

# ARQUITETURA TCP/IP II

Michel Bernardo Fernandes da Silva



SOLUÇÕES  
EDUCACIONAIS  
INTEGRADAS



# Tipos de redes

## Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Apresentar os tipos de redes.
- Relacionar os tipos de redes com tecnologias *wireless*.
- Reconhecer as redes locais virtualizadas.

## Introdução

Neste capítulo, você vai estudar os diferentes tipos de redes de computadores. Elas podem ser classificadas quanto à abrangência, ao modelo computacional, ao tipo de comutação, à garantia de entrega de dados, à previsibilidade de funcionamento, ao método de transmissão, à topologia, à arquitetura e à pilha de protocolos.

Inicialmente, você vai conhecer as redes baseadas na abrangência geográfica e na utilização de cabeamento para a interligação dos elementos (nós) e as redes de radiofrequência com tecnologia sem fio (*wireless*). Como as classificações utilizam atributos diferentes, é possível relacionar os tipos de redes com a tecnologia *wireless*. Além disso, você vai se familiarizar com os conceitos de redes locais virtualizadas e ver como essas redes se diferenciam de outras abordagens de rede.

## Classificação de redes

Uma das categorizações mais relevantes para redes é determinada pela abrangência geográfica. As distâncias cobertas por cada tipo de rede variam dependendo ligeiramente do autor que faz a classificação, mas a ordem de grandeza é sempre mantida. Uma rede pessoal, *Personal Area Network* (PAN), cobre alguns metros. Uma rede local, *Local Area Network* (LAN), normalmente cobre uma região geográfica com dimensões inferiores a 3 km. Já uma rede de longo alcance, *Wide Area Network* (WAN), pode ter cobertura dentro de

um país e até cobertura mundial. As redes de abrangência intermediária são geralmente conhecidas como redes de abrangência metropolitana, *Metropolitan Area Network* (MAN), e cobrem dezenas de quilômetros.

## PANs

As PANs são redes de curtíssima distância. Elas se comunicam visando a interconectar dispositivos de rede, dispositivos multimídia e dispositivos de processamento de dados em distâncias de poucos metros, normalmente em um mesmo ambiente, como uma sala ou um *hall*.

## LANs

Segundo Forouzan (2008), uma LAN é uma rede de computadores projetada para a cobertura de uma área geográfica limitada, como um prédio, um *campus* ou um escritório. Apesar de serem inicialmente redes isoladas com intuito de compartilhar recursos computacionais, atualmente, as LANs também estão conectadas a uma WAN, como no caso de uma empresa com filiais em todo o Brasil ou da internet.

Uma LAN possui conectividade com altas velocidades de transferência: acima de 10 Mbps (*megabits* por segundo) e, para algumas tecnologias, até 1 Gbps. As estações são conectadas entre si por meio de cabos UTP ou mesmo fibra óptica. A LAN é uma rede privativa, sendo controlada por uma pessoa ou organização, cobrindo uma limitada área geográfica.

As LANs surgiram na década de 1980. Ao longo do tempo, diversas tecnologias foram desenvolvidas para esse tipo de rede, como *token ring*, *token bus*, *Fiber Distributed Data Interface* (FDDI) e *ethernet*, mas a tecnologia predominante é a *ethernet*. Estima-se que mais de 90% das redes locais instaladas mundialmente sejam desse tipo (CARISSIMI; ROCHOL; GRAVILLE, 2009).

Nas redes *ethernet*, os usuários são conectados por meio de cabos de cobre de par trançado. Um equipamento muito frequente é o *switch*, que é o dispositivo que interconecta computadores e outros dispositivos em uma rede e é capaz de identificar qual equipamento é a origem da mensagem e qual será o destino dentro da rede.



### Link

Para mais informações sobre o padrão *ethernet*, acesse o tutorial disponível no *link* a seguir.

<https://qrqo.page.link/2HTPT>

## MANs

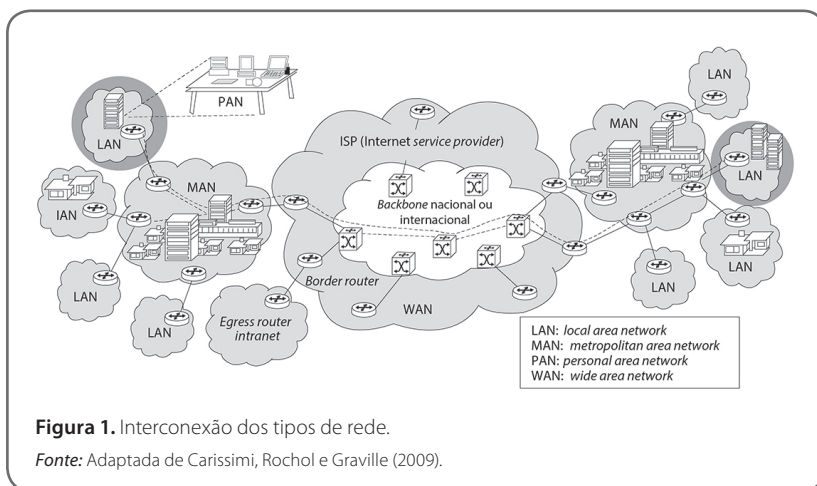
Uma MAN é um tipo de rede com alcance intermediário entre uma LAN e uma WAN. Em geral, ela abrange uma região dentro de um distrito ou uma cidade, sendo projetada para usuários que necessitam de alta velocidade para conexão. Um exemplo é a rede de televisão a cabo, que atualmente pode ser usada para a conexão de alta velocidade com a internet. O surgimento de MANs ocorreu no início da década de 1990, com o padrão FDDI da IBM e com o padrão Institute of Electrical and Electronic Engineering (IEEE) 802.6, também conhecido como *Dual Queue Distributed Bus* (DQBD).

## WANs

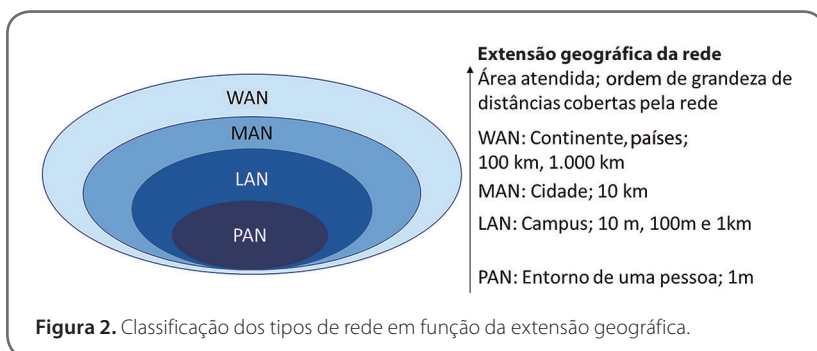
As WANs são projetadas para cobrir distâncias desde dezenas até milhares de quilômetros. A estrutura de cabeamento é formada preferencialmente por fibras ópticas. São redes com custo elevado, pois utilizam circuitos para satélites e enlaces de micro-ondas.

Existe uma interligação entre várias PANs e LANs em uma MAN, bem como uma interligação entre diversas MANs conectadas à internet, formando uma WAN, como você pode ver na Figura 1, a seguir. O elemento de rede que estabelece a conexão entre as diferentes redes é o roteador. As WANs estão conectadas com o *backbone*, a rede principal pela qual os dados de todos os internautas passam e que é considerada a espinha dorsal da internet.

Normalmente, a velocidade, ou largura de banda, de uma WAN é significativamente inferior à de uma LAN, e as redes de longa distância ou remotas utilizam protocolos específicos. Os meios de transmissão mais frequentes são cabos de cobre, satélite, micro-onda e fibra óptica.



Para sumarizar, a Figura 2 ilustra a classificação de redes em relação à extensão geográfica.



## Redes de armazenamento (SANs)

Uma SAN é um tipo de rede projetada para suportar servidores de arquivos e fornecer armazenamento de dados, recuperação e replicação. As SANs são compostas por servidores de alto desempenho, diversos conjuntos de discos (chamados blocos) e tecnologia de interconexão *fibre channel*.

## Tipos de redes com tecnologias *wireless*

Inicialmente, as redes de computadores eram cabeadas, pois a utilização da internet a cabo é uma alternativa confiável e indicada em situações que exigem conexão estável e quando os equipamentos não podem estar presos a um cabo. As tecnologias sem fio trazem diversos desafios adicionais, como segurança dos dados, variações no nível do sinal e da velocidade de conexão, imunidade à interferência, problemas de compatibilidade eletromagnética, entre outros.

Com a evolução da tecnologia e a criação de novos protocolos de comunicação, foi possível interligar esses dispositivos por meio de radiofrequência, o que permitiu que dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones* fossem utilizados sem a necessidade de fios. Adicionalmente, tecnologias *wireless* representam redução de custo na instalação da infraestrutura, pois não há necessidade de passagem de cabos e de alterações no leiaute do local da rede, facilitando a entrada de novos dispositivos nela.

Em relação ao princípio de funcionamento, há três tipos principais: *wireless* baseada em infravermelho, *wireless* baseada em radiofrequência e *wireless* baseada em *laser*. As redes *wireless* em infravermelho são uma opção de baixo custo, aplicadas, por exemplo, no controle remoto. Elas são tipicamente *indoor*, ou seja, para uso interno. Devido à faixa de frequência em que operam, não ultrapassam paredes.

As redes sem fio baseadas em *laser* são uma tecnologia pouco utilizada, principalmente devido aos altos custos dos dispositivos e da sua manutenção.

Esse tipo de rede é afetado por condições climáticas como neblina, chuvas torrenciais e neve. Ele pode inclusive causar a diminuição da intensidade e uma eventual interrupção do sinal.

A WPAN (*Wireless PAN*) é uma rede pessoal com alcance para curtíssima distância que utiliza comunicação sem fio visando a interligar dispositivos multimídia (como uma televisão), dispositivos de rede (como o roteador) e dispositivos para processar dados.



### Fique atento

O padrão mais adotado das WPANs foi elaborado pelo IEEE, conhecido como IEEE 802.15. A tecnologia que despontou com sucesso comercial é denominada *bluetooth*. Ela foi desenvolvida a partir de um grupo de trabalho integrado por IBM, Intel, Nokia e Toshiba. Nesse projeto, a meta era a interligação de dispositivos e acessórios sem a utilização de fios, por meio de dispositivos de radiocomunicação de curto alcance com baixa potência e custo reduzido. O *bluetooth* também permite a conexão de fones de ouvido, celulares, escâneres e outros dispositivos a um computador apenas por estarem dentro do alcance da rede, sem cabos ou instalação de *drivers*.

No fim da década de 1990, surgiu a WLAN (*Wireless LAN*), que é baseada no padrão IEEE 802.11. Com o passar dos anos, houve redução de custos e taxas de transmissão crescentes. Assim, as WLANs foram adotadas para aplicações que necessitassem de mobilidade ou aplicações em que a utilização de fios fosse inviável. Esses fatores fizeram com que esse tipo de rede fosse a preferida para pequenas redes domésticas ou corporativas.

Nessa rede, existe um ponto de acesso (*access point*), normalmente um roteador. Esse dispositivo envia os dados na forma de ondas de rádio a serem capturadas por antenas e os transmite para todos os dispositivos integrantes da rede. Uma das tecnologias utilizadas para WLAN é o *Wireless Fidelity* (WiFi).



### Saiba mais

No Brasil, existem duas faixas de frequências utilizadas para WiFi: 2,4 GHz e 5,0 GHz. Essas faixas são regulamentadas pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel). Quanto maior for a frequência, maior será a taxa de transmissão e melhor será a experiência do usuário. O protocolo IEEE 802.11 apresenta variações: *a*, *b*, *g* e *n*.

O protocolo 802.11b apresenta custo mais baixo do que os demais, utiliza uma frequência de 2,4 GHz e uma velocidade de até 11 Mbps. Já o 802.11a transmite as informações na faixa 5,0 GHz com velocidade de até 54 Mbps, sendo considerado mais eficiente do que o modelo anterior. A versão 802.11g é bem mais rápida do que a *b*, apesar de usar a mesma frequência de 2,4 GHz e alcançar os mesmos 54 Mbps. Já o padrão 802.11n é o mais novo e foi criado com o objetivo de aumentar tanto o alcance como o sinal da transmissão; ele tem limite de até 140 Mbps.

Segundo Moraes (2010), nas redes locais sem fio, os principais fatores que afetam o desempenho do sistema são:

- número de usuários na mesma célula;
- volume de dados trafegado;
- taxa de erro do rádio.

Com o advento da tecnologia *wireless*, também foram lançados novos padrões de acesso para redes metropolitanas, que possibilitaram o surgimento da WMAN (*Wireless MAN*). Um dos padrões mais relevantes é o padrão IEEE 802.16, conhecido com WiMAX. Essa tecnologia é capaz de fornecer acesso banda larga para distâncias típicas de 6 km a 9 km. Para os próximos anos, espera-se que as tecnologias de acesso utilizadas em MAN sejam sem fio para o usuário e de via fibra óptica até o ambiente dele.

Por sua vez, as WWAN (*Wireless WAN*) incluem as redes de rádio projetadas para telefonia celular. Esse tipo de rede está atualmente na quarta geração (4G), sendo que a quinta geração (5G) está em fase de especificação. A primeira geração era utilizada apenas para voz e ainda se valia de sinais analógicos. A partir da segunda geração, houve a digitalização dos sinais, mas



a transmissão se limitava à voz. Na terceira geração (3G), ocorre adicionalmente a transmissão de dados, mas com taxa de transmissões de *bits* bastante inferior à das WLANs e com distâncias entre usuário e estação de rádio base muito superiores, da ordem de km, às das WLANs. Com o advento da 4G, a velocidade de transmissão aumentou exponencialmente e é possível assistir a vídeos e realizar *downloads* de arquivos de diversos *megabytes* pelo celular. A expectativa é que o 5G aumente essa taxa de *bits* em dezenas de vezes.

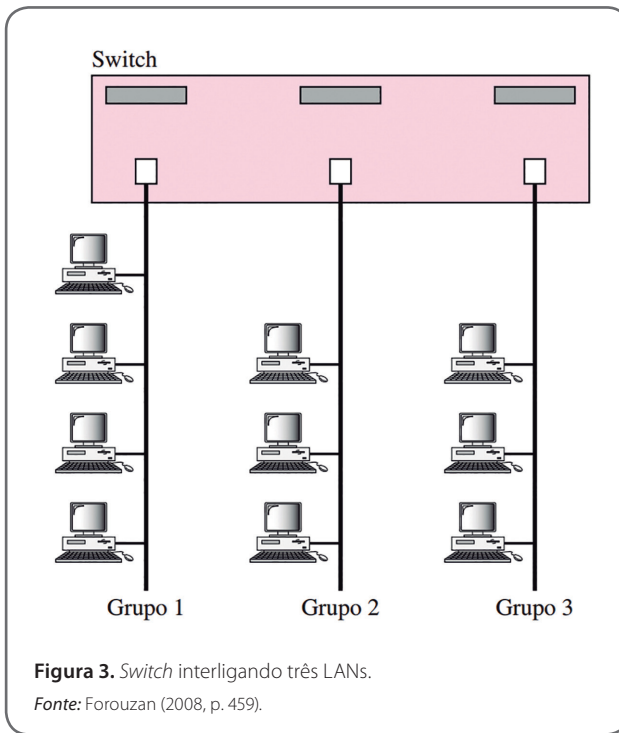
A questão da segurança ainda é um ponto de atenção em redes anteriores ao padrão IEEE 802.11i, que inseriu diversos mecanismos de segurança para redes de sensores sem fio, como mecanismos de criptografia, a exemplo do *Advanced Encryption Standard* (AES). A razão da ameaça é a ampliação do perímetro de segurança e, conseqüentemente, o aumento da vulnerabilidade. Se as redes não estiverem bem protegidas, um *hacker* pode invadi-las usando algumas técnicas relativamente simples.

## Redes locais virtualizadas

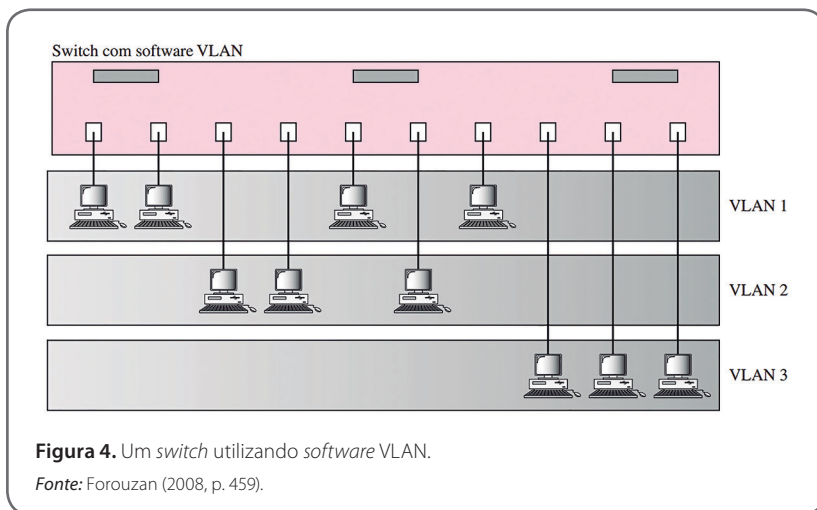
As redes locais virtualizadas, *Virtual Local Area Network* (VLANs), são redes locais configuradas por *software* em vez de cabeamento físico. Tais redes criam domínios de *broadcast* na camada de enlace do modelo OSI e são especificadas pelo protocolo IEEE 802.1Q, o qual estabelece um método padrão para a marcação de quadros *ethernet* com informação da VLAN (FILIPPETTI, 2008).

O padrão IEEE 802.1Q define a operação de VLAN que permite a definição, a operação e a administração de topologias de LAN virtual dentro de uma infraestrutura de rede local. O padrão 802.1Q se destina a resolver o problema de como quebrar grandes redes em partes menores para que o tráfego de *broadcast* e *multicast* não ocupe mais largura de banda do que o necessário. A norma também ajuda a fornecer um maior nível de segurança entre os segmentos de redes internas (IEEE, 2009).

Na Figura 3, você pode ver uma estrutura de rede na qual o *switch* interliga três LANs (Grupo 1, Grupo 2 e Grupo 3). As ligações são físicas, com cabeamento. Entretanto, se a configuração da rede precisar ser modificada, será necessário refazer o cabeamento para suportar a nova configuração.



A mesma rede comutada da Figura 3 pode ser subdividida em VLANs, substituindo-se segmentos físicos por lógicos. Dessa forma, uma LAN pode ser dividida em várias LANs lógicas, as quais são chamadas de VLANs e são definidas por *software*. A Figura 4, a seguir, retrata essa situação. A virtualização de redes coordena os *switches* virtuais nos diversos ambientes, tais como *hypervisors* e nuvens, junto aos serviços de rede (por exemplo, *firewall* e balanceamento de carga), para fornecer uma plataforma de rede e a criação de redes virtuais dinâmicas.



### Exemplo

Cada rede local virtualizada representa um grupo de trabalho na corporação. Se uma pessoa for transferida de uma área para outra, não é necessário alterar a configuração física da rede, pois a participação em um grupo de VLANs é definida por *software*, não pelo cabeamento. Qualquer estação pode ser transferida logicamente para outra VLAN.

Para agrupar estações pertencentes a uma ou mais LANs físicas, as VLANs utilizam domínios de *broadcast*. As estações em uma VLAN se comunicam entre si como se pertencessem a um segmento físico. Além disso, com a implementação de um modelo de virtualização que armazena informações em servidores remotos, surge a computação em nuvem, *cloud computing*. Essa tecnologia já está bastante difundida na internet e permite a gravação dos dados em servidores remotos, para que outro programa seja executado utilizando esses dados.

A participação em uma VLAN pode estar baseada nos números das portas, em endereços MAC, em endereços IP *multicast* ou em uma combinação deles. Uma característica vantajosa da virtualização é que com ela não será preciso parar a operação da rede para dar suporte a um novo aplicativo (MORIN, 2019). Em vez de um servidor realizar um único tipo de solicitação, máquinas virtuais hóspedes executam serviços independentes e isolados em sistemas

operacionais diferentes. Utilizando o mesmo *hardware* para a realização de serviços, é possível ter redução de custo do serviço. Desse modo, as VLANs são eficientes em termos de custo e tempo; elas podem reduzir o tráfego na rede e fornecem uma medida de segurança extra.

Assim, outra vantagem da utilização de VLANs é a segurança, pois é possível limitar o acesso à VLAN apenas às máquinas dos usuários, por exemplo, de um único departamento da empresa. Como os usuários do *marketing* estão na VLAN do *marketing*, não conseguem acessar as máquinas que estão nas VLANs da engenharia e do financeiro, e vice-versa.



## Referências

CARISSIMI, Alexandre Silva, ROCHOL, Juergen, GRAVILLE, Zambenedetti. Redes de Computadores: Volume 20 da Série Livros Didáticos Informática UFRGS. Porto Alegre: Bookman. 2009.

FILIPPETTI, M. A. CCNA 4.1: guia completo de estudo. Florianópolis: Visual Books, 2008.

FOROUZAN, B. A. *Comunicação de dados e redes de computadores*. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2008.

IEEE. *IEEE 802.1Qay-2009*: IEEE Standard for local and metropolitan area networks: virtual bridged local area networks amendment 10: provider backbone bridge traffic engineering. [S. l.]: IEEE, 2009.

MORAES, A. *Redes de Computadores - Fundamentos*. 7 ed. São Paulo: Érica, 2010.

## Leituras recomendadas

MORAES, A. *Redes de computadores*. São Paulo: Érica, 2014.

MARTINS, E. *O que é backbone?* 2009. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/conexao/1713-o-que-e-backbone-.htm>. Acesso em: 02 jan. 2020.

MICROSOFT. *Entender o uso de redes virtuais e VLANs*. 2018. Disponível em: <https://docs.microsoft.com/pt-br/windows-server/networking/sdn/manage/understanding-usage-of-virtual-networks-and-vlans>. Acesso em: 02 jan. 2020.

MORIN, J.; SHAW, S. *Virtualização de redes para leigos*. 2. ed. Hoboken: John Wiley, 2019.

TANENBAUM, A. S. *Redes de computadores*. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

TELECO. *Redes ethernet I*: introdução. 2020. Disponível em: [https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialeternetlog1/pagina\\_1.asp](https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialeternetlog1/pagina_1.asp). Acesso em: 02 jan. 2020.

TELECO. *Redes WLAN*: espectro de frequências e bandas. 2020. Disponível em: [https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialredeswlanad/pagina\\_2.asp](https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialredeswlanad/pagina_2.asp). Acesso em: 02 jan. 2020.

**Fique atento**

Os *links* para *sites* da Web fornecidos neste capítulo foram todos testados, e seu funcionamento foi comprovado no momento da publicação do material. No entanto, a rede é extremamente dinâmica; suas páginas estão constantemente mudando de local e conteúdo. Assim, os editores declaram não ter qualquer responsabilidade sobre qualidade, precisão ou integralidade das informações referidas em tais *links*.

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.

Conteúdo:



SOLUÇÕES  
EDUCACIONAIS  
INTEGRADAS