

TÉCNICO EM TELECOMUNICAÇÕES



MÓDULO III
MANUTENÇÃO E DIAGNÓSTICO EM REDES DE
TELEFONIA E RADIOCOMUNICAÇÃO



2025 - INEPROTEC

Diretor Pedagógico	EDILVO DE SOUSA SANTOS
Diagramação	MICHEL MARTINS NOGUEIRA
Capa	MICHEL MARTINS NOGUEIRA
Elaboração	INEPROTEC

Direitos Autorais: É proibida a reprodução parcial ou total desta publicação, por qualquer forma ou meio, sem a prévia autorização do INEPROTEC, com exceção do teor das questões de concursos públicos que, por serem atos oficiais, não são protegidas como Direitos Autorais, na forma do Artigo 8º, IV, da Lei 9.610/1998. Referida vedação se estende às características gráficas da obra e sua editoração. A punição para a violação dos Direitos Autorais é crime previsto no Artigo 184 do Código Penal e as sanções civis às violações dos Direitos Autorais estão previstas nos Artigos 101 a 110 da Lei 9.610/1998.

Atualizações: A presente obra pode apresentar atualizações futuras. Esforçamo-nos ao máximo para entregar ao leitor uma obra com a melhor qualidade possível e sem erros técnicos ou de conteúdo. No entanto, nem sempre isso ocorre, seja por motivo de alteração de software, interpretação ou falhas de diagramação e revisão. Sendo assim, disponibilizamos em nosso site a seção mencionada (Atualizações), na qual relataremos, com a devida correção, os erros encontrados na obra e sua versão disponível. Solicitamos, outros sim, que o leitor faça a gentileza de colaborar com a perfeição da obra, comunicando eventual erro encontrado por meio de mensagem para contato@ineprotec.com.br.

VERSÃO 2.0 (01.2025)

Todos os direitos reservados à
Ineprotec - Instituto de Ensino Profissionalizante e Técnico Eireli
Quadra 101, Conjunto: 02, Lote: 01 - Sobreloja
Recanto das Emas - CEP: 72.600-102 - Brasília/DF
E-mail: contato@ineprotec.com.br
www.ineprotec.com.br

Sumário

ABERTURA

SOBRE A INSTITUIÇÃO

- Educação Tecnológica, Inteligente e Eficiente
- Missão
- Visão
- Valores

SOBRE O CURSO

- Perfil profissional de conclusão e suas habilidades
- Quesitos fundamentais para atuação
- Campo de atuação
- Sugestões para Especialização Técnica
- Sugestões para Cursos de Graduação

SOBRE O MATERIAL

- Divisão do Conteúdo
- Boxes

BASE TEÓRICA

INTRODUÇÃO

REDES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

- Tipos de Cabos
- Cabos de Cobre
- Cabos de Fibra Óptica
- Instalação e Configuração

SINALIZAÇÃO POR CANAL COMUM (CCS)

- Vantagens da Sinalização por Canal Comum
- Arquitetura da CCS
- Tipos de Mensagens de Sinalização
- Tipos de Chamadas Suportadas

REDES CONVERGENTES

- Diferenças entre Redes de Voz e de Dados
- Requisitos para Implementação

- Garantia da Qualidade de Serviço (QoS)

TELEFONIA IP

- Digitalização da Voz e Codificadores
- Protocolos de Sinalização para Telefonia IP
- Componentes e Arquiteturas da Rede de Telefonia IP
- Segurança e Instalação do PABX IP

REDES DE NOVA GERAÇÃO (NGN)

- Vantagens e Evolução das NGNs
- Arquitetura e Camadas da NGN
- Protocolos Utilizados em Redes NGN
- Propriedades Mecânicas dos Materiais
- Elasticidade
- Lei de Hooke
- Propriedades Químicas
- Propriedades Elétricas Dos Materiais
- Materiais condutores e isolantes
- A resistividade nos semicondutores
- Classificação dos materiais magnéticos
- Características magnéticas
- Materiais diamagnéticos
- Materiais Paramagnéticos
- Materiais Ferromagnéticos
- Fibras Ópticas
- Aplicações para as fibras ópticas
- Como a luz caminha pela fibra óptica?
- Desvantagens
- Supercondutores

SESSÕES ESPECIAIS

MAPA DE ESTUDO

SÍNTESE DIRETA

MOMENTO QUIZ

GABARITO DO QUIZ

REFERÊNCIAS

Módulo III

**MANUTENÇÃO E
DIAGNÓSTICO EM
REDES DE
TELEFONIA E
RADIOCOMUNICAÇÃO**

Abertura

SOBRE A INSTITUIÇÃO

Educação Tecnológica, Inteligente e Eficiente

O Instituto de Ensino Profissionalizante e Técnico (INEPROTEC) é uma instituição de ensino que valoriza o poder da educação e seu potencial de transformação.

Nascemos da missão de levar educação de qualidade para realmente impactar a vida dos nossos alunos. Acreditamos muito que a educação é a chave para a mudança.

Nosso propósito parte do princípio de que a educação transforma vidas. Por isso, nossa base é a inovação que, aliada à educação, resulta na formação de alunos de grande expressividade e impacto para a sociedade. Aqui no INEPROTEC, o casamento entre tecnologia, didática e interatividade é realmente levado a sério e todos os dias otimizado para constante e contínua evolução.

Missão

A nossa missão é ser símbolo de qualidade, ser referência na área educacional presencial e a distância, oferecendo e proporcionando o acesso e permanência a cursos técnicos, desenvolvendo e potencializando o talento dos estudantes, tornando-os, assim, profissionais de sucesso e cidadãos responsáveis e capazes de atuar como agentes de mudança na sociedade.

Visão

O INEPROTEC visa ser um instituto de ensino profissionalizante e técnico com reconhecimento nacional, comprometido com a qualidade e excelência de seus cursos, traçando pontes para oportunidades de sucesso, tornando-se, assim, objeto de desejo para os estudantes.

Valores

Ciente das qualificações exigidas pelo mercado de trabalho, o INEPROTEC tem uma visão que prioriza a valorização de cursos essenciais e pouco ofertados para profissionais que buscam sempre a atualização e especialização em sua área de atuação.

SOBRE O CURSO

O curso TÉCNICO EM TELECOMUNICAÇÕES pertence ao Eixo Tecnológico de INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.

Vejamos algumas informações importantes sobre o curso TÉCNICO EM TELECOMUNICAÇÕES relacionados ao perfil profissional de conclusão e suas habilidades, quesitos fundamentais para atuação, campo de atuação e, também algumas sugestões interessantes para continuação dos estudos optando por Especializações Técnicas e/ou Cursos de Graduação.

Perfil profissional de conclusão e suas habilidades

- Participar na elaboração de projetos de telecomunicações.
- Instalar, testar e realizar manutenções preventivas e corretivas em sistemas de telecomunicações.
- Configurar equipamentos nas áreas de telefonia, transmissão e redes de comunicação.
- Supervisionar tecnicamente processos e serviços de telecomunicações.
- Elaborar documentação técnica.
- Prestar assistência técnica aos clientes.
- Realizar programação de softwares específicos para equipamentos de telecomunicações.
- Participar na elaboração da documentação técnica.

Quesitos fundamentais para atuação

Conhecimentos e saberes relacionados aos processos técnicos de telecomunicação cabeada ou de transmissão/tráfego de dados móveis, bem como às boas práticas de comunicação e de liderança de equipes.

Campo de atuação

- Empresas de telefonia fixa e móvel.
- Empresas de radiodifusão.
- Indústrias de telecomunicação.
- Agências reguladoras.
- Provedores de acesso a redes.
- Empresas de prestação de serviços.

Sugestões para Especialização Técnica

- Especialização Técnica em TV Digital.
- Especialização Técnica em Sistemas de Comunicação Móvel.
- Especialização Técnica em Convergência Digital.

Sugestões para Cursos de Graduação

- Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Telecomunicações.
- Curso Superior de Tecnologia em Redes de Telecomunicações.
- Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações.
- Curso Superior de Tecnologia em Telemática.
- Bacharelado em Engenharia de Telecomunicações.
- Bacharelado em Engenharia Elétrica.

SOBRE O MATERIAL

Os nossos materiais de estudos são elaborados pensando no perfil de nossos cursistas, contendo uma estruturação simples e clara, possibilitando uma leitura dinâmica e com volume de informações e conteúdos considerados básicos, mas fundamentais e essenciais para o desenvolvimento de cada disciplina. Lembrando que nossas apostilas não são os únicos meios de estudo.

Elas, juntamente com as videoaulas e outras mídias complementares, compõem os vários recursos midiáticos que são disponibilizados por nossa Instituição, afim de proporcionar subsídios suficientes a todos, no processo de ensino-aprendizagem durante o curso.

Divisão do Conteúdo

Este material está estruturado em três partes:

- 1) ABERTURA.
- 2) BASE TEÓRICA.

3) SESSÕES ESPECIAIS.

Parte 1 - ABERTURA

- Sobre a Instituição.
- Sobre o Curso.
- Sobre o Material.

Parte 2 – BASE TEÓRICA

- Conceitos.
- Observações.
- Exemplos.

Parte 3 – SESSÕES ESPECIAIS

- Mapa de Estudo.
- Síntese Direta.
- Momento Quiz.

Boxes

Além dessas três partes, no desenvolvimento da BASE TEÓRICA temos alguns BOXES interessantes, com intuito de tornar a leitura mais agradável, mesclando um estudo mais profundo e teórico com pausas pontuais atrativas, deixando a leitura do todo “mais leve” e interativa.

Os BOXES são:

▪ VOCÊ SABIA?



São informações complementares contextualizadas com a base teórica, contendo curiosidades que despertam a imaginação e incentivam a pesquisa.

• PAUSA PARA REFLETIR...



Um momento especial para descansar a mente do estudo teórico, conduzindo o cursista a levar seus pensamentos para uma frase, mensagem ou indagação subjetiva que leve a uma reflexão pessoal e motivacional para o seu cotidiano.

▪ SE LIGA NA CHARADA!



Se trata de um momento descontraído da leitura, com a apresentação de enigmas e indagações divertidas que favorecem não só a interação, mas também o pensamento e raciocínio lógico, podendo ser visto como um desafio para o leitor.

Base Teórica

INTRODUÇÃO

A evolução dos sistemas de telecomunicações exige profissionais capacitados para atuar na instalação, manutenção e diagnóstico de redes de telefonia e radiocomunicação. Essas redes sustentam a comunicação digital moderna e englobam desde infraestruturas físicas como cabeamento até tecnologias de ponta como VoIP (voz sobre IP) e Redes de Nova Geração (NGN). Esta unidade curricular aborda os principais conceitos e práticas técnicas envolvidas na operação dessas redes, bem como os cuidados necessários para garantir desempenho, segurança e continuidade dos serviços:

REDES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

O cabeamento estruturado é um sistema padronizado que organiza fisicamente as conexões de rede em ambientes corporativos, industriais e comerciais. Ele integra diferentes serviços — como dados, voz e vídeo — em uma única infraestrutura, facilitando manutenção, expansão e diagnóstico.

Tipos de Cabos

Podemos dividir em dois tipos de cabos, sendo eles:

- Cabos de Cobre
- Cabos de Fibra Óptica

Cabos de Cobre

Utilizados tradicionalmente em redes locais (LAN), os cabos de cobre, como o par trançado (UTP, STP), possuem vantagens como baixo custo e flexibilidade. No entanto, são mais suscetíveis à interferência eletromagnética e à degradação do sinal em longas distâncias.

Cabos de Fibra Óptica

A fibra óptica permite altas taxas de transmissão e longa distância com mínima perda de sinal. É essencial em backbones, redes metropolitanas (MANs) e instalações onde o desempenho é prioridade. A instalação exige precisão e equipamentos específicos.

Instalação e Configuração

A instalação de redes estruturadas segue normas como a ANSI/TIA-568. O processo envolve:

- Planejamento do layout da rede.
- Passagem de cabos com organização em dutos ou canaletas.
- Crimpagem e conectorização em painéis e tomadas.
- Testes de continuidade, atenuação e perda de sinal.

OBSERVAÇÕES:

Técnica: Uma rede mal estruturada pode gerar ruídos e perda de pacotes, afetando aplicações críticas como voz em tempo real.

SINALIZAÇÃO POR CANAL COMUM (CCS)

A sinalização é o processo que permite o estabelecimento, manutenção e encerramento de chamadas telefônicas. Nas redes tradicionais, a sinalização podia ocorrer de forma associada ao canal de voz (canal associado), mas com a evolução das telecomunicações

surgiu a necessidade de um modelo mais eficiente: a sinalização por canal comum (Common Channel Signaling – CCS).

Vantagens da Sinalização por Canal Comum

Na sinalização por canal comum, as mensagens de controle são transmitidas separadamente dos canais de voz. Isso traz diversos benefícios, como:

- Maior velocidade no estabelecimento de chamadas.
- Capacidade de transportar mensagens de controle mesmo sem uma chamada ativa.
- Otimização do uso da infraestrutura, separando dados de controle e de tráfego.
- Melhoria na segurança e na confiabilidade da rede.

OBSERVAÇÕES:

O CCS é essencial em redes modernas, como as de telefonia móvel, onde há grande volume de tráfego simultâneo e necessidade de rapidez e escalabilidade.

Arquitetura da CCS

A arquitetura da sinalização por canal comum é baseada em uma rede lógica separada que transporta as mensagens de controle. Um dos protocolos mais importantes nessa arquitetura é o SS7 (Signaling System No. 7), padronizado pela ITU-T, utilizado em redes fixas e móveis.

Os componentes principais dessa arquitetura incluem:

- Sinalização de Ponto de Comutação (SPC): Responsável pela comutação da chamada.

- Ponto de Transferência de Sinalização (STP): Roteia mensagens de sinalização na rede.

Controle de Serviço (SCP): Realiza funções como autenticação e roteamento inteligente.

Tipos de Mensagens de Sinalização

A sinalização por canal comum utiliza diferentes tipos de mensagens para controlar os diversos aspectos da comunicação:

- IAM (Initial Address Message): Início de uma chamada.
- ACM (Address Complete Message): Indica que o terminal foi localizado.
- ANM (Answer Message): Indica que a chamada foi atendida.
- REL (Release Message): Finaliza a conexão.
- RLC (Release Complete): Confirma o encerramento da chamada.

Essas mensagens são parte de protocolos como ISUP (para chamadas de voz) e TCAP (para serviços suplementares, como chamada em espera ou consulta de saldo).

Tipos de Chamadas Suportadas

Com CCS, é possível gerenciar uma grande variedade de chamadas e serviços:

- Chamadas locais e de longa distância.
- Chamada a cobrar.
- Chamada em espera.
- Encaminhamento de chamadas.

- SMS (em redes móveis).
- Serviços inteligentes (como call centers ou voz sobre IP).

OBSERVAÇÕES:

A separação física e lógica entre os canais de voz e os de sinalização permite uma comunicação mais segura e robusta, além de permitir o desenvolvimento de novos serviços.

REDES CONVERGENTES

As redes convergentes representam uma tendência moderna na infraestrutura de telecomunicações, integrando voz, dados e vídeo em uma única rede física. Essa integração proporciona maior eficiência, redução de custos operacionais e maior facilidade na manutenção e expansão dos serviços.

Esse conceito tem sido amplamente adotado por empresas que buscam centralizar a gestão dos seus sistemas de comunicação, com ganhos significativos de produtividade e controle.

Diferenças entre Redes de Voz e de Dados

Historicamente, as redes de voz e de dados evoluíram separadamente:

- Redes de voz (circuito comutado) foram projetadas para transmissões contínuas e tempo-real, como chamadas telefônicas.

- Redes de dados (pacote comutado) priorizam a transmissão de informações de forma segmentada e não contínua, como ocorre na navegação por sites.

Na convergência, essas tecnologias passam a compartilhar a mesma infraestrutura, demandando planejamento e controle para garantir qualidade e desempenho.

OBSERVAÇÕES:

Didática: A convergência elimina a duplicidade de redes, como ter um cabeamento para telefonia e outro para internet, reduzindo a complexidade e o custo das instalações.

**SE LIGA NA CHARADA!****Pergunta:**

O que a fibra óptica disse ao cabo de cobre quando se encontraram numa central?

Resposta:

“Você ainda anda por aí carregando interferência? Eu viajo na luz!”

Requisitos para Implementação

A integração entre serviços exige que a rede atenda a certos critérios técnicos e operacionais:

- Infraestrutura adequada (switches e roteadores com suporte a QoS).
- Capacidade de largura de banda suficiente para suportar os diferentes tipos de tráfego.

- Protocolos de controle e segurança capazes de priorizar pacotes sensíveis, como os de voz.
- Padrões compatíveis com voz sobre IP, streaming, videoconferência, entre outros.

É essencial a definição clara de políticas de acesso e de priorização de tráfego.

Garantia da Qualidade de Serviço (QoS)

A Qualidade de Serviço (Quality of Service – QoS) é um conjunto de técnicas que permite garantir que serviços como voz e vídeo recebam tratamento prioritário na rede, evitando atrasos e falhas.

Os principais parâmetros monitorados são:

- Largura de banda: Capacidade de tráfego que a rede suporta.
- Atraso (latência): Tempo de envio dos dados de origem ao destino.
- Jitter: Variação nos atrasos de pacotes, prejudicial em chamadas e vídeos.
- Perda de pacotes: Pacotes descartados durante o envio, afetando a integridade dos dados.

OBSERVAÇÕES:

Técnica: Em redes convergentes, o QoS não é uma opção, mas uma exigência para garantir experiências estáveis e sem interrupções aos usuários finais.



VOCÊ SABIA?



A Telefonia IP já representa mais de 70% das ligações em muitas operadoras

A transição de redes analógicas para VoIP (Voice over IP) acelerou na última década. Em diversos países, a maioria das chamadas – inclusive aquelas feitas por linhas fixas – já são transmitidas digitalmente por IP, mesmo que o usuário não perceba. Isso permite integração com sistemas de CRM, gravação de chamadas, e até uso em aplicativos como WhatsApp, Skype e Zoom.

TELEFONIA IP

A Telefonia IP é uma tecnologia que permite a transmissão de voz por meio da internet ou de redes baseadas no protocolo IP (Internet Protocol). Em vez de usar circuitos dedicados como na telefonia tradicional, as chamadas são convertidas em pacotes de dados e enviadas por redes de dados.

Essa evolução representa um marco na comunicação moderna, permitindo maior flexibilidade, redução de custos operacionais e a possibilidade de integração com sistemas corporativos e softwares.

Digitalização da Voz e Codificadores

Para que a voz humana possa ser transmitida por redes digitais, é necessário convertê-la de um sinal analógico para um sinal digital. Esse processo é feito em três etapas:

1. Amostragem: Fragmenta o sinal contínuo em pequenos intervalos.
2. Quantização: Atribui valores numéricos a cada amostra.
3. Codificação: Converte os valores para formato binário.

Após essa conversão, utilizam-se codificadores (codecs), que comprimem e descomprimem os dados de voz. Os mais comuns são:

- G.711: Alta qualidade, sem compressão significativa.
- G.729: Comprime a voz, mantendo qualidade razoável e exigindo menos banda.
- G.723.1: Muito compactado, ideal para redes com banda limitada.

OBSERVAÇÕES:

Técnica: A escolha do codec influencia diretamente a qualidade da chamada e o consumo de banda da rede.



PAUSA PARA REFLETIR...

“A comunicação é a ponte entre mentes; a tecnologia é o que a faz alcançar o mundo.”

Vinton Cerf.

Protocolos de Sinalização para Telefonia IP

A sinalização em redes IP permite o estabelecimento, controle e encerramento das chamadas. Entre os principais protocolos utilizados estão:

- SIP (Session Initiation Protocol): O mais utilizado, gerencia chamadas, videoconferências e mensagens instantâneas.
- H.323: Pioneiro na telefonia IP, ainda presente em sistemas antigos.
- MGCP (Media Gateway Control Protocol): Utilizado para controle de gateways de mídia.

RTP (Real-Time Transport Protocol): Responsável pela transmissão de dados de áudio e vídeo em tempo real.

Componentes e Arquiteturas da Rede de Telefonia IP

Uma rede de Telefonia IP pode variar em complexidade, mas geralmente inclui os seguintes elementos:

- Terminais IP (telefones IP, softphones): Dispositivos usados pelos usuários.
- Gateways: Conectam a rede IP com redes tradicionais (PSTN).
- Gatekeepers ou Servidores SIP: Realizam autenticação, roteamento e controle das chamadas.
- PBX IP: Central telefônica virtual responsável pela gestão das extensões e serviços internos.
-

OBSERVAÇÕES:

Didática: Um PBX IP pode ser implementado fisicamente (em servidores locais) ou como serviço na nuvem, adaptando-se às necessidades de pequenas e grandes empresas.

VOCÊ SABIA?

O cabo de fibra óptica pode transmitir dados a velocidades próximas da luz

Os cabos ópticos, usados em redes estruturadas e NGNs, funcionam por meio da propagação de sinais luminosos. Esses sinais percorrem longas distâncias com baixíssima atenuação, permitindo que informações trafeguem a velocidades superiores a 200.000 km/s dentro do núcleo de sílica. Isso os torna ideais para conexões de backbone de operadoras e redes de alta capacidade.

Segurança e Instalação do PABX IP

A instalação de um sistema de PBX IP requer cuidados com configuração de rede, mapeamento de portas e segurança. Como os dados trafegam pela internet, é essencial adotar práticas como:

- Criptografia de chamadas.
- Autenticação robusta de usuários.
- Firewall e controle de tráfego.
- Atualização constante dos sistemas.

Além disso, a instalação deve considerar o dimensionamento correto da largura de banda, a qualidade dos dispositivos e a integração com outras ferramentas de gestão empresarial.

REDES DE NOVA GERAÇÃO (NGN)

As Redes de Nova Geração (Next Generation Networks – NGN) representam uma evolução na infraestrutura das telecomunicações, unificando voz, dados e multimídia em uma única rede baseada no protocolo IP. Elas permitem o fornecimento de serviços avançados com maior qualidade, flexibilidade e escalabilidade.

O principal objetivo das NGNs é substituir as redes legadas (como a rede telefônica tradicional comutada por circuitos) por infraestruturas mais eficientes, baseadas em pacotes, que possam acomodar uma grande variedade de serviços sob um mesmo padrão tecnológico.

Vantagens e Evolução das NGNs

A adoção das NGNs trouxe avanços significativos para o setor de telecomunicações, entre os quais se destacam:

- Redução de custos operacionais e de manutenção.
- Facilidade de integração entre diferentes serviços (voz, vídeo, dados).
- Maior capacidade de gerenciamento remoto e em tempo real.
- Melhor aproveitamento da largura de banda.
- Flexibilidade para criação de novos serviços digitais.

A evolução dessas redes foi impulsionada pelo aumento da demanda por mobilidade, conectividade constante e serviços personalizados, tornando as NGNs essenciais para operadoras e empresas.

OBSERVAÇÕES:

Técnica: As NGNs operam de forma independente da tecnologia de acesso, ou seja, podem funcionar por fibra óptica, rádio, cabo coaxial ou xDSL.



SE LIGA NA CHARADA!

Pergunta:

Por que o PABX IP se recusa a entrar em uma briga?

Resposta:

Porque ele sempre prefere resolver tudo na base da negociação de pacotes!

Arquitetura e Camadas da NGN

A estrutura de uma NGN é modular e distribuída, composta por diversas camadas, cada uma responsável por uma parte do serviço. As principais camadas são:

- Camada de Transporte: Responsável pela transmissão de pacotes IP de forma eficiente e segura.
- Camada de Controle: Gerencia o estabelecimento e o encerramento das conexões e o controle dos recursos.
- Camada de Aplicações/Serviços: Disponibiliza os serviços aos usuários finais (voz, mensagens, conferências, etc.).
- Camada de Acesso: Garante a conexão do usuário à rede, independentemente da tecnologia utilizada.

A separação entre essas camadas garante maior modularidade, controle e segurança no fornecimento de serviços.

Protocolos Utilizados em Redes NGN

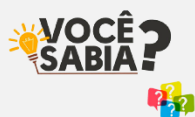
Nas NGNs, diversos protocolos são adotados para garantir a interoperabilidade entre equipamentos, o controle de chamadas e o transporte de dados em tempo real. Os principais incluem:

- SIP (Session Initiation Protocol): Utilizado para iniciar, modificar e encerrar sessões multimídia.
- RTP (Real-Time Transport Protocol): Transmite dados de voz e vídeo em tempo real.
- H.248/MEGACO: Protocolo entre controladores de chamadas e gateways de mídia.
- Diameter: Substituto moderno do RADIUS, usado para autenticação e autorização.
- IP/MPLS: Permite a criação de caminhos otimizados para o tráfego de dados e serviços.

OBSERVAÇÕES:

Didática: A complexidade das NGNs exige que os profissionais de telecomunicações dominem tanto os fundamentos das redes IP quanto os protocolos específicos que viabilizam os serviços avançados.

VOCÊ SABIA?

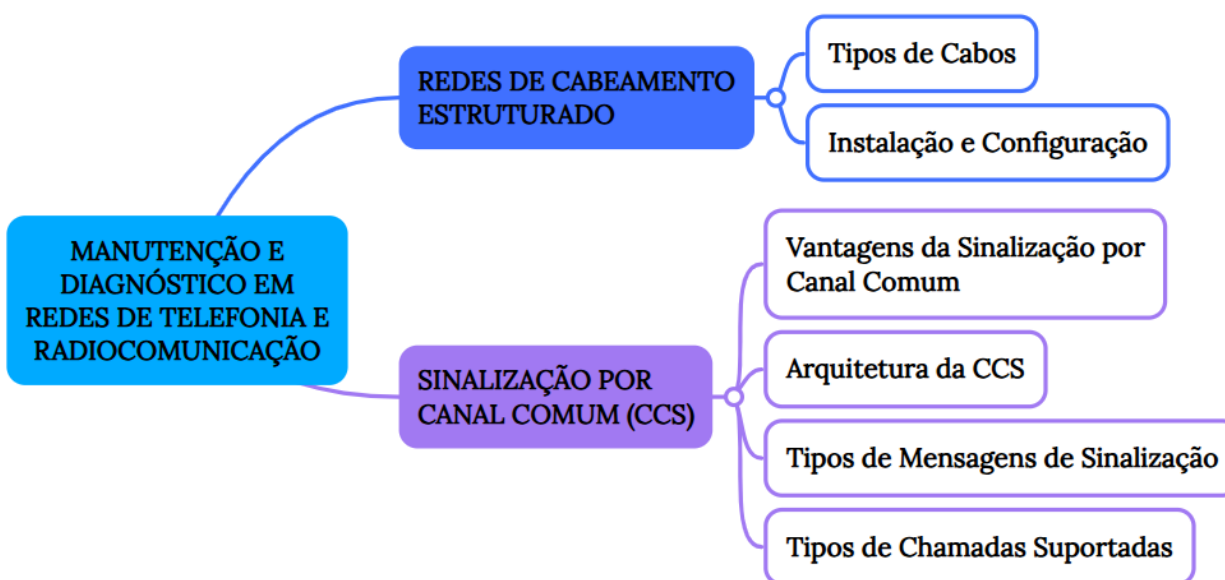


O SS7 revolucionou a telefonia mundial

O protocolo SS7 (Sistema de Sinalização nº 7), amplamente usado na sinalização por canal comum, foi um divisor de águas para a telefonia global. Introduzido na década de 1970, ele permitiu o avanço de tecnologias como o identificador de chamadas, o roaming internacional e os serviços de mensagens (SMS), tornando-se a base técnica de quase toda a telefonia móvel e fixa digital que usamos hoje.

SESSÕES ESPECIAIS

MAPA DE ESTUDO





SÍNTESE DIRETA

REDES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

- **Sistemas utilizados em telecomunicações:** Visam padronizar e organizar fisicamente as redes de voz, dados e imagem.
- **Tipos de cabos:**
 - Cabo de cobre (par trançado, coaxial): mais comuns, utilizados em curtas distâncias.
 - Cabo óptico: maior velocidade, ideal para longas distâncias e ambientes com interferência.
- **Instalação e configuração:** Segue normas técnicas (TIA/EIA-568) e envolve pontos de acesso, racks, patch panels e organização lógica e física.

SINALIZAÇÃO POR CANAL COMUM (CCS)

- **Definição:** Técnica que separa os dados de controle (sinalização) do canal de voz.
- **Vantagens:** Maior eficiência no uso de canais, controle centralizado de chamadas e suporte à sinalização simultânea.
- **Componentes:** Protocolos como SS7 (Sistema de Sinalização nº 7), mensagens de chamada, controle e liberação.

REDES CONVERGENTES

- **Conceito:** Integração de diferentes serviços (voz, dados e vídeo) sobre uma única infraestrutura.
- **Requisitos:** Equipamentos compatíveis, protocolos padronizados e garantia de qualidade de serviço (QoS).
- **Qualidade de Serviço (QoS):** Permite priorização de tráfego sensível, como voz e vídeo, em detrimento de dados menos críticos.

TELEFONIA IP

- **Digitalização da voz:** Utiliza codecs (como G.711, G.729) para converter sinais analógicos em pacotes digitais.
- **Protocolos:** SIP, H.323 e RTP são os principais usados para sinalização e transporte.
- **Componentes:** PABX IP, softphones, gateways, roteadores com suporte VoIP.
- **Segurança:** Utiliza criptografia, firewalls e VPNs para garantir integridade e privacidade da comunicação.

REDES DE NOVA GERAÇÃO (NGN)

- **Conceito:** Infraestrutura moderna baseada em IP, que permite integração de múltiplos serviços com flexibilidade.
- **Arquitetura:** Camada de acesso, transporte, controle e aplicação.
- **Protocolos utilizados:** SIP, H.248, RTP, Diameter, IP/MPLS.
- **Vantagens:** Redução de custos operacionais, melhor gerenciamento, flexibilidade e inovação nos serviços.

MOMENTO QUIZ

1. Qual das alternativas representa uma das principais vantagens da sinalização por canal comum (CCS) em redes de telefonia?

- a) A necessidade de um canal dedicado por chamada.
- b) O uso exclusivo de cabos coaxiais.
- c) A separação da sinalização do canal de voz, otimizando recursos.
- d) A impossibilidade de transmissão de dados simultâneos.
- e) A restrição do sistema a redes analógicas.

2. Na arquitetura das redes NGN (Redes de Nova Geração), a camada responsável por estabelecer e encerrar conexões, bem como gerenciar recursos da rede, é:

- a) Camada de Transporte.
- b) Camada de Acesso.
- c) Camada de Aplicações.
- d) Camada de Controle.
- e) Camada Física.

3. Um dos principais objetivos da telefonia IP é:

- a) Aumentar o número de centrais analógicas.

- b) Reduzir o uso da internet nas comunicações.
- c) Transmitir a voz por meio de pacotes IP, otimizando custos.
- d) Impedir a comunicação por vídeo.
- e) Substituir o PABX por equipamentos de comutação por relés.

4. Em relação aos codecs utilizados na digitalização da voz, assinale a alternativa correta:

- a) O codec G.711 realiza compressão avançada para economizar banda.
- b) O codec G.729 exige largura de banda elevada e qualidade baixa.
- c) Codecs são utilizados apenas na transmissão de dados e não de voz.
- d) O codec G.723.1 é ideal para redes com banda limitada.
- e) Todos os codecs transmitem dados sem perdas.

5. Em redes de cabeamento estruturado, a principal diferença entre cabos de cobre e cabos ópticos é:

- a) Os cabos de cobre transmitem dados com menos interferência que os ópticos.
- b) Cabos ópticos são mais baratos e fáceis de instalar.
- c) Cabos de cobre oferecem maior largura de banda que os ópticos.
- d) Cabos ópticos transmitem sinais por luz, oferecendo maior velocidade e imunidade a interferências.
- e) Ambos possuem desempenho idêntico e são intercambiáveis.

GABARITO QUIZ

QUESTÃO	ALTERNATIVA
1	C
2	D
3	C
4	D
5	D

REFERÊNCIAS

BLACK, Uyless D. *Sinalização em Redes de Telecomunicações*. São Paulo: Makron Books, 2000.

TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL, David J. *Redes de Computadores*. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

GONÇALVES, Ricardo. *Redes de Telefonia e Comunicação de Dados*. 3. ed. São Paulo: Érica, 2014.

SILVA, Sérgio Rodrigues da. *VoIP: Voz sobre IP - Fundamentos e Prática*. São Paulo: Novatec, 2015.

TELECO. *Manual de Telefonia IP e Redes NGN*. Disponível em: <https://www.teleco.com.br>. Acesso em: maio 2025.



OBRIGADO!
CONTINUE ESTUDANDO.