

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS IPORÁ
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

RELATO DE EXPERIÊNCIA

**IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA PABX IP UTILIZANDO
SOFTWARE LIVRE**

MURIEL SOUSA FERREIRA

IPORÁ, GO

2024

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS IPORÁ
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

**IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA PABX IP UTILIZANDO
SOFTWARE LIVRE**

MURIEL SOUSA FERREIRA

Relatório de Experiência apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Iporá, como requisito parcial para conclusão do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, sob orientação do Prof. Me. Wesley Flávio de Miranda.

IPORÁ, GO
Dezembro/2024



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica (assinale com X)

- Tese
- Dissertação
- Monografia – Especialização
- Artigo - Especialização
- TCC - Graduação
- Artigo Científico
- Capítulo de Livro
- Livro
- Trabalho Apresentado em Evento
- Produção técnica. Qual: _____

Nome Completo do Autor: **Muriel Sousa Ferreira**

Matrícula: 2013105210430027

Título do Trabalho: **IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA PABX IP UTILIZANDO SOFTWARE LIVRE**

Restrições de Acesso ao Documento [Preenchimento obrigatório]

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: **20/12/2024**.

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. Obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. Cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Iporá, 20 de dezembro de 2024

Muriel Sousa Ferreira

Assinado eletronicamente pelo o Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Wesley Flávio de Miranda

Assinatura eletrônica do(a) orientador(a)

Documento assinado eletronicamente por:

- Wesley Flavio de Miranda, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 20/12/2024 18:52:11.
- Muriel Sousa Ferreira, 2013105210430027 - Discente, em 20/12/2024 18:53:27.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/12/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 664357
Código de Autenticação: 63a159ac51



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Iporá

Av. Oeste, Parque União, 350, Parque União, IPORA / GO, CEP 76.200-000

(64) 3674-0400



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 126/2024 - GE-IP/CMPIPR/IFGOIANO

ATA DA SESSÃO DE JULGAMENTO DO TRABALHO DE CURSO DE MURIEL SOUSA FERREIRA

Aos quatro dias, do mês de dezembro de dois mil e vinte e quatro, às vinte horas e cinco minutos, em sessão pública, a banca examinadora designada na forma regimental pela Coordenação do Curso para julgar o trabalho de curso intitulado “**IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA PABX IP UTILIZANDO SOFTWARE LIVRE**”, apresentada pelo acadêmico Muriel Sousa Ferreira, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. A banca examinadora foi presidida pelo orientador do trabalho de curso, professor **Me. Wesley Flávio de Miranda**, tendo como membros avaliadores: o professor **Dr. Thamer Horbylon Nascimento** e a professora **Ma. Luciana Recart Cardoso**. Aberta a sessão, o acadêmico expôs seu trabalho. Em seguida, foi arguido pelos membros da banca e:

(X) tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização do tema de seu trabalho de curso, a banca conclui pela **aprovação** do acadêmico, sem restrições.

() tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização do tema de seu trabalho de curso, a banca conclui pela **aprovação** do acadêmico, **condicionada a satisfazer as exigências** listadas na Folha de Modificação de Trabalho de Curso anexa à presente ata, no prazo máximo de 80 (oitenta) dias, a contar da presente data, ficando o professor orientador responsável por atestar o cumprimento dessas exigências.

() não tendo demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização do tema de seu trabalho de curso, a banca conclui pela **reprovação** do acadêmico.

Conforme avaliação individual de cada membro da banca, será atribuída a nota **seis (6,0)** para fins de registro em histórico acadêmico.

Os trabalhos foram encerrados às 20 horas e 47 minutos. Nos termos do Regulamento do Trabalho de Curso do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal Goiano – Campus Iporá, lavrou-se a presente ata que, lida e julgada conforme, segue assinada pelos membros da banca examinadora.

Assinado eletronicamente

Wesley Flávio de Miranda, Me. Orientador

Thamer Horbylon Nascimento, Dr.

Luciana Recart Cardoso, Ma.

Documento assinado eletronicamente por:

- Wesley Flavio de Miranda, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 04/12/2024 20:53:18.
- Luciana Recart Cardoso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 04/12/2024 21:00:22.
- Thamer Horbylon Nascimento, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 04/12/2024 21:01:27.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 04/12/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 658372

Código de Autenticação: 6cdc53cb77



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Iporá

Av. Oeste, Parque União, 350, Parque União, IPORA / GO, CEP 76.200-000

(64) 3674-0400

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. DESENVOLVIMENTO DO RELATO.....	02
3. ANÁLISE E REFLEXÃO	04
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	05
REFERÊNCIAS.....	06

1 – INTRODUÇÃO

No contexto atual de constante evolução tecnológica e intensa competitividade, as empresas enfrentam desafios relacionados à eficiência operacional e à redução de custos. Nesse cenário, a adoção de tecnologias acessíveis e inovadoras, como soluções baseadas em *open-source* (código aberto), surge como uma estratégia essencial para otimizar processos e melhorar a comunicação empresarial (Ávila; Teixeira; Almeida, 2012).

Os sistemas de telefonia tradicionais, muitas vezes limitados em flexibilidade e com custos elevados, representam uma barreira significativa, especialmente para pequenas e médias empresas. Com o advento da internet, baseada no *Internet Protocol* (IP), que padroniza a comunicação entre dispositivos em redes digitais, tornou-se possível realizar chamadas de voz pela mesma infraestrutura. Essa tecnologia, conhecida como *Voice over Internet Protocol* (VoIP), transmite voz por pacotes de dados em redes IP, proporcionando maior eficiência e economia em relação à telefonia tradicional. Segundo Silva (2023), essa economia se deve à eliminação de tarifas tradicionais e à utilização de redes existentes para transmissão de dados.

Um sistema *Private Automatic Branch Exchange* (PABX IP) é uma central telefônica que utiliza a tecnologia IP para conectar ramais internos e gerenciar chamadas de voz, tanto internas quanto externas, oferecendo maior flexibilidade e integração com a infraestrutura digital (Van Meggelen et al., 2019).

Este relato descreve o processo de implementação do sistema PABX IP, detalhando desde o planejamento até os resultados alcançados, com foco na aplicação de conhecimentos adquiridos durante o curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS). Além disso, são exploradas as contribuições desse projeto para minha formação acadêmica e profissional, destacando a relevância de ferramentas *open-source* na transformação de processos empresariais.

Nesse sentido, o capítulo 2 detalha o desenvolvimento, abordando as etapas desde o planejamento até os testes finais. No capítulo 3, analiso os aprendizados e impactos do projeto no meu desenvolvimento profissional e acadêmico. Por fim, o capítulo 4, apresento minhas considerações finais, ou seja, um resumo das principais conclusões e aprendizados obtidos.

2 – DESENVOLVIMENTO DO RELATO

O projeto teve início com a identificação da necessidade de criar uma solução de comunicação acessível e eficiente para pequenas e médias empresas. A escolha do software Issabel como ferramenta central para implementação do sistema PABX IP em questão, baseou-se em sua capacidade de integrar tecnologias analógicas e digitais, proporcionando redução de custos e flexibilidade operacional.

Issabel é um software gratuito e de código aberto que unifica suas comunicações em uma única plataforma. É baseado no Asterisk e integra PABX, e-mail e tarefas colaborativas, juntamente com um servidor de banco de dados. Fundado nos princípios da filosofia open source, o projeto tem como prioridade a comunidade que o sustenta e contribui para sua existência. Com o esforço de especialistas de diversas nações, a comunidade Issabel continua a inovar no campo das comunicações unificadas e tecnologia da informação. (Issabel, 2024, tradução nossa).

As disciplinas cursadas durante o curso tiveram um papel essencial no desenvolvimento do projeto. Em Gerência de Requisitos de Sistemas, aprendi a captar e analisar necessidades específicas do cliente, o que norteou a definição das funcionalidades prioritárias. Redes de Computadores e Sistemas Operacionais trouxeram fundamentos de infraestrutura, como protocolos de rede *Session Initiation Protocol* (SIP) e *Real-time Transport Protocol* (RTP) e configurações de servidores, aplicados diretamente na estruturação do sistema VoIP. Conforme Nemeth et al. (2017), o uso de protocolos como SIP e RTP, aliado a configurações adequadas de servidores, é essencial para garantir a qualidade e estabilidade em redes VoIP.

A escolha do servidor Linux foi estratégica, dada sua estabilidade e segurança, características indispensáveis para a operação empresarial, além de ser também um software de código livre, gratuito ou pago a depender da distribuição adotada e com amplo suporte disponibilizado pela sua comunidade (Mota Filho, 2012).

Durante a instalação e configuração, conceitos fundamentais aprendidos em Sistemas Operacionais, como gerenciamento de processos e segurança, foram aplicados. Essa base técnica assegurou a robustez do sistema.

A personalização do Issabel foi realizada por meio de tecnologias como *Hypertext Preprocessor* (PHP), *Hypertext Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheets* (CSS) e *My Structured Query Language* (MySQL). Esses conhecimentos foram adquiridos nas disciplinas de Web 1, Web 2 e Projeto de Banco de Dados, que forneceram suporte técnico para adaptar o sistema às demandas específicas do cliente, como mensagens de saudação personalizadas e roteamento dinâmico de chamadas.

A disciplina de Web 1 apresentou os fundamentos de desenvolvimento para web, como estruturação de páginas utilizando HTML e estilização com CSS, enquanto a disciplina de Web 2 aprofundou conceitos avançados, como o uso de PHP para criar funcionalidades dinâmicas, permitindo a interação entre o usuário e o sistema. Paralelamente, a disciplina de Banco de Dados forneceu o conhecimento necessário para trabalhar com o sistema gerenciador de banco de dados MySQL, que é utilizado no Issabel para armazenar e gerenciar dados essenciais, como configurações do sistema, registros de chamadas e informações de usuários. A combinação desses aprendizados foi essencial para compreender e personalizar a interface gráfica do Issabel, garantindo que ela atendesse às demandas específicas desta implementação.

A integração do sistema envolveu o uso de *gateways* (equipamentos que convertem sinais analógicos em digitais), garantindo compatibilidade entre a infraestrutura existente e o novo sistema VoIP. Testes rigorosos foram conduzidos para avaliar a qualidade das chamadas e o desempenho do sistema sob diferentes condições. Uma etapa crucial foi a configuração do *Quality of Service* (QoS), que prioriza o tráfego de voz na rede, minimizando perdas e ruídos, e assegurou uma experiência de comunicação de alta qualidade (Nemeth et al., 2017).

Por fim, sessões de treinamento foram realizadas com os administradores e usuários finais, promovendo uma rápida adaptação ao sistema. As funcionalidades apresentadas, como monitoramento de ramais e geração de relatórios, mostraram-se intuitivas e facilitaram o uso diário do Issabel.

3 – ANÁLISE E REFLEXÃO

A implementação do sistema PABX IP utilizando o Issabel foi uma experiência transformadora, destacando a importância da conexão entre teoria e prática. O projeto representou a aplicação direta dos conhecimentos adquiridos durante o curso de TADS, demonstrando a relevância das disciplinas cursadas para o mercado de trabalho.

Cada etapa do projeto exigiu habilidades técnicas e analíticas. Redes de Computadores e Sistemas Operacionais proporcionaram o embasamento necessário para compreender protocolos e configurar servidores. Web 1 e Web 2 trouxeram domínio em tecnologias de desenvolvimento, fundamentais para personalizar a interface gráfica do Issabel, enquanto Projeto de Banco de Dados assegurou o gerenciamento eficiente das informações.

Além das competências técnicas, o curso TADS fomentou valores como resiliência, inovação e capacidade de adaptação. O suporte dos professores foi essencial, oferecendo orientação e encorajamento ao longo do processo. Essa bagagem acadêmica não só impulsionou minha formação profissional, mas também fortaleceu minha confiança para enfrentar desafios futuros.

O aprendizado proporcionado pelo curso TADS é algo que carrego com orgulho e que continuará sendo um pilar em minha trajetória. O mesmo me preparou para resolver problemas, criar soluções e compreender o impacto positivo que a tecnologia pode ter na sociedade. Mais do que uma capacitação profissional, o curso foi uma jornada de crescimento pessoal, que reforçou valores como dedicação, superação e inovação.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão deste trabalho de implementação do sistema PABX IP utilizando o Issabel marca o encerramento de um ciclo acadêmico e o início de uma nova fase em minha trajetória profissional. A realização deste projeto demonstrou como a tecnologia pode transformar processos empresariais, conectando teoria à prática de forma significativa.

Durante essa jornada, os desafios enfrentados reforçaram minha capacidade de solucionar problemas e encontrar caminhos inovadores. O aprendizado adquirido transcendeu a formação técnica, consolidando-se como um marco de crescimento pessoal e profissional.

Agradeço ao curso TADS e aos professores que tornaram essa experiência possível, contribuindo para minha evolução. Este projeto também aponta para o futuro, evidenciando o potencial contínuo das tecnologias *open-source*. Por fim, destaco que funcionalidades como comandos de voz ilustram apenas uma fração das possibilidades futuras, reafirmando meu compromisso em aprender e contribuir para avanços tecnológicos de maneira acessível e sustentável.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, Liliana; TEIXEIRA, Leonor; ALMEIDA, Pedro. Desmaterialização de processos com recurso a tecnologias open-source numa instituição de ensino superior. In: CONFERÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 2012, Guimarães. **Anais...** Guimarães: Universidade do Minho, 2012. p. 200-211.

ISSABEL. **Official documentation**. Disponível em: <<https://www.issabel.org>>. Acesso em: 13 dez. 2024.

MOTA FILHO, J. E. **Descobrindo o Linux-3ª Edição**: Entenda o sistema operacional GNU/Linux. São Paulo: Novatec Editora, 2012.

NEMETH, E.; SNYDER, G.; HEIN, T. R. **UNIX and Linux system administration handbook**. 5th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2017.

SILVA, A. VoIP: a revolução da comunicação digital. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA EM COMUNICAÇÃO DIGITAL, 2023, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Editora Digital, 2023.

VAN MEGGELEN, J.; SMITH, L.; MADSEN, R. **Asterisk**: The definitive guide. 5th ed. Sebastopol: O'Reilly Media, 2019.