



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2022

WALLACE **GUTEMBERG** MEDEIROS LUZ, Cap Eng

A implantação de um sistema de comunicação unificada VoIP na rede de telefonia administrativa do DECEA

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 2/2022

WALLACE **GUTEMBERG** MEDEIROS LUZ, Cap Eng

A implantação de um sistema de comunicação unificada VoIP na rede de telefonia administrativa do DECEA

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Gestão Institucional.

Orientador: Israel Cordeiro dos Santos Rocha, Maj Eng

Rio de Janeiro

2022

WALLACE **GUTEMBERG** MEDEIROS LUZ, Cap Eng

A implantação de um sistema de comunicação unificada VoIP na rede de telefonia administrativa do DECEA

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Israel Cordeiro dos Santos Rocha, Maj Eng
EAOAR

Alexandra Vidal Pedinotti Zuma, Cap Farm
EAOAR

Rio de Janeiro

2022

RESUMO

A rede de telefonia administrativa no âmbito do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) é suportada por uma infraestrutura distribuída de centrais telefônicas de diversos fabricantes, marcas e modelos, que requer significativos investimentos, pessoal técnico especializado, ferramentas e sobressalentes. Além disso, emprega apenas comunicação por voz através de aparelhos telefônicos fixos e utiliza a rede pública de telefonia para viabilizar as ligações telefônicas entre a maioria das Organizações Militares (OM), uma vez que a maioria das OM não possuem tecnologia VoIP (do inglês: *Voice over Internet Protocol*). Dessa forma, o presente trabalho defende que a implantação de um sistema de comunicação unificada VoIP proporciona eficiência para a rede de telefonia administrativa no âmbito do DECEA. Para corroborar com a tese, será explicitado que um sistema de comunicação unificada VoIP demanda uma infraestrutura de telefonia em quantidade muito menor de centrais telefônicas e com redução dos custos associados. A tese também se fundamenta nas características de um sistema de comunicação unificada VoIP, que propicia mobilidade aos usuários com comunicação multimídia (voz, texto, vídeo, imagem *etc.*) e integração de diversos dispositivos (computadores, *smartphone*, *notebook*, *tablet*). Analisando os benefícios diretos para o DECEA, a adoção de um sistema de comunicação unificada VoIP tornará a rede de telefonia do Departamento um modelo de infraestrutura de comunicação eficiente, que poderá ser ampliada para o âmbito de todo o COMAER, contribuindo com o aprimoramento das telecomunicações corporativas.

Palavras-chave: Rede de Telefonia. Centrais Telefônicas. Comunicação Unificada. VoIP. Multimídia.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a convergência entre os serviços de dados e os serviços de voz alterou o modo como a sociedade se comunica, sendo a tecnologia VoIP (do inglês: *Voice over Internet Protocol*) uma realidade amplamente utilizada, tanto no mundo privado como no corporativo. Essa tecnologia permite a convergência do tráfego de voz sob forma de dados pela rede *internet* ou através de uma rede de dados privada, por meio do uso do protocolo de comunicação IP (do inglês: *Internet Protocol*) responsável pelo encaminhamento dos dados em uma rede. Conforme Sousa (2001), a tecnologia VoIP torna-se uma opção estratégica, que resulta benefícios, tais como melhorias na comunicação, como também melhoria da eficiência na prestação dos serviços pelos órgãos públicos que decidem por sua implantação. Adiciona-se ainda, como um grande benefício do VoIP, a redução nos custos com serviços de telefonia (SILVA, 2021).

Em 2004, o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) realizou adaptações apenas em parte da sua infraestrutura de telefonia. O Departamento começou a utilizar a Intraer, rede de dados privada do Comando da Aeronáutica (COMAER), para empregar a tecnologia VoIP na rede de telefonia administrativa. No entanto, o emprego ficou restrito aos Centros Regionais, não atendendo a todas as Organizações Militares (OM) subordinadas (SILVA, 2014). Além disso, foi mantida a estrutura de telefonia fixa com a utilização das diversas centrais telefônicas distribuídas, cujos equipamentos dedicados em termos de fabricante, marca, modelo, licenças de *software*, exigem significativos investimentos, pessoal técnico especializado, ferramentas, sobressalentes e documentação técnica específicas.

Diante desse contexto, o presente ensaio defende que a implantação de um sistema de comunicação unificada VoIP proporciona eficiência para rede de telefonia administrativa no âmbito do DECEA.

Para fundamentar essa tese serão abordados dois argumentos. No primeiro, será explicitado que o emprego de um sistema de comunicação unificada VoIP demanda uma infraestrutura da rede de telefonia em quantidade muito menor de centrais telefônicas no âmbito do DECEA, prestando o serviço de telefonia por meio de uma plataforma IP centralizada com redução dos custos associados às diversas centrais. O segundo argumento mostra que um sistema de comunicação unificada VoIP propicia aos usuários da rede de telefonia uma comunicação móvel multimídia (voz,

texto, vídeo, imagem *etc.*), com a integração de diversos dispositivos (computadores, *smartphone*, *notebook*, *tablet*).

2 DESENVOLVIMENTO

A rede de telefonia no âmbito do COMAER é regulamentada pelo DECEA por meio do documento denominado Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 102-14 (BRASIL, 2019). Entre as finalidades descritas das cinco redes de telefonia existentes nessa instrução, está a da rede de telefonia administrativa: prover a coordenação dos vários elos técnicos e dar suporte à rotina administrativa das OM. Um sistema de comunicação unificada VoIP traz grandes benefícios para atender a essa finalidade, alinhado ao modelo de comunicação essencial nos tempos atuais, com uma topologia de rede que demanda menos centrais telefônicas e com redução dos custos associados, bem como viabiliza o emprego de comunicação multimídia com a integração de diversos dispositivos de comunicação.

2.1 Redução da quantidade de centrais telefônicas e dos custos associados

No DECEA, a rede de telefonia administrativa atende aproximadamente treze mil usuários e emprega sessenta e duas centrais telefônicas de diversos modelos e fabricantes espalhadas por diversas OM subordinadas, sendo que a maioria não possui capacidade para emprego do VoIP. Trata-se de uma infraestrutura complexa e de grande capilaridade, sem um padrão de operação e gerenciamento, o que gera dificuldade no processo de manutenção (MONTIOIA e MONTIOIA, 2014).

Uma das formas de propiciar eficiência à rede de telefonia administrativa no âmbito do DECEA, é reduzindo a quantidade dessas centrais telefônicas independentes e distribuídas, por meio da implantação de um sistema de comunicação que utilize uma plataforma computacional com infraestrutura única de rede convergente, empregando essencialmente a tecnologia VoIP. Carneiro (2005, p. 29) afirma que “as empresas podem reduzir o custo total de propriedade da rede, migrando a infraestrutura de dados e de voz para uma rede IP [...]”.

Um sistema de comunicação unificada VoIP funciona como uma central telefônica IP virtual, denominada pelo mercado como PABX IP (do inglês: *Private Automatic Branch Exchange Internet Protocol*), e utiliza a tecnologia VoIP como base

da comunicação. Trata-se de um sistema composto de um servidor dedicado com grande capacidade de processamento, que executa um *software*, denominado *Softswitch*, responsável por todo gerenciamento das chamadas telefônicas, contemplando as funcionalidades de uma central telefônica convencional.

Assim, por ter a característica de uma central virtual, um PABX IP possui a capacidade de desempenhar o papel de várias centrais telefônicas, por conseguinte, permite a desativação das diversas centrais tradicionais empregadas no DECEA, incluindo a desoneração dos custos com aquisição de sobressalentes, ferramentas, treinamentos específicos para técnicos *etc.*

Conforme Silva (2021), o emprego desse tipo de central IP virtual possibilita desativar as centrais telefônicas convencionais, dirimindo os custos associados à manutenção dessas centrais. Esta linha de ação inerente à substituição das centrais convencionais por centrais IP já vem sendo adotada por diversas corporações e instituições públicas, que buscam as facilidades da tecnologia VoIP para seus colaboradores aliadas à redução dos custos para manter a rede (DG SOLUTIONS, 2021).

Outro aspecto que contribui com a redução do emprego de diversas centrais telefônicas no âmbito do DECEA, tornando a rede de telefonia mais eficiente, é o fato do sistema de comunicação Unificada VoIP possuir a capacidade de gerenciar toda a rede de telefonia em um único lugar (DINIZ e DE OLIVEIRA, 2017), além de centralizar em uma única plataforma todos os canais de comunicação. Provê ainda a interligação puramente VoIP para todos os usuários da rede de telefonia por meio da rede corporativa Intraer do COMAER, sem a necessidade do uso da telefonia pública, reduzindo os custos com as ligações entre as OM do DECEA.

Utilizar a rede IP para interligar todas as unidades da empresa por meio de um PABX IP possibilita uma grande flexibilidade. Escritórios remotos podem ser incorporados dentro de uma única plataforma global de sistema de comunicação (SATO, 2006).

Vale considerar que, por se tratar de um sistema centralizado, a implantação deve ser disponibilizada numa topologia com redundância geográfica de servidores, viabilizando uma contingência em outra localidade, como por exemplo, um servidor no Rio de Janeiro e outro em Brasília, no caso do DECEA. Dessa forma, aumenta-se a resiliência da rede de telefonia em caso de ocorrência de falhas no servidor principal (HUBER FILHO, 2005).

Portanto, um sistema de comunicação unificada VoIP pode realizar as funcionalidades desempenhadas pelas diversas centrais telefônicas distribuídas pelas OM do DECEA, permitindo ao Departamento estabelecer uma infraestrutura de telefonia reduzida, composta de um núcleo com dois servidores de alta capacidade separados geograficamente, refletindo na desativação de mais de 95% das sessenta e duas centrais telefônicas atuais e, por conseguinte, na redução dos custos associados à logística de manutenção desses equipamentos.

Nessa topologia, a manutenção é assumida pelas equipes de Tecnologia da Informação (TI) das Organizações Militares (OM) a receber o sistema centralizado e redundante de VoIP, permitindo um redimensionamento das equipes técnicas responsáveis pela manutenção das centrais telefônicas nas Unidades, uma vez que com a desativação das centrais, essas equipes de telefonia das OM passam a ter a função de apoio remoto ao núcleo da rede e de suporte ao usuário.

2.2 Disponibilização de comunicação multimídia aos usuários

Segundo Alencar (2011), a comunicação é um componente importante para o sucesso de todo tipo de negócio. Nas últimas décadas o conceito de comunicação passou por grandes transformações, onde o PABX tradicional provendo apenas ramais telefônicos por meio de aparelhos fixos para uma comunicação por voz, não atende mais ao modelo de comunicação do mundo atual (BERNAL, 2007). Todavia, a rede de telefonia administrativa no âmbito do DECEA, com suas centrais telefônicas tradicionais, continua apenas com capacidade de prover tal modelo de comunicação com emprego da rede de telefonia pública comutada (RTPC) para ligação entre a maioria das OM.

É notório que esse modelo de telefonia empregado não atende totalmente às necessidades atuais dos usuários do DECEA, tais como: localização das pessoas, troca de mensagens multimídia, videochamadas e mobilidade, associada à redução de custos com ligações telefônicas. Destarte, por falta de uma ferramenta institucional, esses usuários empregam outras ferramentas de comunicação, tais como *WhatsApp* e *Telegram*, para suprir tais necessidades de comunicação.

Um sistema de comunicação unificada VoIP integra todas as formas de comunicação em uma única estrutura. Permite também a integração de diversos

dispositivos nessa infraestrutura, gerenciando as informações e tornando-as disponíveis em qualquer lugar de onde os usuários acessem (RAMOS NETO, 2012).

Geralmente empresas que adotam soluções de comunicação unificada conseguem reduzir de maneira expressiva seus problemas relacionados à comunicação, pois propiciam aos seus clientes maior rapidez no fechamento de negócios, e aos funcionários maior agilidade em tarefas cotidianas (RAMOS NETO, 2012, p. 10).

Para prover todas as formas de comunicação (voz, texto, imagem, vídeo *etc.*) requeridas e essenciais às pessoas atualmente, um sistema de comunicação unificada VoIP possui um *software*, denominado *Softphone*, que viabiliza essa comunicação multimídia aos usuários. Um *Softphone* pode ser instalado em diversos dispositivos (computadores, *notebooks*, *smartphones* e *tablets*), integrando esses equipamentos à rede de comunicação das OM. Com esse *software*, permite-se também a realização de ligações entre esses novos dispositivos, incluindo videochamadas, assim como ligações por voz com um aparelho telefônico fixo. Tal funcionalidade amplia a capacidade de comunicação nas OM do DECEA e entre elas, promovendo ainda flexibilidade aos usuários, por meio da utilização desse recurso de comunicação multimídia, institucionalizado, que reflete diretamente na eficiência da rede de telefonia administrativa.

Uma vez que um sistema de comunicação unificada viabiliza mobilidade aos usuários, por meio do VoIP com a integração de novos dispositivos à rede de telefonia, os militares e civis no âmbito do DECEA não precisarão mais ficar presos aos seus aparelhos telefônicos fixos para realizarem ou receberem ligações.

O efetivo do DECEA pode realizar ou receber ligações de qualquer lugar do país e até do mundo, bastando apenas estarem conectados com os novos dispositivos à *internet*, desonerando assim os custos com ligações locais, nacionais e internacionais via RTPC (BIANCHINI, 2006).

Diante disso, constata-se que um sistema de comunicação unificada VoIP oferece maior eficiência no processo de comunicação, ampliando a capacidade de comunicação e permitindo mobilidade aos usuários da rede, por meio da disponibilização de comunicação multimídia (voz, texto, imagem, vídeo *etc.*) com integração de novos dispositivos (computadores, *notebooks*, *smartphones* e *tablets*), que realizam as devidas conexões via *internet*.

3 CONCLUSÃO

Atualmente, a rede de telefonia administrativa no âmbito do DECEA conta com uma infraestrutura distribuída de centrais telefônicas de diversos modelos e fabricantes espalhadas pelas OM subordinadas que requer significativos investimentos com sua manutenção. A rede permite apenas o emprego de aparelhos telefones fixos, bem como depende da rede pública de telefonia para prover as ligações telefônicas entre as OM, pois só dispõe da tecnologia VoIP nos Centros Regionais.

Este ensaio defendeu que um sistema de comunicação unificada VoIP funciona como uma central telefônica IP virtual e pode desempenhar a função das diversas centrais telefônicas convencionais utilizadas pelas OM do DECEA. Além disso, possui a capacidade de gerenciar todos os canais de comunicação da rede de forma centralizada, empregando a rede Intraer para conexão entre os usuários das OM, resultando na redução dos custos associados à rede de telefonia.

Também foi apresentado que um sistema de comunicação unificada VoIP tem a capacidade de prover comunicação multimídia (voz, texto, imagem, vídeo *etc.*) e permite o emprego integrado de diversos dispositivos de comunicação (computadores, *notebooks*, *smartphones* e *tablets*), provendo mobilidade ao efetivo das OM do DECEA, que passa também a utilizar a *internet* como conexão, cessando a dependência dos telefones fixos com acesso à rede de telefonia pública.

Portanto, os argumentos considerados nesse ensaio sustentaram a tese de que a implantação de um sistema de comunicação unificado VoIP proporciona eficiência para rede de telefonia administrativa no âmbito do DECEA.

Destarte, tomando por base os argumentos e a literatura apresentados no presente trabalho e analisando os benefícios diretos para o DECEA, a adoção de um sistema de comunicação unificada VoIP tornará a rede de telefonia do Departamento um modelo de infraestrutura de comunicação eficiente, que poderá ser ampliada para o âmbito de todo o COMAER, contribuindo com o aprimoramento das telecomunicações corporativas.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. S. de. **Telefonia digital**. 5.ed. São Paulo: Érica, 2011.

BERNAL, P. S. M. **Voz sobre IP: a nova realidade da telefonia**. São Paulo: Érica, 2007.

BIANCHINI, R. L. **Implantação de Sistema VoIP na Universidade Federal de Lavras Utilizando Softwares Livres**. 2006. Monografia (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA). Portaria DECEA n. 24/DGCEA, de 18 de fevereiro de 2019. Aprova a reedição da instrução que dispõe sobre o sistema de telefonia do COMAER (ICA 102-14). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 039, f. 2785, 12 mar. 2019.

CARNEIRO, F. C. **PABX IP de Alta Disponibilidade**. 2005. Trabalho Final de Curso (Graduação em Engenharia da Computação) – Centro Universitário de Brasília, Distrito Federal, 2005.

DG SOLUTIONS. **Quais as vantagens e como migrar o PABX Convencional para o PABX IP?** Disponível em: <https://dgsolutions.com.br/vantagens-pabx-ip/>. Acesso em 18 jun. 2022.

DINIZ, A. B. G.; DE OLIVEIRA, K. **Aplicação da Tecnologia VoIP: Estudo de Caso no Tribunal de Justiça do Estado de Goiás**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Telecomunicações: Prédios Inteligentes) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Goiânia, 2017.

HUBER FILHO, Bernal. **Soluções Corporativas usando VoIP**. 2005. Disponível em: <https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialcorpvoip/Default.asp>. Acesso em: 16 jun. 2022.

MONTOIA, F. O.; MONTOIA, O. O. **Comparativo entre Centrais Telefônicas Privadas MD110 e MXONE – Fabricante AASTRA**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

RAMOS NETO, L. **Desenvolvimento de um Cliente para Integração de Sistemas de Comunicação Unificada com Plataformas de Telefonia**. 2012. Projeto (Curso de Engenharia de Controle e Automação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SATO, Alberto Mitsuo. **PABX IP**. 2014. Disponível em: <https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialpabx/Default.asp>. Acesso em: 16 jun. 2022

SILVA, C. S. da. **Análise financeira para adoção de um sistema de telefonia VoIP: Estudo de caso da Secretaria de Economia do Distrito Federal**. 2021. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Economia) – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas – Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2021.

SILVA, S. C. da. **O sistema VOIP do COMAER: a pouca utilização na Primeira Força Aérea.** 2014. Projeto de Pesquisa (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, Rio de Janeiro, 2014.

SOUSA, J. M. de. **Protótipo de um sistema de VoIP (Voz sobre IP).** 2001. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2001.