

# Laboratório Didático de Comutação de Circuitos

RESUMO EXPANDIDO - Disciplina de TCC290009

**Maciel Vinicius Novaes Pereira**

Estudante do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações

**Fabio Alexandre de Souza**

Professor orientador

Semestre 2018-1

**Resumo-** *Este trabalho de conclusão de curso tem como proposta definir a estrutura de um laboratório didático de comutação, com atividades, abordando as principais tecnologias, conceitos e elementos que compõem um sistema de voz comutada e a voz sobre o protocolo internet, também conhecido como VoIP (Voice over Internet Protocol). Com a complexidade de um sistema de telefonia, as atividades desenvolvidas dará apoio ao aluno aprender sobre os principais elementos que compõe uma rede de comutação, através dos roteiros de aula, o aluno seguirá passo a passo as orientações sobre a instalação e configuração dos equipamentos. Os produtos utilizados nos roteiros darão suporte aos experimentos, como por exemplo, a utilização de produtos que compõe um sistema de CPCT (Central Privada de Comutação Telefônica), também conhecida pelas siglas PABX (Private Automatic Branch Exchange). As atividades com roteiros contemplarão as principais tecnologias, simulando cenários com linhas analógicas, digitais e VoIP, utilizando telefones analógicos, digitais e IP (Protocolo Internet), dispositivos como smartphones e computadores serão utilizados como terminais de comunicação, além de ferramentas com suporte a análise, monitoramento e configuração desses produtos. Com essas atividades, proporcionamos aos alunos empregar os conhecimentos teóricos em práticas e ter uma visão ampla de um sistema de comutação.*

**Palavras-chave:** CPCT (Central Privada de Comutação Telefônica), PABX, Comutação.

## 1 Introdução

Os sistemas de telecomunicações, principalmente os que convertem o sinal de voz em sinais elétricos, permitiu que pessoas se comunicassem em tempo real, de diferentes pontos da

cidade, conectados através centrais de comutação manual. Essas centrais possuíam pontos de conexão ligados a uma central telefônica, que de forma dedicada, eram interligados por cordões com condutores metálicos utilizados pelos operadores, na maioria mulheres. Com crescimento dos usuários e a evolução das técnicas aplicadas para as comunicações, houve a necessidade de realizar ligações e longas distâncias, com cidades vizinhas, países comunicando pessoas de diferentes partes do mundo. Em poucos anos surgiram as centrais de comutação automática, que dispensava a mão de obra das telefonistas. Com essas centrais, através de mecanismos que enviam diferentes sinais elétricos, os usuários discavam para o número identificador de um outro usuário, registrado na central, e a central comutava o aparelho telefônico a linha deste usuário. Certamente a comutação entre dois usuários por telefone parece ser simples, entretanto, um sistema de comutação depende de uma grande estrutura física e maturada com as redes de cabos, mas uma conexão dedicada se torna cara. Nos anos 70, as grandes empresas começaram a utilizar centrais digitais, mais conhecidas como CPA (Controle por Programa Armazenado). Essas centrais, consideradas como computadores de auto desempenho, normalmente com bons sistemas de transmissão e recepção, sistema de energia, hardware sofisticado e software para execução de operações era robustas e alto custo. Essas centrais que também são capazes de realizar o controle de chamadas, comutação dos terminais, gerenciamento do hardware e testes, transferência de chamadas, ligações simultâneas entre usuários, identificação de chamadas entre outras facilidades, tornam a estrutura complexa. Conhecendo a história da telefonia no Brasil, desde da integração do sistema de discagem direta internacional (DDI), que aconteceu em 1975, é notável o salto que a telefonia com o passar dos anos, principalmente como a instalação da primeira central CPA no Brasil e da América do Sul em 1982, na cidade de São Paulo, a ativação da telefonia móvel, que aconteceu na cidade do Rio de Janeiro em 1990. Com uma planta maturada instalada, a evolução para a telefonia usando o protocolo da internet, o VoIP (Voice over Internet Protocol), é algo natural e com baixo custo entre ligações entre dois ou mais usuários. Para gerenciar e dar manutenção em equipamento de uma estrutura como essas, é essencial mão de obra especializada, não apenas para as centrais de comutação públicas, mas também Centrais Privadas de Comunicação Telefônica (CPCT), mais conhecidas como centrais de operação manual PBX (Private Branch Exchange) e PABX (Private Automatic Branch Exchange) que é de operação automática. Os sistemas PABX são normalmente utilizados em empresas de diferentes portes e negócios. Como a mão de obra é cada vez mais escassa e sabendo que o profissional da área deve conhecer um pouco de cada tecnologia, a proposta deste trabalho de conclusão de curso é desenvolver um laboratório de comutação didático, com roteiros de aula abordando as principais tecnologias e integração de serviços que um sistema PABX pode oferecer ao usuário. Através das simulações de cenários, configuração e análises de erros com apoio de software de monitoramento, o aluno terá fundamentos para identificar problemas que podem surgir durante os testes.

## 2 Metodologia

O objetivo geral desse trabalho de conclusão de curso é desenvolver uma proposta de um laboratório didático de comutação, para prática de estudo,s que permitam a formação e aprimoramento de profissionais da área. Considerando também a utilização de diferentes tecnologias e a integração de equipamentos utilizados na comutação para dar suporte as aulas de telefonia. Tendo em vista que o IFSC de São José tem uma infraestrutura de laboratório com posse de alguns equipamentos, como centrais telefônicas, terminais analógicos, digitais e terminais IP, o aluno, além do embasamento teórico, conhecendo os principais elementos da comutação, poderá criar e simular cenários reais, integrar diferentes tecnologias, instalar e configurar equipamentos com ferramentas que comuniquem com o produto, possibilitando também a análise e monitoramento dos elementos utilizados, tornando as aulas mais dinâmicas e atraente aos alunos. O autor desse trabalho propõem criar roteiros de estudos onde professor e aluno possam conhecer e utilizar recursos disponíveis nesses equipamentos, dispensando a leitura maçante do manual do produto. Os roteiros serão divididos em módulos e apresentará as principais facilidades dos produtos, propondo cenários que simulem problemas, aperfeiçoando o conhecimento do aluno e aprimorando quem já trabalha na área, trazendo agilidade na identificação e solução de problemas.

Os objetivos específicos desse trabalho de conclusão de curso são:

- Especificar a estrutura mínima para reproduzir um laboratório didático de comutação;
- Identificar e estudar os elementos que compõe a rede de comutação;
- Criar roteiros de testes aplicando conceitos aprendidos.
- Dividir os roteiros em módulos para que os alunos, na prática,conheçam algumas das principais facilidades que compõe um PABX;
- Propor uma estrutura de laboratório de forma que os alunos possam identificar e entender elementos que compõe uma rede de sistemas de voz comutada;

## Referências

MARTINAZZO, I.C.; BIHARI, A.R.; Hierarquia Digital Síncrona (SDH) – Básico EM-BRATEL, Departamento de Desenvolvimento de Recursos Humanos, 1994.

VIEIRA, A.H.G.; [www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialetronica/](http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialetronica/), “Histórico das Telecomunicações - Uma visão do Brasil”, 2005. Filho,H.B.;