

Sejam bem-vindos(as), estudantes!

Disciplina: Fundamentos de Redes de Computadores

Prof. Me. Ânderson Pinto Alves – Professor Regente

Adaptado do material gentilmente cedido pela

Profª Me. Caio Steglich Borges

Professor Ânderson Pinto Alves

- Mestre em Ciência da Computação PUCRS;
- Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas;
- Duas especialização (Agile e banco de dados);
- 3 MBAs (Machine Learning, Cloud Computing e Arquitetura de sistemas);
- 16 anos de Carreira em TI;
- <https://www.linkedin.com/in/andersonpalmes/>

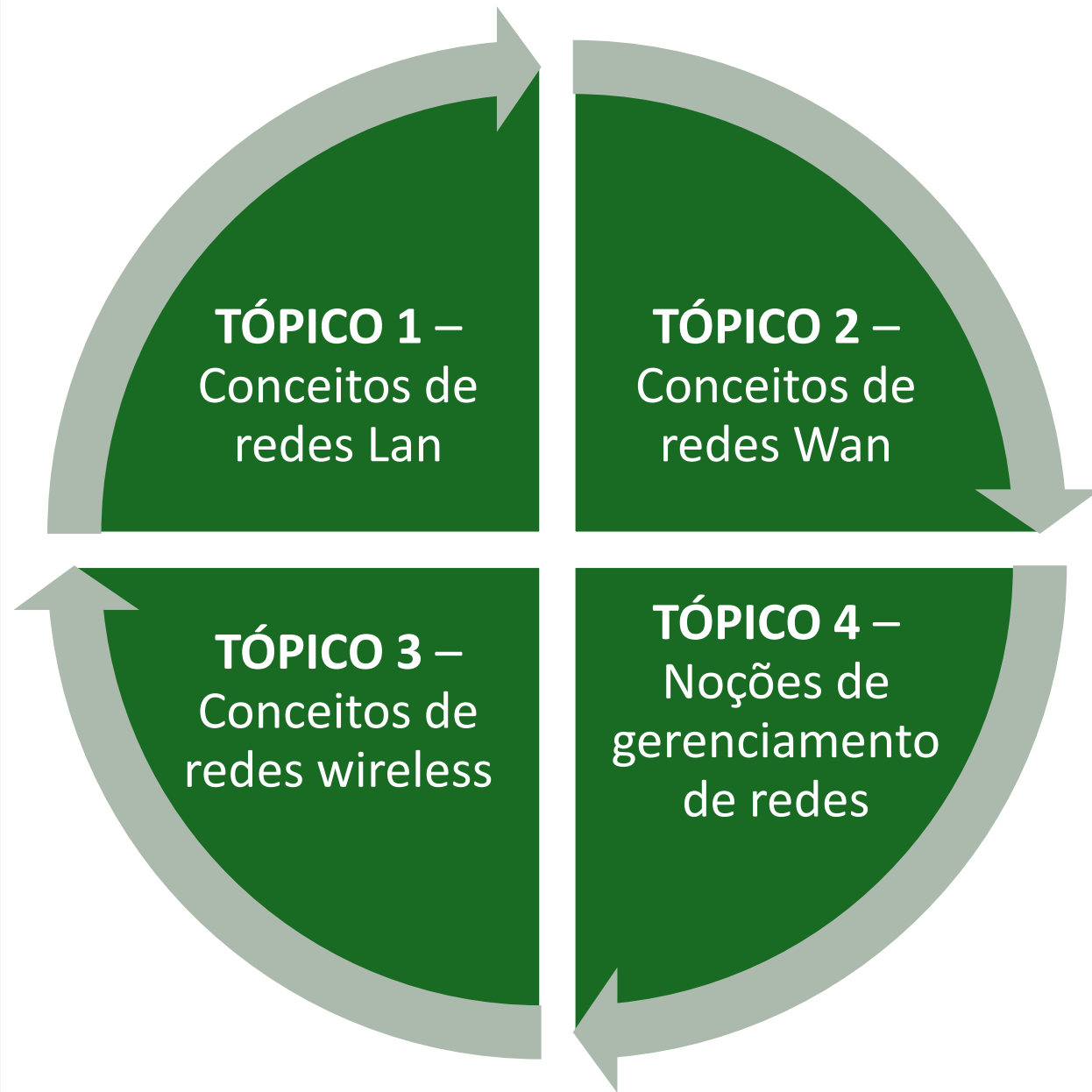


SEU EMOCIONAL, COMO ESTÁ?



UNIDADE 3 – REDES LANS, WANS, REDES SEM FIO E SEU GERENCIAMENTO

Fonte da imagem: Imagem institucional.



Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Conceito LAN

- As redes de computadores são classificadas de acordo com a sua localização;
- Uma rede LAN consiste em uma rede local, onde o gestor da rede possui autonomia total sobre todos os ativos de redes existentes dentro desse ambiente;
- O administrador da rede pode realizar qualquer tipo de alteração dentro do ambiente no sentido lógico e físico sem depender de ninguém;
- Rede de área local com abrangência restrita;

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Conceito LAN

- Alta velocidade de transmissão;
- Baixa latência e taxa de erro;
- Propriedade da empresa que utiliza;
- Topologias: estrela, barramento, anel.

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Características das LANs

- Tecnologias: cabos UTP, fibra óptica, Wi-Fi;
- Comunicação multiponto;
- Switches permitem conexões ponto-a-ponto;
- Taxas: 1G, 10G, 100G bps;
- Equipamentos de baixo custo;
- Alta confiabilidade.

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Ethernet

- A Ethernet surgiu na década de 1970 e, desde então, vem evoluindo e crescendo, consolidando sua posição no mercado como principal padrão utilizado para redes de alta velocidade;
- Padrão mais comum em LANs;
- Criada na década de 1970;
- Baseada em CSMA/CD;
- Evolução para Fast, Gigabit e 10G Ethernet;
- Usa cabos metálicos ou fibra;
- Base da maioria das redes locais.

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

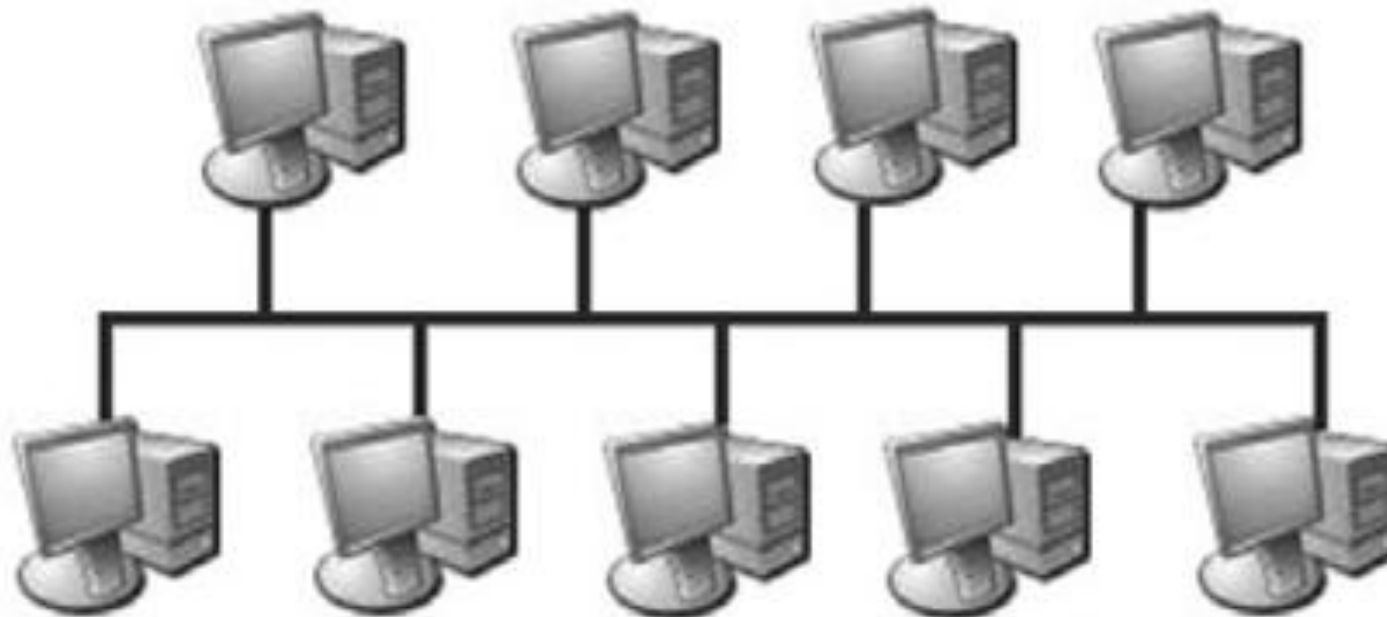
LAN vs Ethernet

Característica	LAN (Local Area Network)	Ethernet
Definição	Rede local que conecta dispositivos em uma área limitada	Tecnologia/padrão usado para implementar LANs
Escopo	Abrange casas, escritórios, escolas, etc.	Especifica como os dados são transmitidos na LAN
Função	Interligar dispositivos para compartilhamento de recursos	Controlar o formato e velocidade da transmissão de dados
Tecnologia usada	Pode usar Ethernet, Wi-Fi, Token Ring, etc.	É uma das tecnologias mais comuns em LANs
Protocolo	Pode incluir vários protocolos (TCP/IP, etc.)	Usa protocolos específicos como IEEE 802.3
Velocidade típica	Varia conforme a tecnologia (Ethernet, Wi-Fi...)	Ethernet pode variar de 10 Mbps a 100 Gbps

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Arquitetura ETHERNET

FIGURA 64 - ARQUITETURA DA *ETHERNET* ORIGINAL



Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Serviços de Conexão

- Serviços orientados à conexão;
- Garantem entrega confiável;
- Controle de erros e retransmissão;
- Serviços não orientados à conexão;
- Mais rápidos, mas sem garantia de entrega;
- Exemplo: UDP.

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Serviços de Conexão

FIGURA 65 - EXEMPLO DE SERVIÇOS

		Serviço	Exemplo
Orientado à Conexão	{	Fluxo de mensagens confiáveis	Sequência de páginas
		Fluxo de <i>bytes</i> confiáveis	<i>Download</i> de filme
		Conexão não confiável	VOIP
Sem Conexão	{	Datagrama não confiável	Lixo de correio eletrônico
		Datagrama confirmado	Mensagem de texto
		Solicitação/resposta	Consulta a banco de dados

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Vantagens das LANs

- Alta velocidade de transmissão;
- Confiabilidade;
- Baixo custo de manutenção;
- Facilidade de expansão;
- Permite compartilhamento de recursos;
- Amplamente utilizada em empresas.

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Limitações das LANs

- Abrangência geográfica limitada;
- Dependência de infraestrutura física;
- Problemas de interferência elétrica;
- Requer gerenciamento adequado;
- Pode ter gargalos de rede;
- Vulnerável a ataques locais.

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Resumo das LANs

- Abrangência restrita;
- Alta velocidade e confiabilidade;
- Ethernet como padrão dominante;
- Serviços orientados ou não à conexão;
- Fundamentais para redes corporativas.

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Aplicações das LANs

- Empresas e escritórios;
- Escolas e universidades;
- Residências modernas;
- Laboratórios e datacenters;
- Redes de pesquisa locais;
- Acesso a servidores internos.

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

LANs e WLANs

- LAN cabeada conecta servidores e PCs;
- WLAN expande alcance via Wi-Fi;
- Permite mobilidade dos usuários;
- Roteadores integram LAN e Internet;
- LAN e WLAN coexistem;
- Modelo comum em empresas.

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Resumo do tópico

- Alcance limitado: LANs são redes locais com cobertura restrita a ambientes pequenos, como residências e empresas;
- Gerência centralizada: São consideradas LANs quando o administrador tem controle direto sobre os equipamentos da rede;
- Perspectiva relativa: A classificação de uma rede como LAN ou WAN depende do ponto de vista do usuário ou da análise;

Tópico 1 – Conceitos de redes LAN

Resumo do tópico

- Presença cotidiana: LANs estão amplamente presentes no dia a dia, conectando dispositivos em diversos locais.
- Evolução do Ethernet: O padrão Ethernet é a base das LANs e tem evoluído para oferecer maior velocidade e confiabilidade.
- Transferência de dados variável: O modo como os dados circulam na rede depende da aplicação em uso, podendo variar em formato e características.



FATO OU
FAKE?

Lan e Ethernet se complementam?



FATO

Sim, LAN e Ethernet se complementam perfeitamente! **LAN** é o tipo de rede e **Ethernet** é uma das tecnologias mais usadas para construir LANs.

Tópico 2 – Conceitos de redes WAN

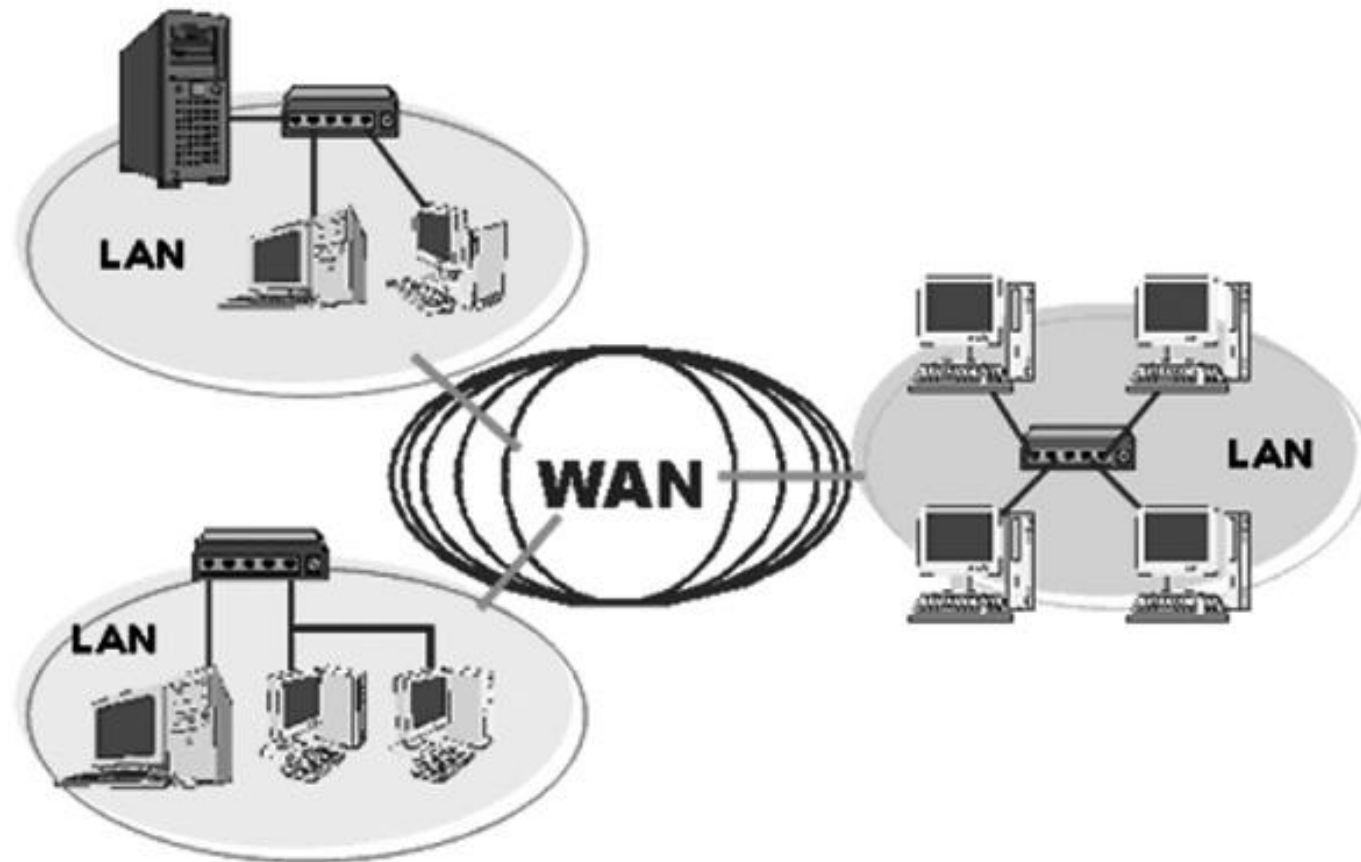
Conceito WAN

- Wide Area Network (rede de longa distância);
- Abrange regiões, países ou continentes;
- Utiliza enlaces via satélite ou fibra;
- Taxas menores que LANs;
- Maior latência e taxa de erros;
- Oferecida por operadoras.

Tópico 2 – Conceitos de redes WAN

Rede WAN

FIGURA 66 - REDE WAN



Tópico 2 – Conceitos de redes WAN

Diferença LAN x WAN

- LAN: local, alta velocidade, propriedade privada;
- WAN: geograficamente extensa
- WAN depende de provedores externos
- Taxas menores em WAN
- Mais cara de manter
- Latência maior.

Tópico 2 – Conceitos de redes WAN

Estrutura de WAN

- Constituída por hosts, roteadores e enlaces;
- Hosts conectados a redes locais;
- Roteadores interligam LANs;
- Sub-redes formam a infraestrutura;
- Inclui equipamentos de telecomunicações;
- Gerida por operadoras.

Tópico 2 – Conceitos de redes WAN

Roteadores de Borda

- São dispositivos que fazem a conexão entre uma rede local (LAN) e redes externas, como a internet;
- Eles atuam como **ponto de entrada e saída** de dados, controlando o tráfego entre diferentes redes;
- Localizados na fronteira entre redes;
- Gerenciam entrada e saída de pacotes;
- Controlam rotas entre LANs e WAN;
- Garantem conectividade entre domínios;
- Essenciais para comunicação global;
- Atuam com protocolos de roteamento.

Tópico 2 – Conceitos de redes WAN

Qualidade de Serviço (QoS)

- Visa melhorar o desempenho das aplicações dentro das redes fazendo uso de funções específicas;
- Define desempenho em redes WAN;
- Mede latência, jitter (variação no tempo de chegada dos pacotes de dados em uma rede) e taxa de erros;
- Fundamental para voz e vídeo;
- Garante prioridade para tráfego crítico;
- QoS depende da operadora;
- Aplicações corporativas exigem QoS.

Tópico 2 – Conceitos de redes WAN

QoS – Quality of Service

TABELA 6 - A RIGIDEZ DOS REQUISITOS DE QUALIDADE DE SERVIÇO

Aplicação	Confiabilidade	Retardo	Flutuação	Largura de banda
Correio Eletrônico	Alta	Baixa	Baixa	Baixa
Transferência de arquivos	Alta	Baixa	Baixa	Média
Acesso à Web	Alta	Média	Baixa	Média
Login Remoto	Alta	Média	Média	Baixa
Áudio por demanda	Baixa	Baixa	Alta	Alta
Vídeo por demanda	Baixa	Baixa	Alta	Alta
Telefonia	Baixa	Alta	Alta	Baixa
Videoconferência	Baixa	Alta	Alta	Alta

Tópico 2 – Conceitos de redes WAN

Multiprotocol Label Switching (MPLS) - Conceito

- Usa rótulos para encaminhar pacotes;
- Mais eficiente que roteamento tradicional;
- Permite engenharia de tráfego;
- Suporta múltiplos protocolos;
- Muito usado em WANs modernas.

Tópico 2 – Conceitos de redes WAN

Multiprotocol Label Switching (MPLS) - Benefícios

- Encaminhamento mais rápido;
- Maior desempenho da rede;
- Facilita priorização de tráfego;
- Garante qualidade de serviço;
- Integra diferentes tecnologias;
- Flexibilidade no gerenciamento.

Tópico 2 – Conceitos de redes WAN

Resumo do tópico

- **Rede WAN:** É a interligação de várias redes distintas, formando uma rede ampla — como a própria internet.
- **Perspectiva do usuário:** Tudo que está fora da rede local é considerado WAN, dependendo do ponto de vista da análise.
- **MPLS (Multiprotocol Label Switching):** Tecnologia usada por provedores para melhorar o desempenho e facilitar a gestão da rede.
- **Eficiência com MPLS:** Reduz o processamento nos roteadores, aumentando a vida útil dos equipamentos.
- **QoS (Quality of Service):** Funcionalidade que melhora a qualidade dos serviços da rede, priorizando aplicações críticas.
- **Garantia de desempenho:** Com QoS, cada aplicação recebe os recursos mínimos necessários para funcionar corretamente.

FATO OU FAKE?

LAN e WAN são o mesmo conceito de redes?



FAKE

Não, LAN e WAN **não são o mesmo conceito** — embora ambos sejam tipos de redes, eles se diferenciam principalmente pelo **alcance, tecnologia usada e propósito**.

Tópico 3 – Conceitos de redes Wireless

Conceito

- Rede sem fio com mobilidade;
- Dispensa cabos físicos;
- Baseada em radiofrequência;
- Permite flexibilidade de acesso;
- Usada em LANs e WANs;
- Facilita conectividade em qualquer lugar.

Tópico 3 – Conceitos de redes Wireless

Hardware sem fio

- Roteadores wireless;
- Pontos de acesso (APs);
- Placas de rede sem fio;
- Dispositivos móveis com Wi-Fi;
- Repetidores e extensores de sinal;
- Antenas direcionais ou omnidirecionais.

Tópico 3 – Conceitos de redes Wireless

Modos de configuração

- Modos de configuração;
- Gateway: conecta LAN à Internet;
- Bridge: conecta duas redes;
- Repetidor: amplia alcance;
- Cliente: dispositivo acessa rede;
- Ad-hoc: comunicação direta entre dispositivos;
- Infraestrutura: via ponto de acesso.

Tópico 3 – Conceitos de redes Wireless

Segurança Wireless – Endereço físico

- Controle por MAC Address;
- Lista de dispositivos permitidos;
- Simples de configurar;
- Baixa segurança contra ataques;
- Pode ser burlado por técnicas de ataques;
- Útil apenas como camada adicional.

Tópico 3 – Conceitos de redes Wireless

Segurança Wireless – Criptografia

- WEP: inicial, pouca segurança;
- WPA: substituiu o WEP;
- WPA2: padrão atual seguro;
- Utiliza chaves de criptografia robustas;
- AES como algoritmo principal;
- Fundamental para proteção de dados.

Tópico 3 – Conceitos de redes Wireless

Segurança Wireless – Ocultação de SSID

- SSID significa **Service Set Identifier**, ou **Identificador de Conjunto de Serviços**. É o nome da rede Wi-Fi que aparece quando você procura redes disponíveis em seu celular, computador ou outro dispositivo.
- Identifica sua rede sem fio entre várias disponíveis
- Rede sem fio não visível;
- Exige configuração manual do cliente;
- Dificulta acessos indesejados;
- Não impede invasões avançadas;
- Melhor se usada junto com WPA2;
- Reduz ataques oportunistas.

Tópico 3 – Conceitos de redes Wireless

Segurança Wireless – Ocultação de SSID

- SSID significa **Service Set Identifier**, ou **Identificador de Conjunto de Serviços**. É o nome da rede Wi-Fi que aparece quando você procura redes disponíveis em seu celular, computador ou outro dispositivo.
- Identifica sua rede sem fio entre várias disponíveis
- Rede sem fio não visível;
- Exige configuração manual do cliente;
- Dificulta acessos indesejados;
- Não impede invasões avançadas;
- Melhor se usada junto com WPA2;
- Reduz ataques oportunistas.

Tópico 3 – Conceitos de redes Wireless

Desafios Wireless

- Interferências de rádio;
- Alcance limitado;
- Maior vulnerabilidade a ataques;
- Dependência de energia elétrica;
- Velocidade inferior à LAN cabeada;
- Necessidade de padrões de segurança.

Tópico 3 – Conceitos de redes Wireless

Vantagens Wireless

- Mobilidade dos usuários;
- Fácil instalação;
- Reduz custo de cabeamento;
- Flexibilidade de acesso;
- Escalabilidade em ambientes;
- Integração com dispositivos móveis.

Tópico 3 – Conceitos de redes Wireless

Limitações Wireless

- Menor velocidade que LAN cabeada;
- Sujeita a interferências externas;
- Segurança exige cuidados extras;
- Alcance limitado;
- Pode sofrer congestionamento;
- Requer manutenção constante.

Tópico 3 – Conceitos de redes Wireless

Resumo do tópico

- Rede sem fio amplia mobilidade;
- Utiliza hardware dedicado;
- Segurança baseada em criptografia;
- Possui vantagens e desafios;
- Essencial para conectividade atual;
- Complementa redes cabeadas.

FATO OU FAKE?

Redes wireless **não possuem grande alcance por padrão.**



FATO!

Porque é um fato 😊.



Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Conceito

- Redes de computadores exigem acompanhamento contínuo para evitar falhas, lentidão e gargalos;
- Envolve conhecer e controlar todos os equipamentos e softwares da rede, suas funções e desempenho;
- É essencial entender o volume de dados e os horários de pico para otimizar o funcionamento da rede;
- Dimensionamento adequado: Com base nas análises, ajusta-se a infraestrutura para atender às demandas e prevenir problemas;

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Conceito

- Atuação preventiva: O objetivo é antecipar falhas e garantir disponibilidade e estabilidade da rede.
- Visão completa do ambiente: O gerenciamento abrange todos os elementos da rede, promovendo eficiência e segurança.
- Inclui segurança e desempenho;
- Essencial em empresas modernas;
- Base para redes corporativas.

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Visão geral

- Monitora tráfego de dados;
- Gerencia falhas e alarmes;
- Avalia desempenho da rede;
- Controla recursos utilizados;
- Permite planejamento da capacidade;
- Atende objetivos estratégicos.

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Software de gerenciamento

- Ferramentas de monitoramento;
- Exemplos: Nagios, Zabbix, PRTG;
- Apresentam métricas em tempo real;
- Detectam falhas automaticamente;
- Permitem automação de tarefas;
- Auxiliam em auditorias de rede.

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Monitoramento e controle

- Análise de tráfego de rede;
- Identificação de gargalos;
- Controle de largura de banda;
- Bloqueio de acessos indevidos;
- Alerta em caso de falhas críticas;
- Base para decisões proativas.

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Protocolos de gerenciamento

- SNMP: Simple Network Management Protocol;
- ICMP: Internet Control Message Protocol;
- Permitem comunicação entre sistemas;
- Facilitam monitoramento remoto;
- Padronizam mensagens de rede;
- Essenciais em ambientes corporativos.

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Protocolos de gerenciamento SNMP

- Coleta informações de dispositivos;
- Utiliza agentes instalados;
- Gerente consulta os agentes;
- Permite estatísticas de uso;
- Identifica falhas em tempo real;
- Amplamente adotado em empresas.

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

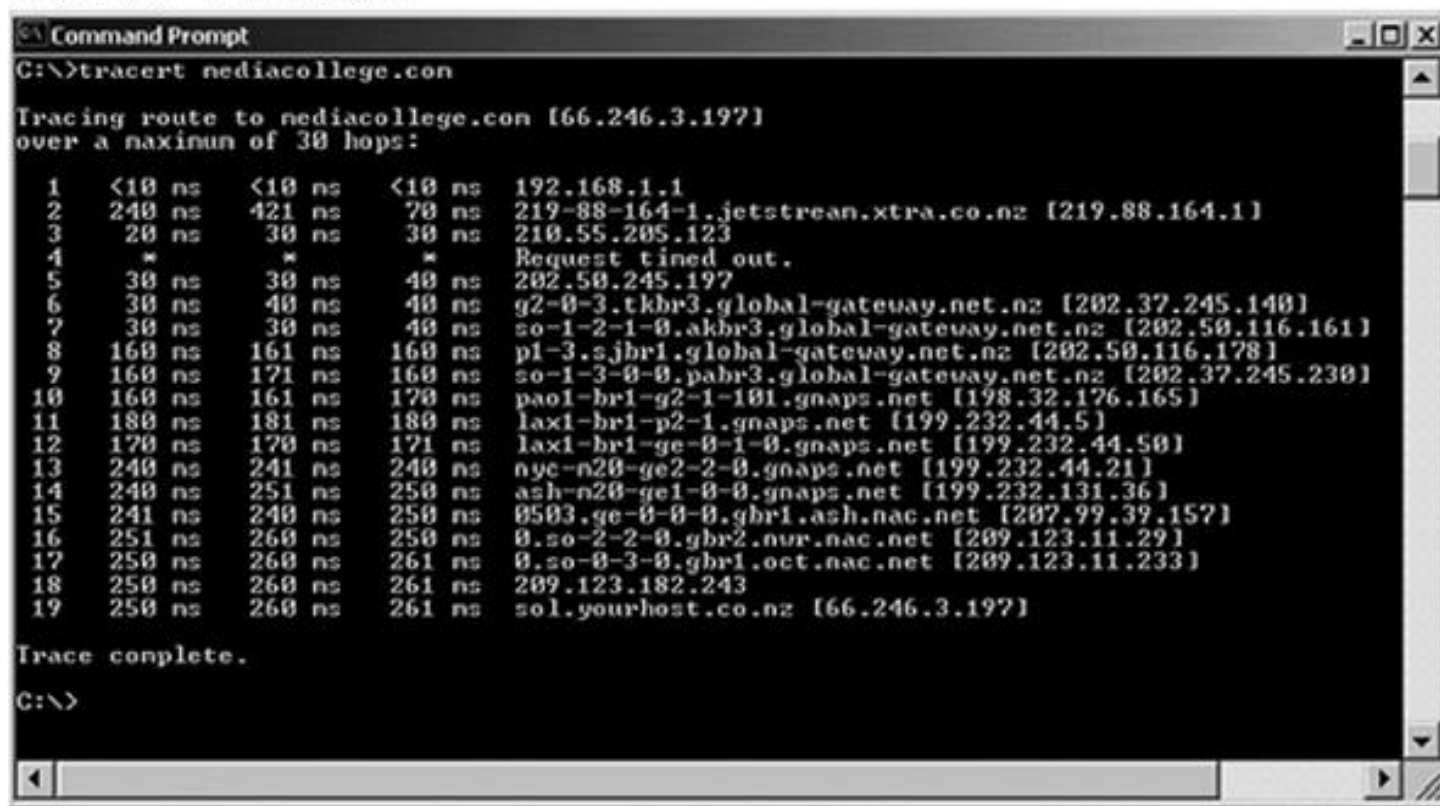
Protocolos de gerenciamento ICMP

- Protocolo de mensagens de controle;
- Usado pelo comando PING;
- Detecta erros de comunicação;
- Mede latência e disponibilidade;
- Auxilia no diagnóstico de redes;
- Complementa SNMP.

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

ICMP (Internet Control Message Protocol) – traceroute / tracert

FIGURA 78 - TRACEROUTE



```
Command Prompt
C:\>tracert nediacollege.com

Tracing route to nediacollege.com [66.246.3.197]
over a maximum of 30 hops:
  0  <10 ns    <10 ns    <10 ns    192.168.1.1
  1  240 ns     421 ns     70 ns     219-88-164-1.jetstream.xtra.co.nz [219.88.164.1]
  2  20 ns      30 ns      30 ns     210.55.205.123
  3  *          *          *          Request timed out.
  4  30 ns      30 ns      40 ns     202.50.245.197
  5  30 ns      40 ns      40 ns     g2-0-3.tkbr3.global-gateway.net.nz [202.37.245.140]
  6  30 ns      30 ns      40 ns     so-1-2-1-0.akbr3.global-gateway.net.nz [202.50.116.161]
  7  160 ns     161 ns     160 ns     pl-3.sjbr1.global-gateway.net.nz [202.50.116.178]
  8  160 ns     171 ns     160 ns     so-1-3-0-0.pabr3.global-gateway.net.nz [202.37.245.230]
  9  160 ns     161 ns     170 ns     paol-br1-g2-1-101.gnaps.net [198.32.176.165]
 10  180 ns     181 ns     180 ns     lax1-br1-p2-1.gnaps.net [199.232.44.5]
 11  170 ns     170 ns     171 ns     lax1-br1-ge-0-1-0.gnaps.net [199.232.44.50]
 12  240 ns     241 ns     240 ns     nyc-n20-ge2-2-0.gnaps.net [199.232.44.21]
 13  240 ns     251 ns     250 ns     ash-n20-ge1-0-0.gnaps.net [199.232.131.36]
 14  241 ns     240 ns     250 ns     0503.ge-0-0-0.gbr1.ash.nac.net [207.99.39.157]
 15  251 ns     260 ns     250 ns     0.so-2-2-0.gbr2.nur.nac.net [209.123.11.29]
 16  250 ns     260 ns     261 ns     0.so-0-3-0.gbr1.oct.nac.net [209.123.11.233]
 17  250 ns     260 ns     261 ns     209.123.182.243
 18  250 ns     260 ns     261 ns     sol.yourhost.co.nz [66.246.3.197]
 19  250 ns     260 ns     261 ns

Trace complete.
C:\>
```

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Interligação de redes

- Integra LAN, WAN e Wireless;
- Necessária para conectividade global;
- Depende de roteadores e protocolos;
- Permite acesso entre diferentes domínios;
- Suporta aplicações distribuídas;
- Exige configuração padronizada.

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Benefícios do gerenciamento

- Maior disponibilidade de serviços;
- Prevenção de falhas;
- Desempenho otimizado;
- Redução de custos operacionais;
- Segurança aprimorada;
- Suporte ao crescimento da empresa.

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Resumo do gerenciamento

- Engloba monitoramento e controle;
- Utiliza softwares especializados;
- Baseado em protocolos padrão;
- SNMP e ICMP fundamentais;
- Integra diferentes tipos de redes;
- Essencial para redes corporativas.

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Tendências modernas

- Automação de redes;
- Uso de inteligência artificial;
- Análise preditiva de falhas;
- Integração com nuvem;
- Gerenciamento centralizado;
- Apoio a redes definidas por software.

Tópico 4 – Noções de gerenciamento de redes

Resumo do tópico

- Gerenciamento é vital em redes atuais;
- Suporta segurança e desempenho;
- Facilita tomada de decisões;
- SNMP e ICMP são chaves;
- Integra LAN, WAN e Wireless;
- Prepara empresas para o futuro.



FATO OU FAKE?

Monitoramento de redes é eficaz para
verificar possíveis vulnerabilidades?



FATO

Sim, é essencial para detectar vulnerabilidades, prevenir ataques e manter a integridade dos sistemas.

E AGORA, COMO VOCÊ ESTÁ?



BONS ESTUDOS