um sistema VoIP funciona codificando os sinais de voz analógicos em sinais digitais e em seguida, enviando-os como dados pela rede lógica (BROADBANDCHOICES, 2021).

Segundo Bordim (2010), a comunicação por meio de VoIP pode ocorrer de três maneiras diferentes:

- *Softphone*: é um *software* que emula o funcionamento de telefones convencionais. Há versões pagas e versões gratuitas, podendo ter algumas funções específicas e o suporte para alguns *codecs*;
- *ATA (Analog Telephone Adapter)*: é um equipamento que permite conectar aparelhos telefônicos analógicos ao sistema VoIP. A utilização de um ATA é uma boa alternativa para continuar utilizando os aparelhos telefônicos já existentes em um ambiente que já possui um sistema telefônico convencional;
- *Telefone IP*: possuem a mesma aparência de um telefone comum, porém com uma entrada para conexão na rede de dados.

Para oferecer suporte à telefonia IP, um servidor é dedicado a executar o *software* usado para gerenciar chamadas. Os servidores podem ser computadores com grande capacidade de processamento e memória. O servidor armazena o banco de dados que contém todos os endereços MAC (*Media Access Control* - Controle de Acesso de Mídia) correspondentes a todos os ramais de telefone IP atribuídos aos usuários (KELLY, 2005).

Basicamente, dois tipos de protocolos são utilizados para viabilizar a comunicação VoIP: um protocolo para sinalização, responsável por estabelecer e gerenciar a chamada e outro para o transporte da voz por uma rede IP (TELECO, 2021).

Um dos protocolos de sinalização mais utilizados no mundo é o SIP (*Session Initiation Protocol* - Protocolo de Iniciação de Sessão), utilizado para estabelecer, manter e encerrar conferências multimídia em uma arquitetura cliente/servidor (BORDIM, 2010).

O SIP é um protocolo do tipo cliente/servidor, com sintaxe e semântica similar ao HTTP (*Hypertext Transfer Protocol* - Protocolo de Transferência de Hipertexto).

O protocolo para o tráfego de voz de maior destaque é o RTP (*Real-time Transport Protocol* – Protocolo de Transporte em Tempo Real). Por se tratar de um protocolo responsável pelo tráfego de mídia em tempo real, o transporte precisa de baixíssima latência ponto a ponto na rede de dados (TELECO, 2021).

Segundo Walker e Hicks (2004), outro componente importante no VoIP é o *codec* que significa “compressão/descompressão”. O *codec* pode ser um *hardware* ou *software* que faz a amostragem do sinal analógico, converte em sinais digitais e o representa em uma determinada taxa de *bits*. Diferentes *codecs* podem ocupar larguras de banda diferentes, conforme a tabela 1 que apresenta alguns dos principais *codecs* utilizados na telefonia VoIP.

Operadoras de telefonia também utilizam o SIP para fornecer serviços telefônicos. Ao contrário da telefonia tradicional, onde fios físicos eram fornecidos pelo provedor a uma empresa, um SIP *Trunk* (tronco SIP) permite que uma empresa substitua essas linhas tradicionais fixas por meio de um serviço de SIP *Trunk*. Pela Internet, o ITSP (*Internet Telephony Service Provider* - Provedor de serviços de telefonia pela internet) fornece conectividade para comunicação com telefones móveis e fixos de outras operadoras (HATTING; SLADDEN; SWAPAN, 2010).

3 ESTUDO DE CASO

O primeiro passo para atender a expectativa da empresa foi obter informações sobre o cenário. Através de reuniões presenciais com os responsáveis da empresa, foi elaborado um levantamento com informações técnicas de cada localidade.

A empresa possuía três pontos de interesse para comunicação: um escritório e uma fábrica no Paraná (PR) e um escritório no Rio Grande de Sul (RS). A tabela 1 mostra um resumo das informações coletadas sobre a telefonia e a internet de cada localidade.

Tabela 1 - Coleta de informações iniciais da telefonia e internet das localidades.

Local	Quantidade de ramais	Linhas telefônicas		Internet	
		Quantidade	Tipo	Velocidade (Mbps)	Tipo
Escritório PR	15	3	Analógica	300 (IP fixo)	Fibra
Escritório RS	4	2	Analógica	100	Fibra
Fábrica	-	-	-	50	Rádio

Fonte: O autor (2021)

Os escritórios PR e RS possuíam um sistema de telefonia e internet que os atendiam adequadamente. Porém, a fábrica estava localizada em uma área rural da cidade e a região não possuía infraestrutura de telefonia e internet fixa, tampouco sinal de telefonia móvel. A única internet disponível até então era o link via rádio de uma operadora de internet da região.

O contato com os colaboradores da fábrica era feito através de aplicativos de mensagens e rádio comunicadores. Apesar de funcionar de certa forma dentro da fábrica, esse método causava muitos transtornos e atrasos na produção. Quando a fábrica recebia uma entrega de mercadoria e precisava falar com algum colaborador interno, haviam complicações. Todavia o mais crítico era a impossibilidade dos colaboradores internos entrarem em contato com outras pessoas e empresas quando o meio de contato era o telefônico.

Com base nas informações, a proposta apresentada para esta empresa era a unificação da comunicação das localidades a partir de uma central telefônica com serviço VoIP centralizada no escritório PR. Através da internet, cada localidade teria uma faixa de ramais IP com a possibilidade de comunicação direta entre elas, além da possibilidade de efetuar ligações externas. Como a quantidade de linhas disponíveis não atenderia a demanda, posteriormente seria necessária a contratação de um novo link de voz com maior possibilidade de chamadas simultâneas.

4 IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO

A central telefônica atual do escritório não possuía suporte à telefonia IP. O equipamento escolhido para ser substituído foi a central telefônica Intelbras Impacta 220. Este equipamento possui capacidade para 160 ramais analógicos, 60 troncos digitais. Através da placa ICIP, a central pode chegar a 120 ramais IP e 30 canais IP através de protocolo SIP (INTELBRAS, 2018).

A capacidade instalada para a empresa foi de 15 ramais analógicos para o escritório PR, 10 ramais IP para a fábrica e 4 ramais IP para o escritório RS, além de 1 placa de tronco analógico para instalação das linhas analógicas existentes.

Os ramais teriam numerações de ramal distintas para diferenciar as localidades. A tabela 2 mostra a configuração de cada localidade.

Tabela 2 - Numeração dos ramais nas localidades

Localidade	Numeração
Escritório PR	200 a 214
Fábrica	300 a 309
Escritório RS	400 a 403

Fonte: O autor (2021)

4.1 SUBSTITUIÇÃO DA CENTRAL TELEFÔNICA

A central foi configurada com base na programação da central antiga para que houvesse o menor transtorno para os colaboradores do escritório PR. Foram usados o mesmo cabeamento e os mesmos aparelhos telefônicos. Com a instalação da nova central, o próximo passo foi efetuar as configurações relacionadas ao VoIP.

4.2 RAMAIS DA FÁBRICA E DO ESCRITÓRIO RS

Para utilização de ramais remotos, ou seja, fora da rede do servidor (central telefônica), um roteador ou firewall precisa ser configurado com alguns direcionamentos para que cada aparelho IP possa efetuar o registro na central telefônica. A central telefônica foi configurada com os seguintes dados:

IP WAN: 192.168.0.199

Porta SIP: 5190

Faixa de portas RTP: 10000-20000

Todas as solicitações de conexão que chegar no roteador pelas portas configuradas serão encaminhadas para a central telefônica. O equipamento destinado aos ramais IP da fábrica e do escritório foi o aparelho IP TIP 125i. Uma função interessante do aparelho IP escolhido para as unidades é a possibilidade de ligar um outro equipamento IP em sua porta auxiliar. Esta característica é interessante em locais onde existe apenas um ponto de rede disponível normalmente para computadores, como foi o caso da fábrica. O aparelho IP funciona como uma *bridge* entre a rede e o dispositivo conectado, omitindo a necessidade de passagem de um novo ponto de rede. Após a configuração da central telefônica e dos direcionamentos do roteador do escritório, os aparelhos IP foram instalados nos pontos. A figura 6 mostra a disposição dos aparelhos IP na rede utilizando a função *bridge*, cuja função foi utilizada nas duas unidades.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma das grandes preocupações durante a implantação da solução foi como o sistema se comportaria utilizando a internet via rádio na fábrica. A internet já era usada para as atividades comuns da empresa como baixar e enviar arquivos, além de acessar tarefas externas. O *codec* configurado na central telefônica foi o G.711 que ocupa 64 kbits/s para o tráfego de voz nas chamadas. Considerando as 10 chamadas simultâneas, a banda ocupada nas ligações seria de menos de 1 Mbps. Durante as primeiras semanas de testes, as chamadas funcionaram corretamente.

Após a implantação da solução, o cliente adaptou a telefonia externa, já que, até então, a central telefônica possuía apenas 3 linhas analógicas e 29 usuários para usá-las. Com esta quantidade de linhas, os usuários tinham dificuldade de efetuar ligações externas devido ao congestionamento que acontecia diariamente. A solução foi a contratação de um SIP *Trunk* com 30 canais com a portabilidade numérica, já considerando o aumento dos ramais no futuro. Dessa forma, todos os usuários poderiam efetuar ligações externas sem haver o congestionamento das linhas.

Com a implantação do SIP *Trunk* na central telefônica, era possível dedicar um número direto para fábrica através do serviço DDR (Discagem direta a ramal). Desta forma, a fábrica poderia ter um número de contato direto sem a necessidade da transferência da chamada por um colaborador do escritório. Outra melhoria implantada na fábrica foi a implantação de QoS (*Quality of Service* – Qualidade de Serviço) e a segmentação da rede através de VLAN (*Virtual local Area Networks* – Rede Virtual). Conforme a rede se

tornou mais robusta, alguns cuidados foram introduzidos para que a telefonia e outros serviços pudessem funcionar adequadamente. Além disso, outros ramais foram disponibilizados em outras novas unidades, aproveitando a mesma central telefônica para fornecer a telefonia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação da telefonia na fábrica melhorou bastante a produtividade dos colaboradores. Meses depois da implantação, a empresa contratou mais colaboradores e inseriu novos ramais na fábrica. Com a utilização do VoIP, a preocupação da comunicação entre as unidades se extinguiu. No futuro, quando houver a disponibilidade de internet via fibra ótica, o link de rádio poderá ser substituído e o crescimento da empresa poderá seguir exponencialmente. Para este caso, a utilização do VoIP pela empresa se tornou a opção mais viável no início e mais econômica a longo prazo.

Toda implantação de tecnologia agrega benefícios e requisitos a fim de alcançar o resultado desejado e que possa justificar o valor investido. O VoIP pode proporcionar maior mobilidade para qualquer tipo de negócio. Como a ligação é feita pela internet, as equipes podem instalar os aparelhos IP ou configurar os ramais em *softphones* e trabalhar de qualquer lugar do mundo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, Marcelo Sampaio de. **Telefonia digital**. 5.ed. São Paulo: Érica, 2011.

BORDIM, Jacir L. **Introdução à Voz sobre IP e Asterisk**. [S. l.: s. n.], 2010. 275 p.

BROADBANDCHOICES. **VoIP: The complete beginner's guide**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.broadbandchoices.co.uk/guides/internet/internet-phone-voip-offers>. Acesso em: 10 set. 2021.

CISCO. **Voice Over IP - Per Call Bandwidth Consumption**. [S. l.], 25 set. 2016. Disponível em: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/voice/voice-quality/7934-bwidth-consume.html>. Acesso em: 25 set. 2021.

HATTING, Cristina; SLADDEN, Darryl; SWAPAN, ATM Zakira. **SIP Trunking**. [S. l.: s. n.], 2010.

INTELBRAS. **Impacta 220**: Central PABX híbrida. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.intelbras.com/pt-br/central-pabx-hibrida-impacta-220>. Acesso em: 9 set. 2021.

TELECO. **Videoconferência: SIP - Conceitos**. [S. l.], 2021. Disponível em: https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialh323xsip/pagina_3.asp. Acesso em: 10 set. 2021.

TELECO. VoIP: **Protocolos da Telefonia VoIP**. [S. l.], 18 set. 2021. Disponível em: https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialvoipsip/pagina_2.asp. Acesso em: 12 set. 2021.

WALKER, John Q.; HICKS, Jeffrey T. **Taking Charge of Your VoIP Project**. Reino Unido: Cisco Press, 2004. 294 p.