

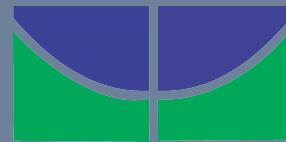


Teleinformática e Redes 2

# Introdução a Teleinformática e Redes 2

Prof. Geraldo Pereira Rocha Filho  
[geraldof@unb.br](mailto:geraldof@unb.br)

Brasília

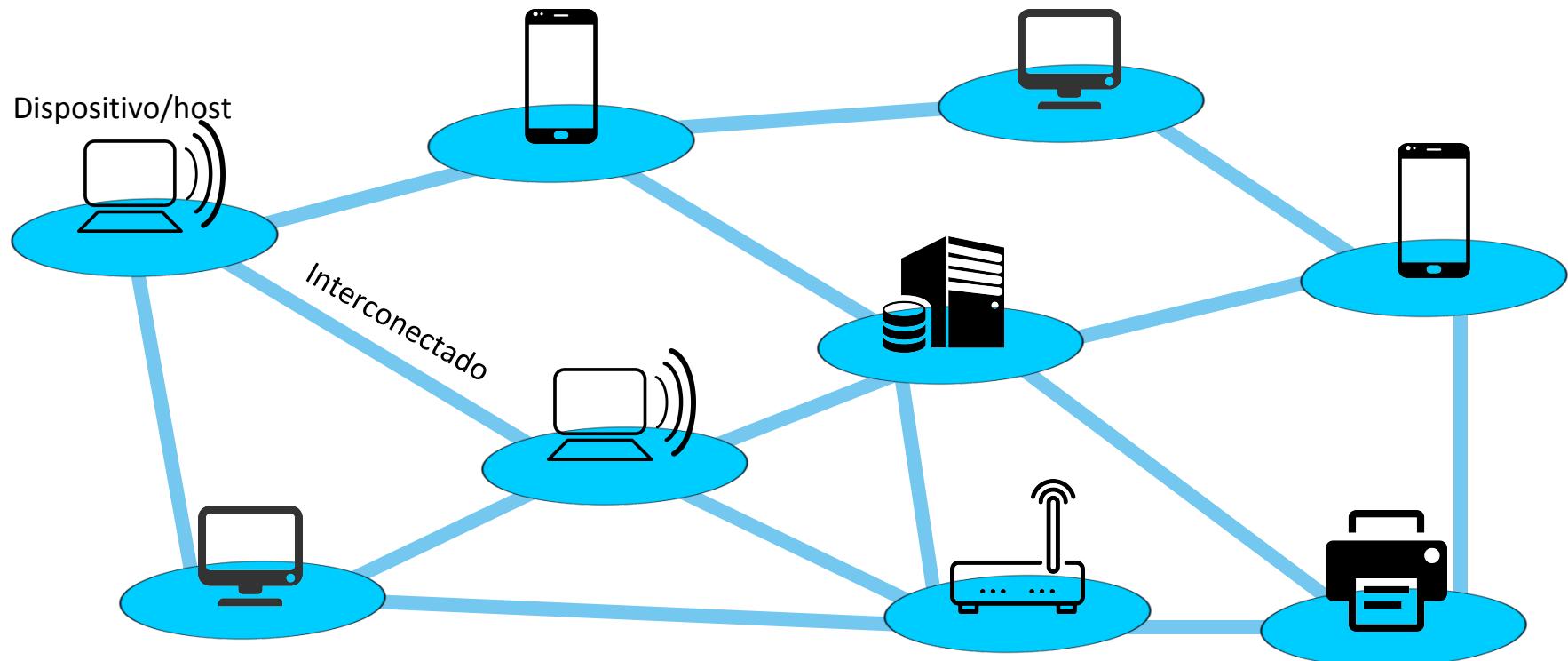
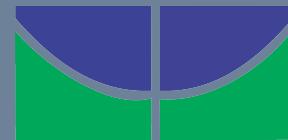


- Introdução
- Uso de Redes de Computadores
- *Hardware* de Redes

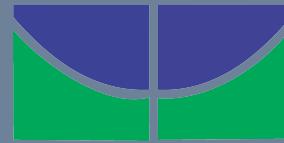


# **Introdução**

# Como podemos definir redes de computadores?

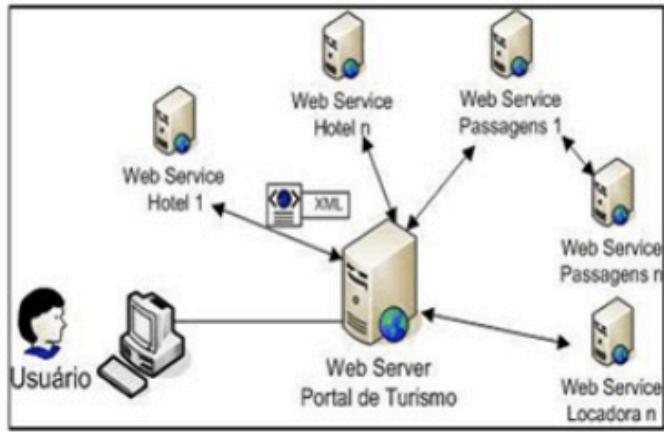
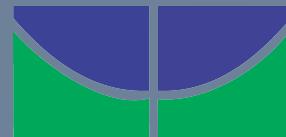


# Como podemos definir redes de computadores?



- A internet pode ser vista como uma ampla rede de computadores:
  - A Internet é um **conjunto/conglomerado** de redes interligadas que permite o acesso e troca de informações em qualquer lugar!

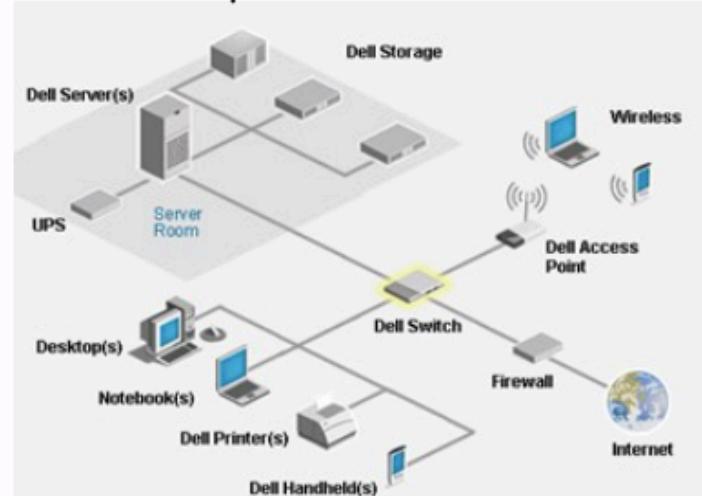
# Redes de Computadores *versus* Sistema Distribuído



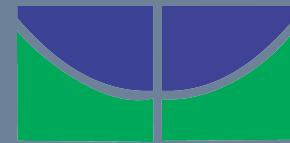
**Sistema Distribuído**

A principal diferença entre eles é que, em um sistema distribuído, um conjunto de computadores independentes parece ser, para os usuários, um único sistema **coerente** com um único **modelo**. Ex.

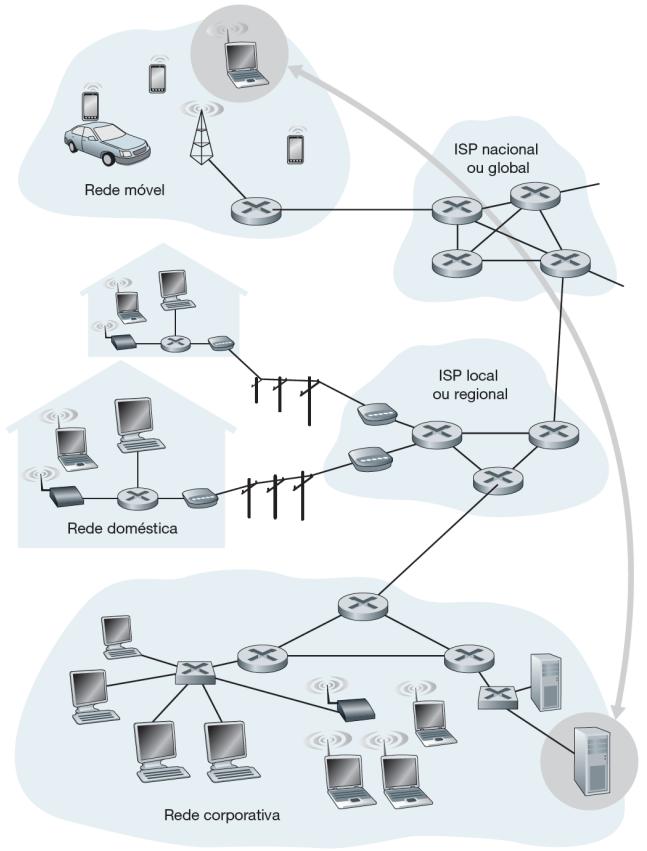
**Rede de Computadores**



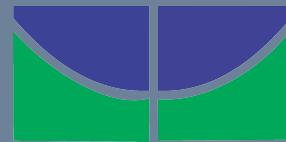
# Uma visão mais de perto da estrutura da rede



- Borda da rede:
  - Sistemas finais, i.e. hospedeiros
  - Interação entre sistemas finais
  - Localizam-se nas extremidades da rede
  - Executam programas de aplicação
- Pesquisas recentes estão aproveitando a borda da rede para realizar processamento e armazenamento
  - Nuvem para a borda da rede!
  - *Offloading* de dados e processamento



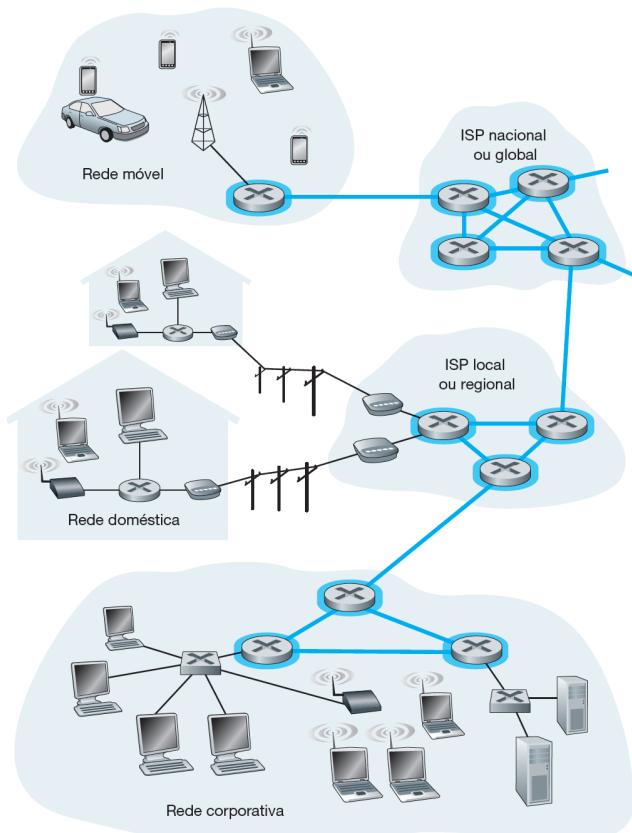
# Uma visão mais de perto da estrutura da rede



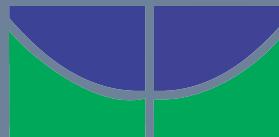
- Núcleo da rede:
  - Malha de roteadores interconectados
- Dentro do contexto do núcleo da rede, há uma questão fundamental:

**Como os dados são transferido por meio da rede?**

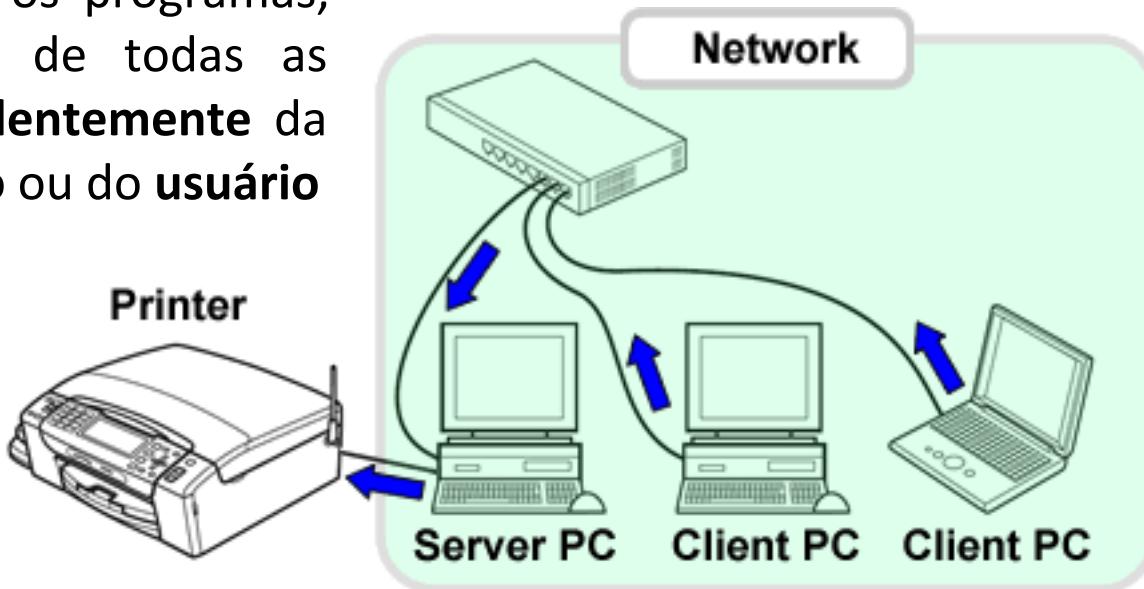
- **Comutação de circuitos:** Usa um canal dedicado para cada conexão.
- **Comutação de pacotes:** dados são enviados em “blocos” discretos.



# **Uso de Redes de Computadores**

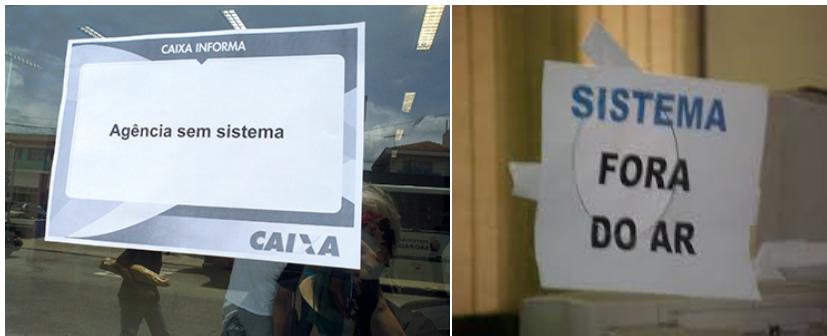


- Compartilhamento de recursos
  - O objetivo é deixar todos os programas, equipamentos ao alcance de todas as pessoas na rede, **independentemente da localização física do recurso ou do usuário**
  - Terminal burro





- Porém, mais importante que **compartilhar recursos físicos**, como impressoras, é **compartilhar informações**
  - Toda empresa, grande ou pequena, tem uma dependência vital de informações computadorizadas. Ex registro de clientes, produtos, estoques... e outras informações **online!**



Não é possível acessar esse site

[sig.unb.br](http://sig.unb.br) demorou muito para responder.

Tente:

- Verificar a conexão
- Verificar o proxy e o firewall
- Executar o Diagnóstico de Rede do Windows

ERR\_TIMED\_OUT

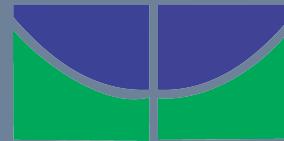
[Recarregar](#)

Prezado usuário,  
O SIGAA está indisponível para realização de um procedimento interno. O retorno está programado para as 12h de amanhã (05/08 - quarta-feira).

[Saiba mais](#)

Agradecemos a compreensão!

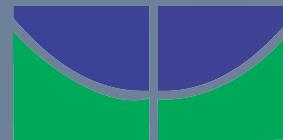
# Aplicações comerciais



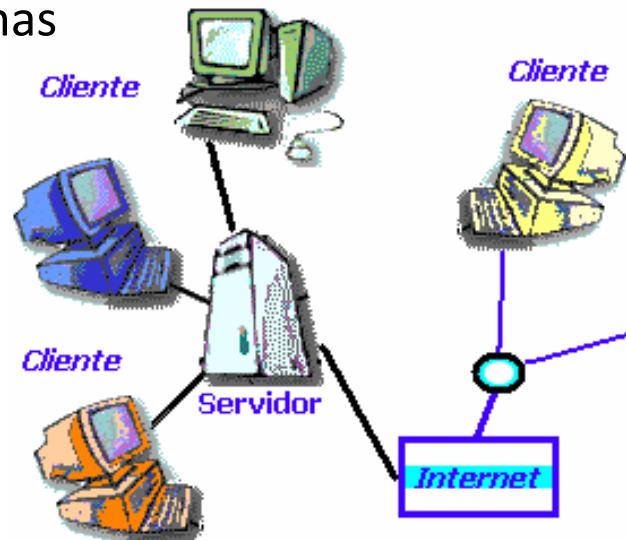
- No caso de **empresas maiores**, os computadores e funcionários podem estar dispersos por dezenas de escritórios e instalações em muitos países.
  - Por exemplo, um vendedor em Brasília às vezes precisa **acessar de maneira privada** um banco de dados de estoque de produtos localizado em São Paulo. Como fazer isso?

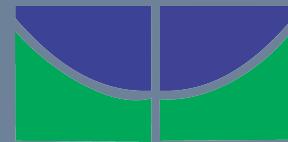


– What is my IP!



- Os dados online das empresas são armazenados em servidores!
  - Os servidores são instalados e mantidos em um local central por um administrador de sistemas
  - Clientes acessam os servidores
  - Modelo Cliente-Servidor
  - Uma utilização mais popular é a de uma aplicação Web, em que o servidor fornece páginas Web com base em seu banco de dados em resposta às solicitações do cliente



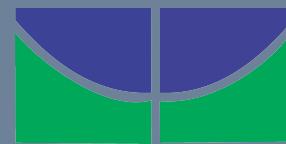


# Aplicações comerciais

- Vocês conseguem imaginar outro tipo de **aplicação comercial** que usam redes?



- Um terceiro objetivo para muitas empresas é realizar negócios eletronicamente (*e-commerce* ou comércio eletrônico), em especial com clientes e fornecedores
- Crescimento elevado nos últimos anos



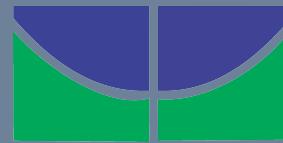
# Aplicações Domésticas

- Em 1977, **Ken Olsen** era presidente da *Digital Equipment Corporation*, então o segundo maior fornecedor de computadores de todo o mundo, depois da IBM
  - Quando lhe perguntaram por que a *Digital* não estava seguindo a tendência do mercado de computadores pessoais! O que **Ken Olsen** disse?

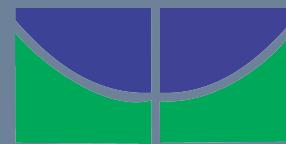
“*Não há nenhuma razão para qualquer indivíduo ter um computador pessoal em casa!*”



- A história mostrou o contrário, e a *Digital Equipment Corporation* não existe mais



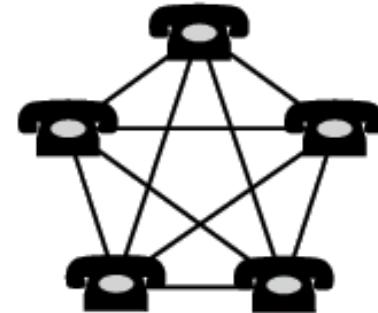
- Os usuários domésticos compravam computadores pessoais para **processamento de texto e jogos**.
- Nos últimos anos, a principal motivação é para acessar à **Internet!**
  - Muitos dispositivos eletrônicos de consumo domésticos, tais como conversores digitais, consoles de jogos, televisões e relógios, já vem com uma interface de rede para acessar à Internet
- Portanto, o acesso a Internet ofereceu para os **usuários domésticos Conectividade a computadores remotos!**



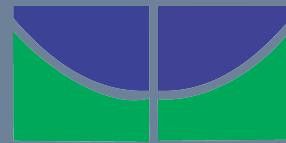
- A “lei de Metcalfe” (Bob Metcalfe) auxilia a explicar como a popularidade da Internet vem de seu tamanho.

**“***O valor de um sistema de comunicação cresce na razão do quadrado do número de usuários do sistema* **”**

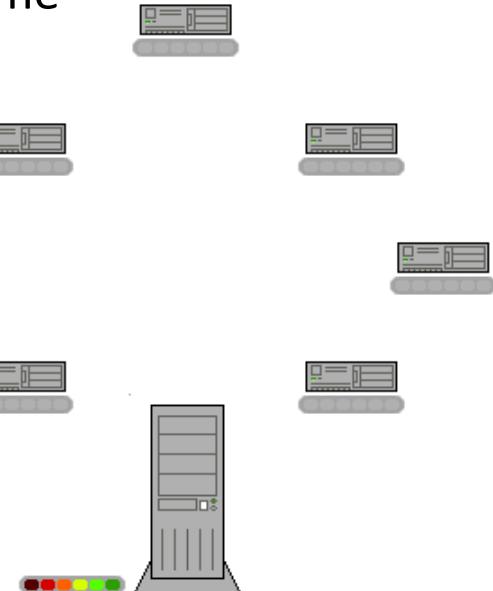
- Matematicamente é:  $\frac{n(n - 1)}{2}$ 
  - Se  $N = 5$ ? Quantas conectividade tem a rede?
  - Se  $N = 0$ ?

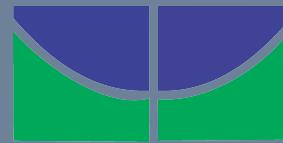


# Aplicações Domésticas

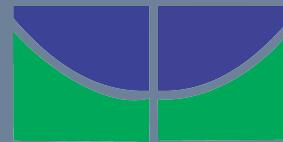


- Grande parte das informação acessada pelos usuários domésticos é por meio do modelo **cliente-servidor**
- Há um modelo para acessar informações, que recebe o nome de comunicação ***peer-to-peer*** (P2P), ou não hierárquica!
  - Toda **pessoa/equipamento** pode se comunicar com uma ou mais **pessoas/equipamentos**; não existe qualquer divisão estrita entre clientes e servidores.
  - P2P alcançou seu auge por volta do ano 2000 - **Napster**
  - Uma das aplicações mais populares de toda Internet, o **correo eletrônico**, é basicamente P2P

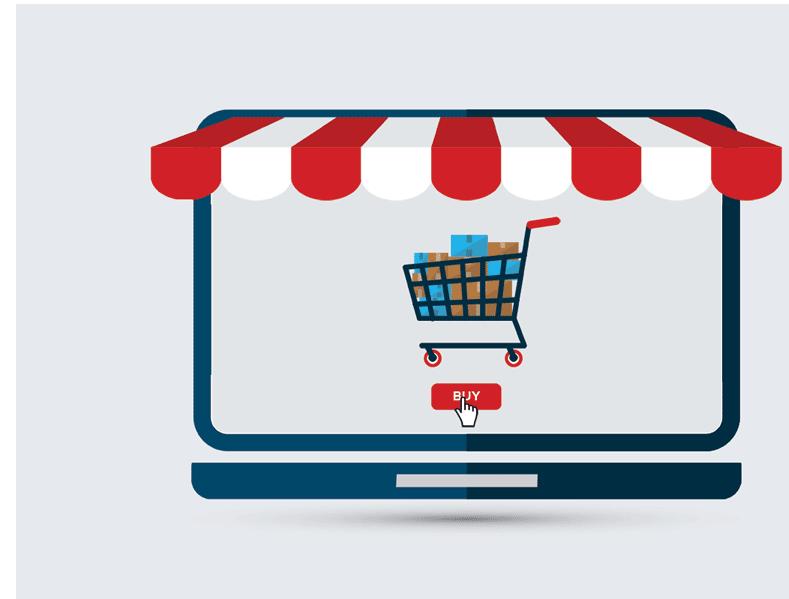


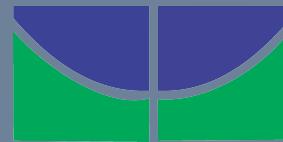


- O uso de Redes para aplicações domésticos também pode ocorrer por meio da **comunicação entre as pessoas**.
  - Dentre as aplicações pode-se citar o **correio eletrônico**
  - Aplicativos de trocas de mensagens instantâneas, **WhatsApp, Hangouts e Telegram**
  - Serviços de mensagens para várias pessoas, como o serviço do **Twitter**
  - **VoIP**
  - Entre as comunicação interpessoais e o acesso à informação estão as aplicações de **Rede Social**. Neste caso, o fluxo de informações é controlado pelos relacionamentos que as pessoas declaram umas às outras. Ex. Facebook (Orkut? Já era!)



- Outra categoria é o **comércio eletrônico**
  - A atividade de fazer compras em casa já é popular e permite ao usuário examinar catálogos *on-line* de milhares de empresas
- Outra área em que o comércio eletrônico já é uma realidade é o acesso a instituições financeiras
  - Muitas pessoas já pagam suas contas, administram contas bancárias e manipulam seus investimentos eletronicamente





# Aplicações Domésticas

- Uma categoria quem ninguém previu que hoje é sucesso?
  - Brechós eletrônicos (e-brechó)



Leilões on-line de objetos de segunda mão tornaram-se uma indústria próspera. Nesse “comércio” eletrônico os consumidores podem atuar como compradores e vendedores!

Peer to Peer

Cliente-Servidor

# Aplicações Domésticas

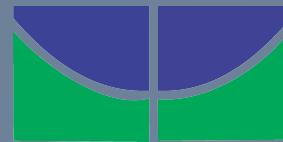


- Outra categoria é o entretenimento
  - Filmes interativos!



- Compras instantâneas!





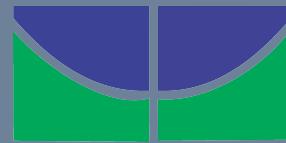
# Aplicações Domésticas

- A última categoria é a **computação ubíqua!**

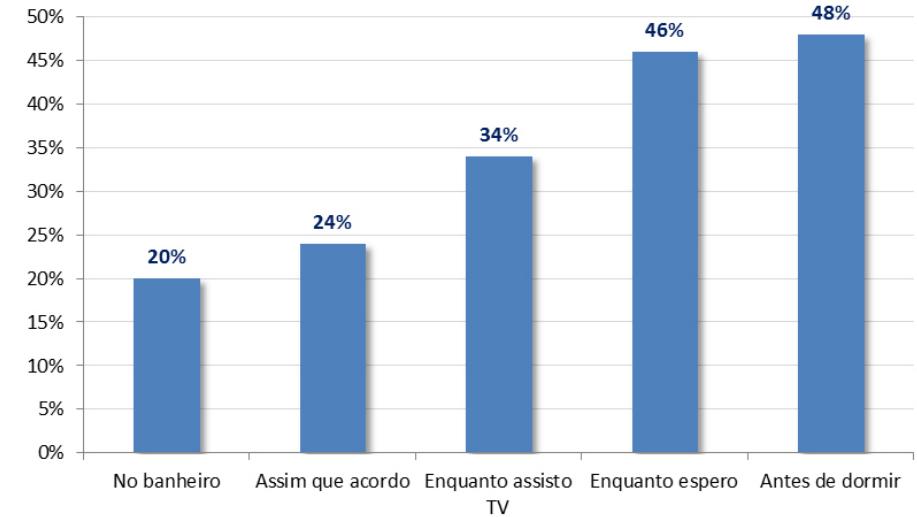
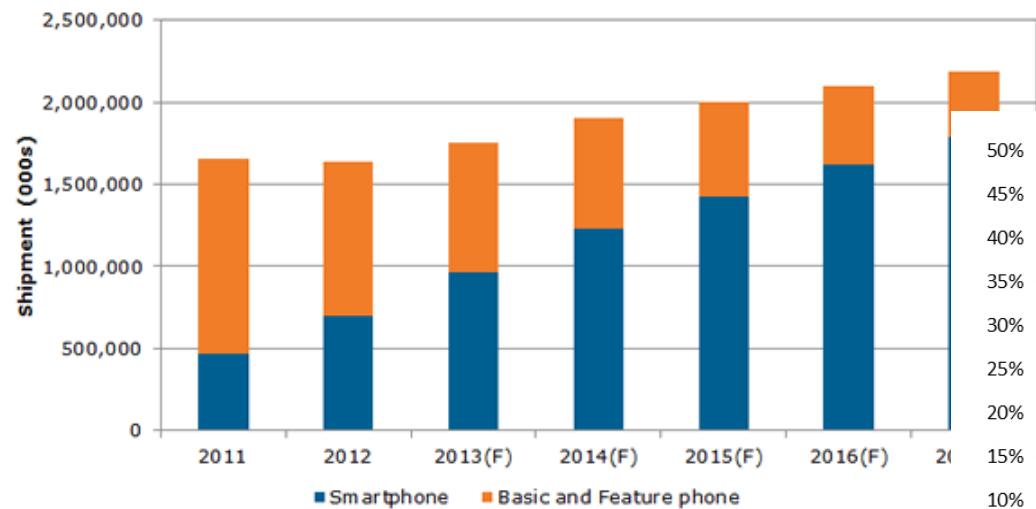


- Muitos lares já estão preparados com sistemas de segurança que incluem sensores em portas e janelas, e existem muitos outros sensores que podem ser embutidos em um monitor doméstico inteligente, como no consumo de energia.
- Os medidores de eletricidade, gás e água também poderiam informar o uso pela rede.

# Usuários móveis

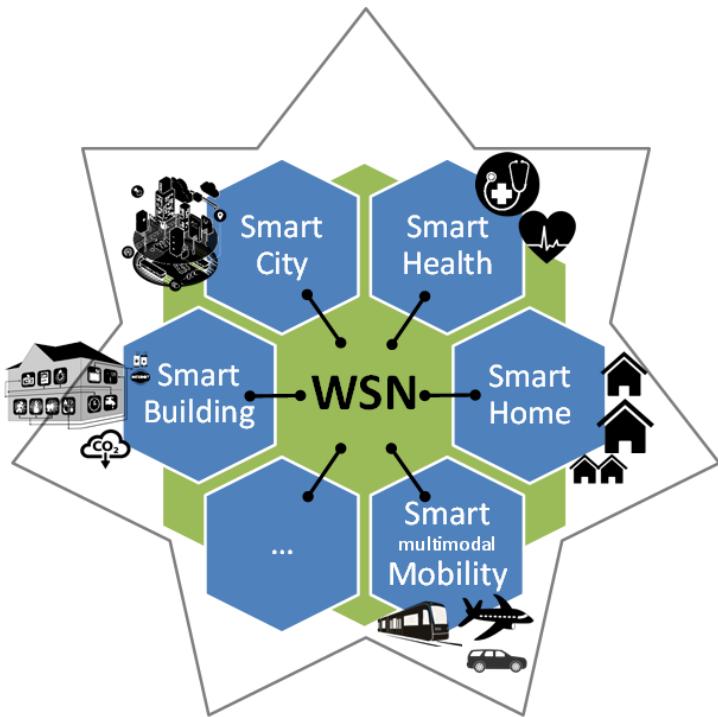
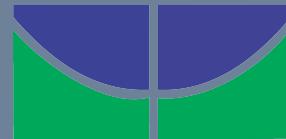


- Brasil já tem mais de um *smartphone* ativo por habitante



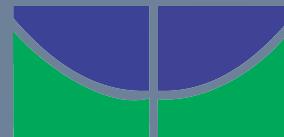
Quais os três momentos em que você mais usa a internet do smartphone?

Fonte: Mobile Report- Julho/15 - Nielsen IBOPE



## Wireless Sensor Applications





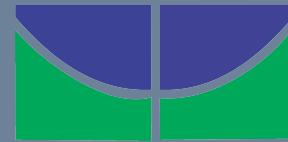
- Discussão sobre o que **pode** ou **não** ser compartilhado
  - Os **problemas** começam a vir à tona quando as pessoas abordam **temas** com os quais as pessoas realmente se **preocupam**, tais como política, religião ou futebol
  - Os pontos de vista divulgados podem ser altamente ofensivos para algumas pessoas
  - Além disso, as opiniões não estão obrigatoriamente limitadas ao texto; fotos coloridas de alta resolução e mesmo pequenos videoclipes podem ser facilmente compartilhados pelas redes de computadores



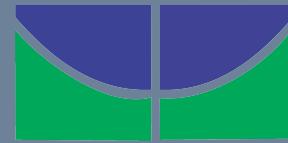


- No passado, as pessoas abriam processos contra os **operadores de redes**, partindo do princípio de que, a exemplo do que ocorre com os jornais e revistas, eles têm de assumir a responsabilidade pelo conteúdo do que publicam. O que os operadores falaram?

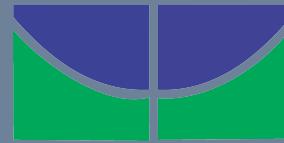
**“A resposta inevitável é que uma rede é como uma companhia telefônica ou uma empresa de correios, e que não se pode esperar que ela censure seus usuários”**



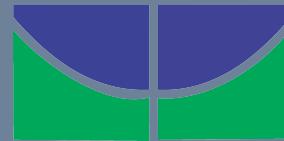
- Alguns operadores de redes  **bloquearam** o conteúdo dos usuários pelos seus próprios motivos
  - Alguns usuários de aplicações P2P tiveram seus serviços de rede **suspensos** porque **os operadores de rede não** acharam lucrativo **transportar** as grandes quantidades de **tráfego** enviadas pelas aplicações P2P
  - Tratar diferentes empresas de formas diferentes. Isso acontece até hoje!
  - Os oponentes dessa prática argumentam que o P2P deveria ser tratado da mesma maneira, pois todos são apenas bits para a rede, conhecido como **neutralidade da rede**



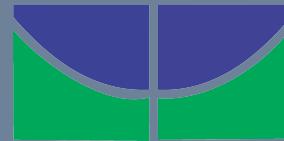
- Neutralidade da rede é por **bits** e a questão do **conteúdo?** Músicas, filmes e jogos?
  - Proprietários dos Direitos Autorais do conteúdo
  - Avisos de **Notas de demolição** DMCA pelo ***Digital Millennium Copyright Act***
  - Essa busca é uma corrida armamentista, pois é difícil apanhar a infração de direitos autorais de forma confiável
    - Até mesmo sua impressora poderia ser pega por engano como uma culpada



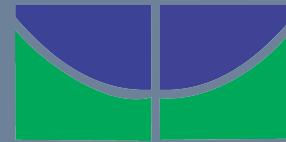
- As redes de computadores facilitam muito a comunicação, tornando fácil bisbilhotar o tráfego para as pessoas que controlam a rede.
  - Isso cria conflitos por questões como direitos dos **funcionários** *versus* direitos do **empregador**. Muitas pessoas leem e escrevem e-mail no trabalho.
    - Muitos empregadores **reivindicaram** o **direito** de **ler** e possivelmente **censurar** as mensagens dos funcionários, incluindo mensagens enviadas de um computador doméstico fora dos horários de trabalho.
    - *Sniffers!*



- Outro tópico importante é a relação entre o **governo** e os direitos dos **cidadãos**
  - O FBI instalou um sistema em muitos provedores de serviços da Internet para bisbilhota a rede, em busca de fragmentos de interesse.
    - Sistema Carnivore -> DCS1000
    - Edward Snowden, analista de sistemas e ex-administrador da CIA



- O **setor privado** também faz sua parte, traçando perfis dos usuários
  - Por exemplo, por meio de pequenos arquivos, chamados *cookies*
  - Propagandas no facebook por causa do *cookies*
- O **Google** pode ler seu e-mail e mostrar propagandas com base em seus interesses, se você usar seu serviço de **e-mail**, o **Gmail**.

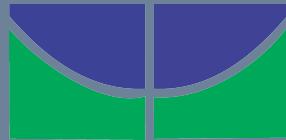


- A Internet torna possível encontrar informações com rapidez, mas uma **grande** parte dessas informações é **incorrecta, enganosa ou totalmente errada**
  - Quem nunca buscou no Google informações sobre ....

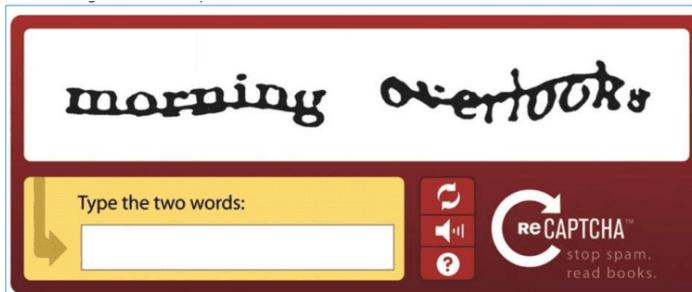


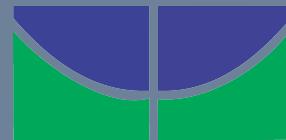
- Como solucionar a Fake News?

# Questões sociais



- Por que o desenvolvimento de **CAPTCHAs** e o que tem haver com a questão social?

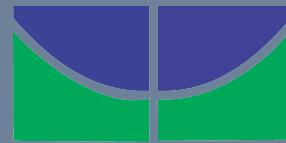




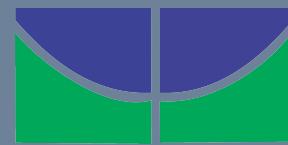
- Diferentes países têm leis distintas e conflitantes!
  - Por que não simular máquinas de caça-níqueis, roletas, apostas de vinte e um e poker?
  - Ilegal no Brasil, mas legal em outro países
  - O que acontece se o jogador, o cassino e o servidor estiverem em países diferentes, com leis em conflito?



# *Hardware* de Rede

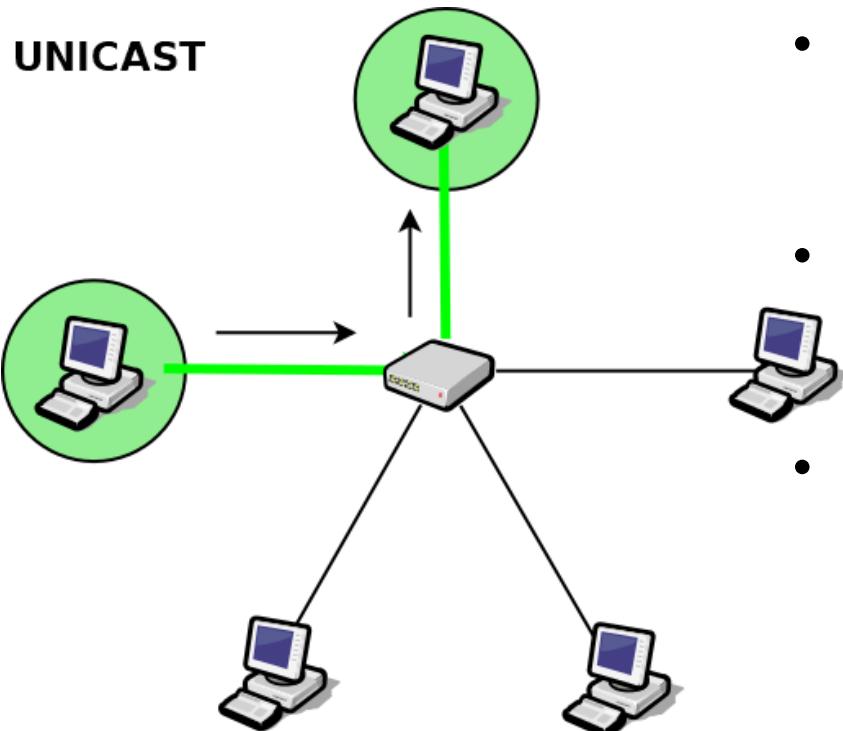


- Não há nenhuma taxonomia de aceitação geral na qual todas as redes de computadores se encaixam, mas duas dimensões se destacam:
  - Quanto à tecnologia de transmissão:
    - Links ponto a ponto (*unicasting, anycasting*)
    - Links de difusão (*broadcasting, multicasting*)
  - Quanto a escala:
    - PAN
    - LAN
    - MAN
    - WAN
    - Redes Interligadas (Redes de redes = Internetworking)

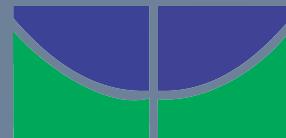


# Redes ponto a ponto - *unicasting*

## UNICAST

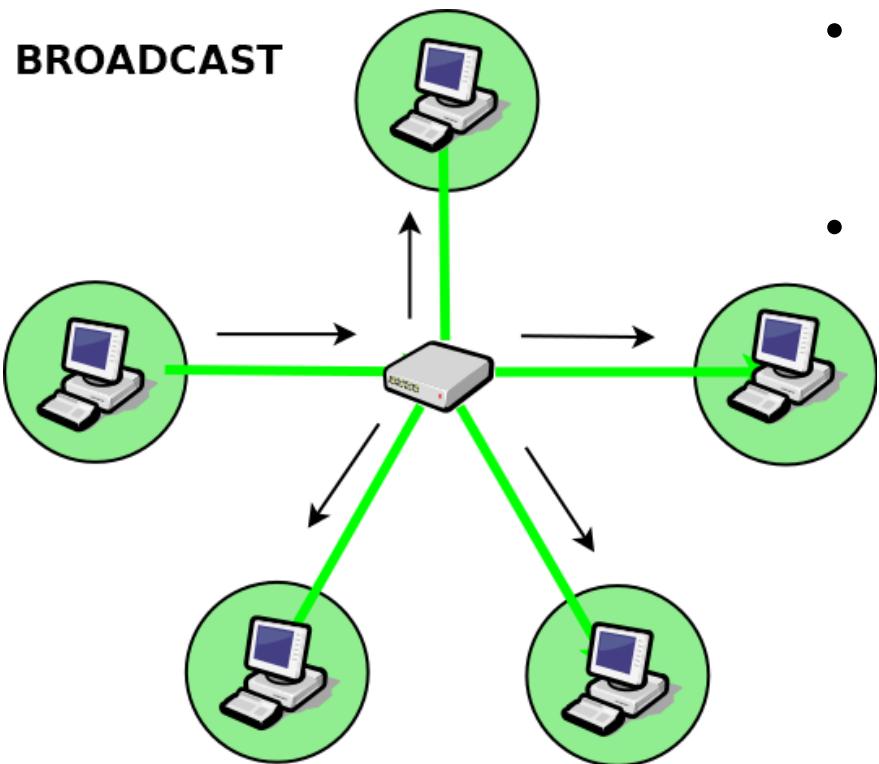


- Redes compostas por um conjunto de conexões entre vários pares de máquinas individuais
- Para ir da fonte ao destino, um pacote deve passar por uma série de máquinas intermediárias
- Múltiplas rotas, de diferentes tamanhos, são possíveis
  - Como é possível haver várias rotas de **diferentes tamanhos** ou **congestionadas**, encontrar boas rotas é algo importante em redes ponto a ponto / unicasting



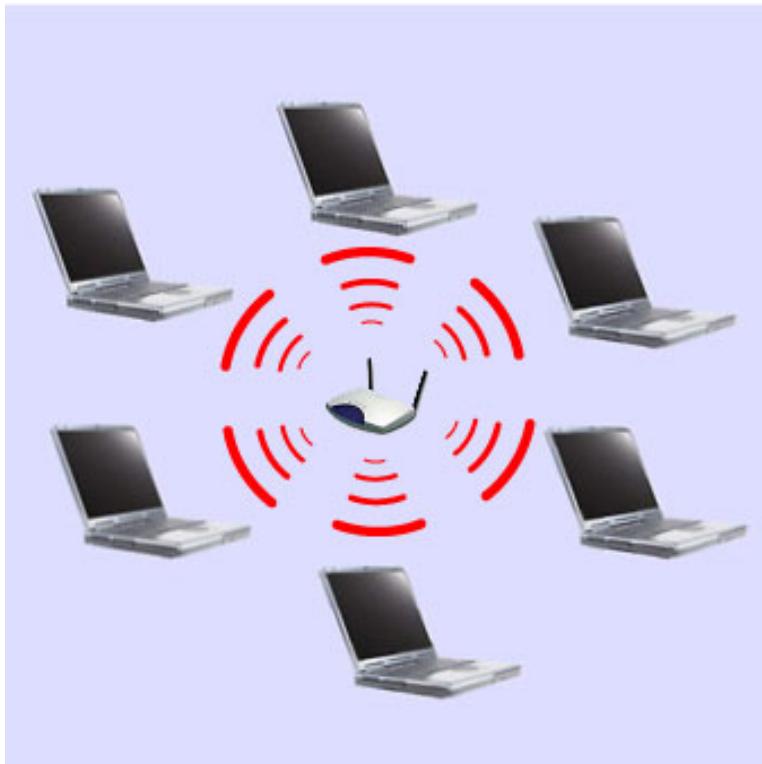
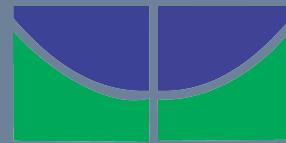
# Redes ponto a ponto - *broadcasting*

**BROADCAST**



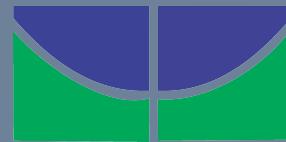
- Redes compostas por um meio físico compartilhado por todas as máquinas da rede
- Pacotes enviados por uma máquina são recebidos por todas as outras máquinas na rede
  - Um campo de endereço dentro do pacote especifica o destinatário pretendido e as outras máquinas ignoram o pacote

# Redes ponto a ponto – *unicasting* ou *broadcasting*?

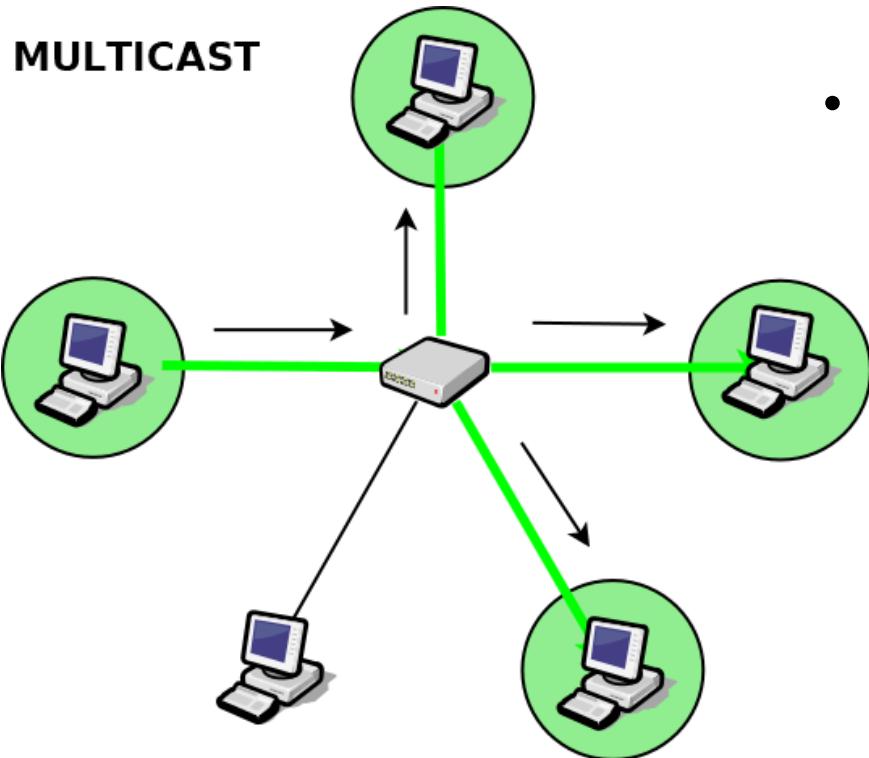


Broadcasting

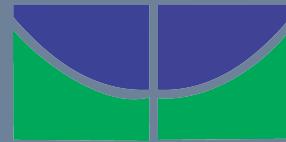
Unicasting



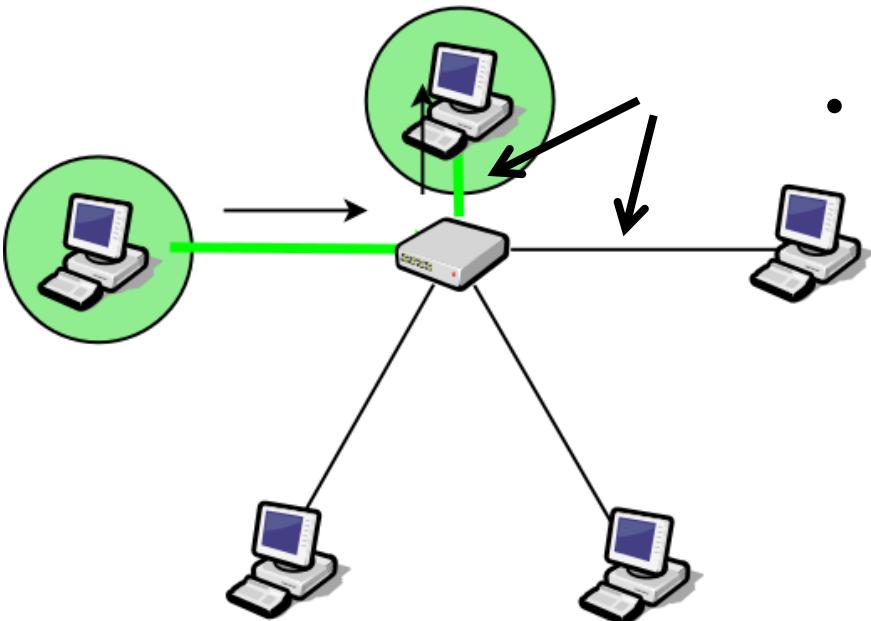
## MULTICAST



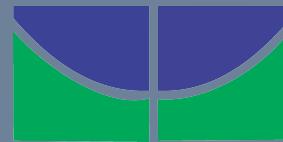
- Redes compostas por um meio físico compartilhado por todas as máquinas da rede, mas apenas um **subconjunto** recebem o pacote enviado



## ANYCAST



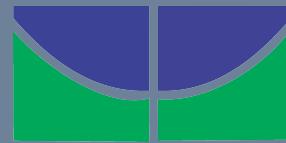
- Os pacotes são encaminhados para a máquina **mais próxima**
  - Para isso, pode-se utilizar uma tabela de roteamento para definir rota com menor custo



# Classificação da rede pela escala

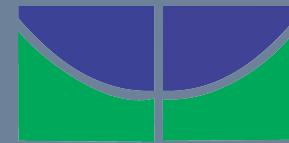
Distância do interprocessador	Processadores localizados no mesmo	Exemplo
1 m	Metro quadrado	Área pessoal
10 m	Cômodo	
100 m	Prédio	Rede local
1 km	Campus	
10 km	Cidade	Rede metropolitana
100 km	País	
1.000 km	Continente	Rede a longas distâncias
10.000 km	Planeta	A Internet

# Redes pessoais - PANs (*Personal Area Networks*)

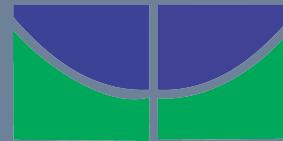


- As redes pessoais, ou PANs (*Personal Area Networks*), permitem que dispositivos se comuniquem pelo **alcance/perto** de uma pessoa
  - Outro exemplo comum é uma rede sem fio que conecta um computador com seus periféricos
  - As empresas se reuniram para projetar uma rede sem fio de curta distância, chamada **Bluetooth** (mestre-escravo), **RFID**, **XBee**, para conectar componentes sem o uso de fios

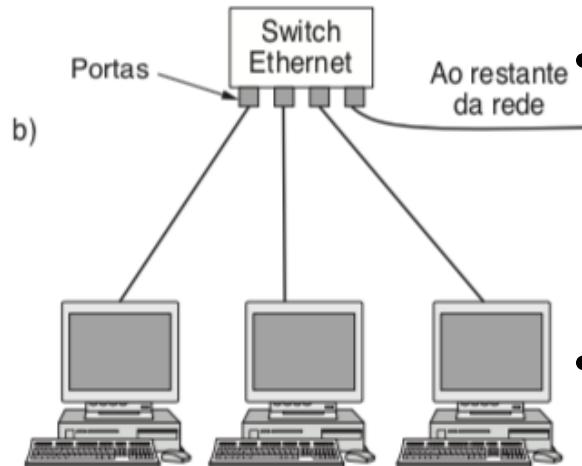
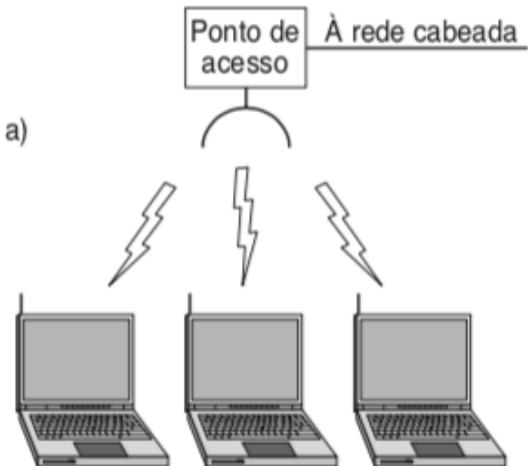




- Redes geograficamente limitadas (prédio, casa, campus), tipicamente pertencem a uma mesma organização
- As LANs são muito usadas para conectar computadores pessoais e aparelhos eletrônicos, para permitir que compartilhem recursos (como impressoras) e troquem informações
- As LANs apresentam altas taxas de transmissão de dados e baixa taxa de erros?
  - Por causa da escala!



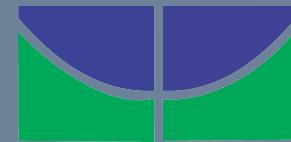
- LANs sem (a) e com fio (b):



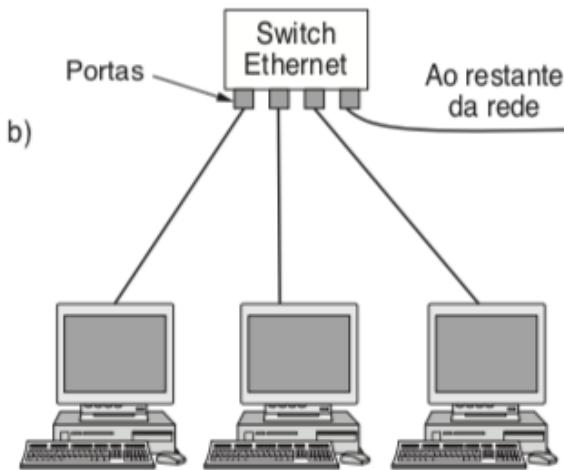
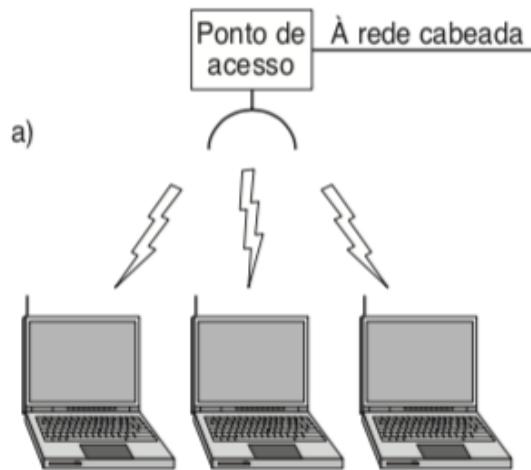
- As LANs sem fio é bem popular nas **residências** ou em **lugares** onde a instalação de cabos é trabalhosa

- Padrão adotado?
  - IEEE 802.11

- As LANs com fio utilizam uma série de tecnologias de transmissão diferentes.
  - Par trançado e cabo coaxial

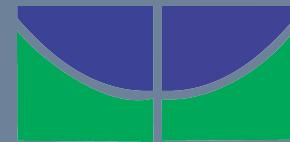


Qual LAN devo implantar em um laboratório? E por que?

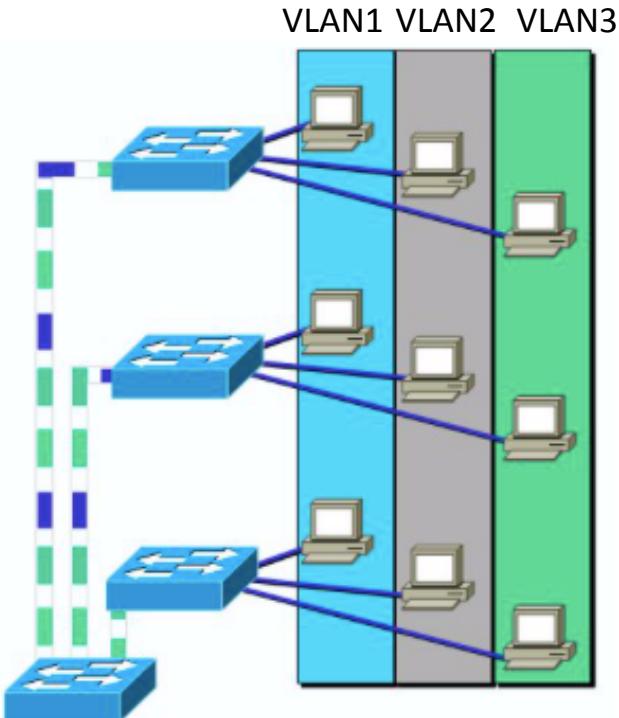


Sem fio

Com fio



É possível dividir uma **LAN física** grande em **LANs lógicas** menores?

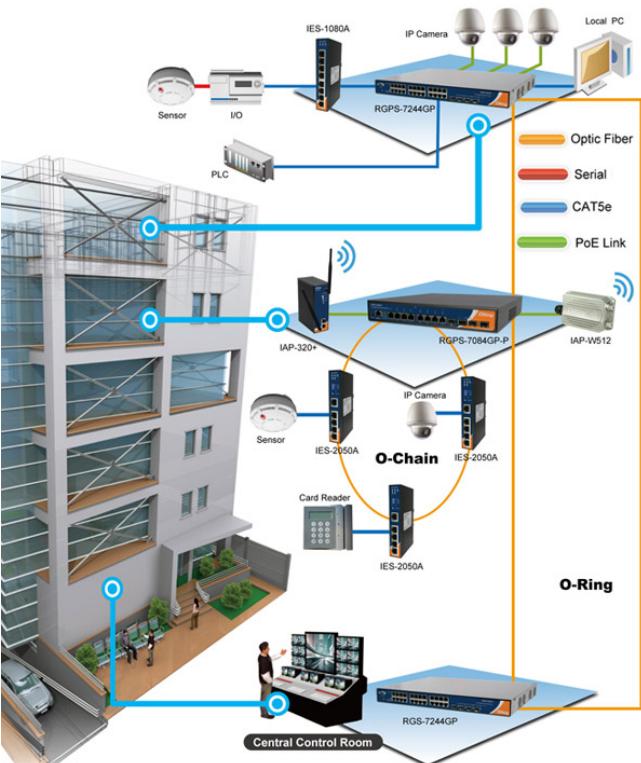


- Laboratório dividido em Lab 1 (redes, VLAN1), Lab 2 (banco de dados, VLAN2) e Lab 3 (inteligência artificial, VLAN3)
  - Mais fácil administrar os Labs!
  - Os dados a serem enviados pela VLAN3 são recebidos pela VLAN1?
  - Se a VLAN3 quiser encaminhar dados para VLAN1 como isso é feito?

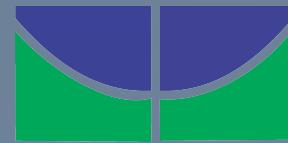
# Rede Local - LANs (*Local Area Network*)



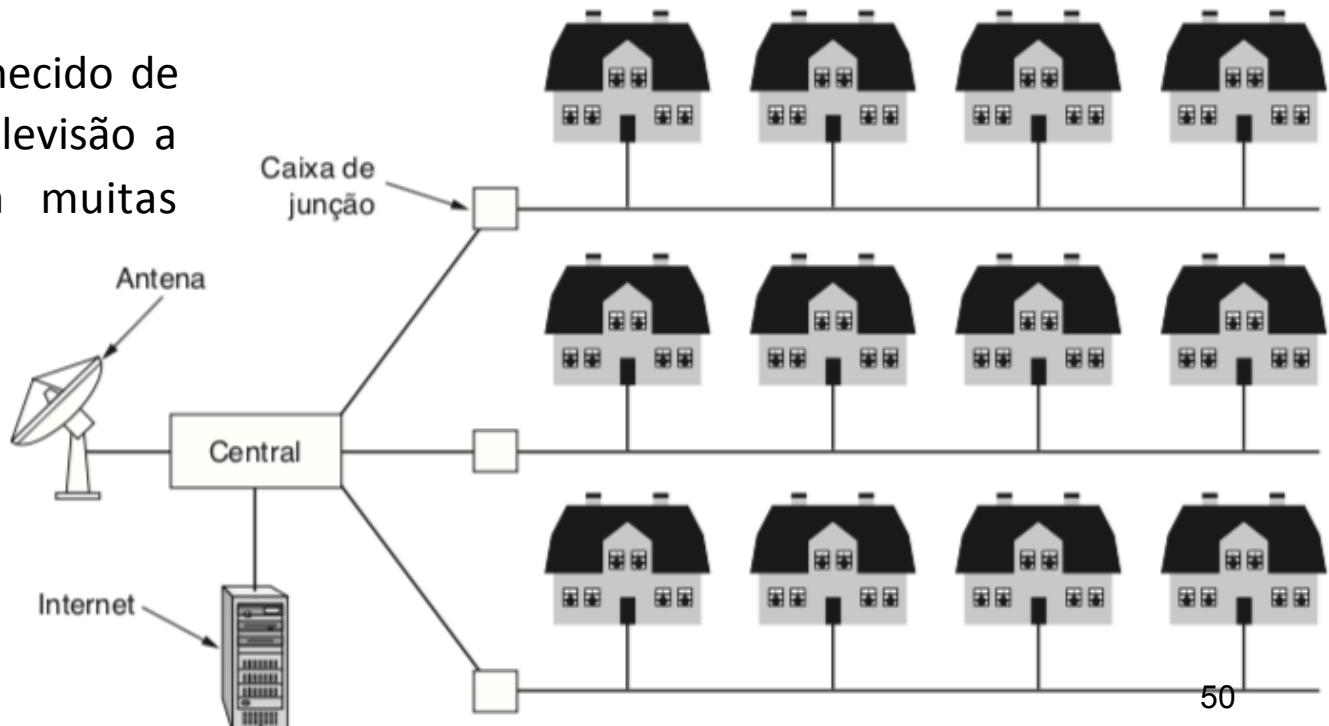
## LAN Domésticas:

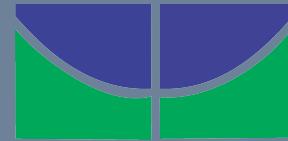


- É provável que todo dispositivo doméstico seja capaz de se comunicar com cada um dos outros dispositivos, e que todos eles sejam acessíveis pela Internet!
- Essa LAN deve ser:
  - Tolerante a falhas
  - Baixo preço
  - Padrão de conectividade
  - Segurança
  - Com ou sem fio?



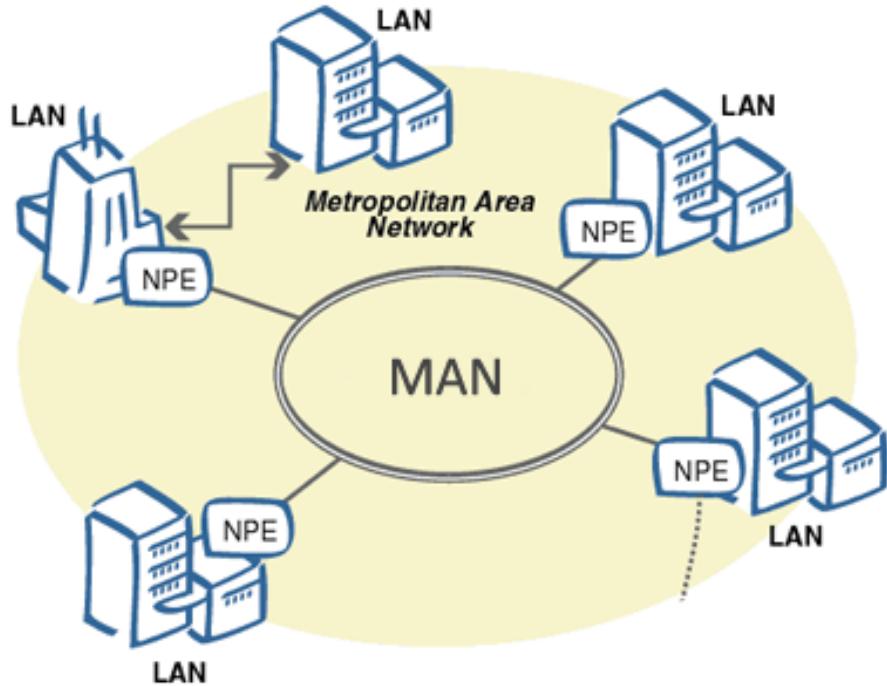
- MAN permite a interligação de redes e equipamentos em uma área metropolitana
  - O exemplo mais conhecido de MANs é a rede de televisão a cabo disponível em muitas cidades. Ex. Net
  - IEEE 802.16 - WiMAX



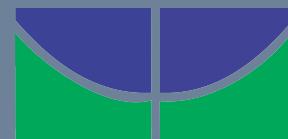


# Rede Metropolitana – MAN (*Metropolitan Area Network*)

- É possível ter uma MAN por meio de diversas LAN?

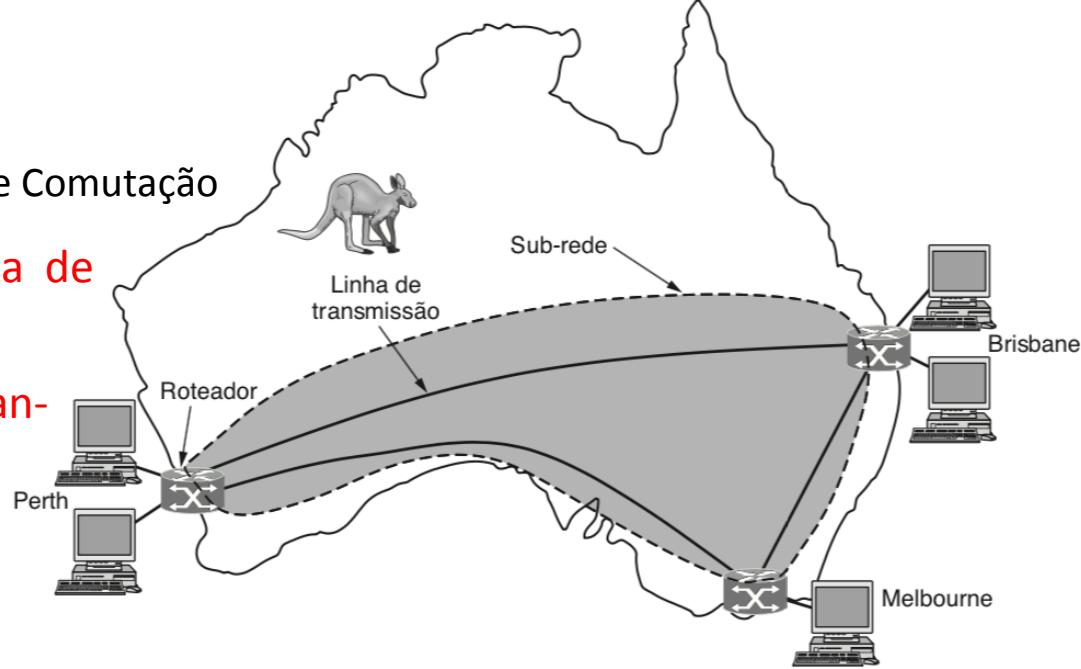


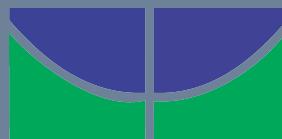
As redes MANs podem ser entendidas como aquelas que proveem a interligação das redes LANs em uma área metropolitana de uma determinada região



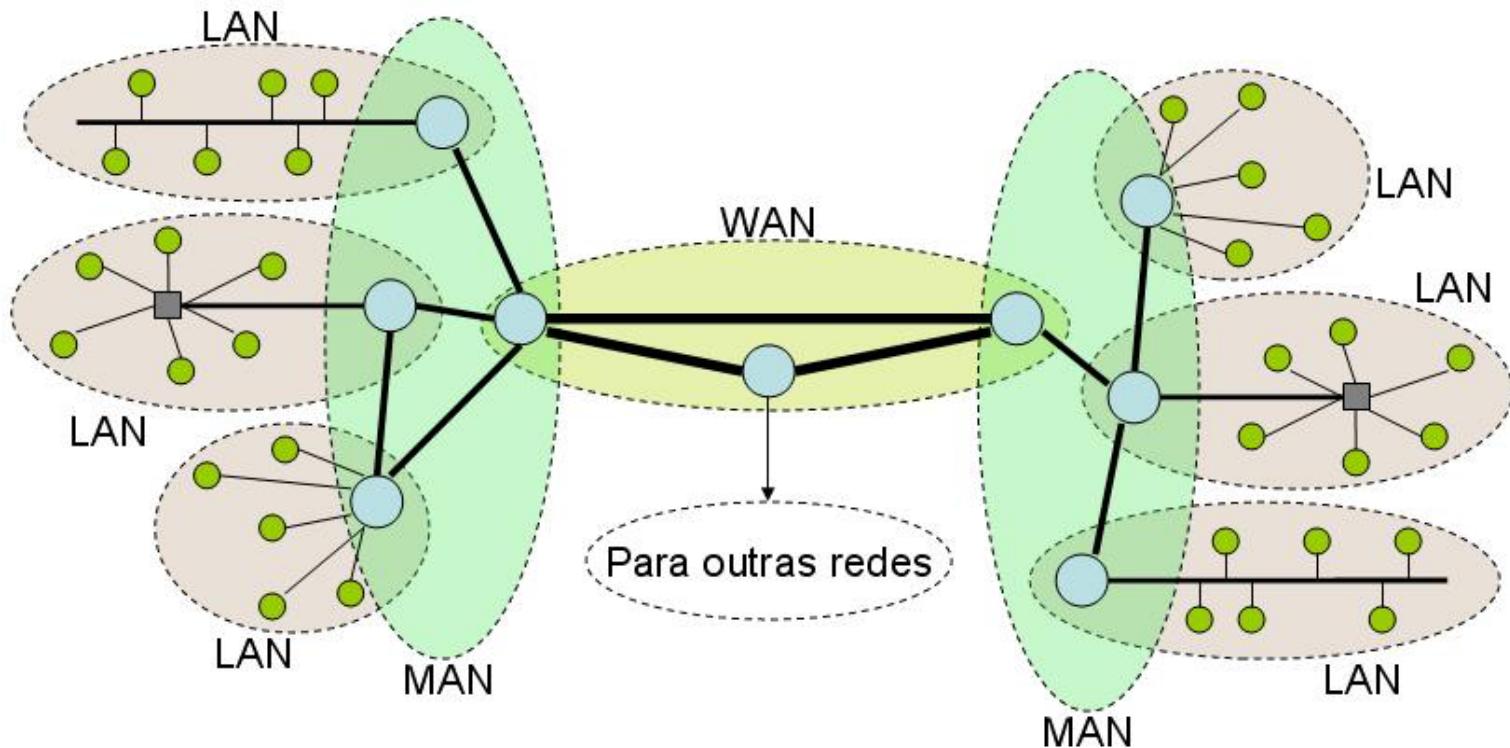
# Rede a longa distância – WAN (*Wide Area Network*)

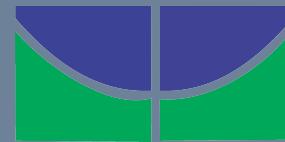
- Uma rede a longa distância, ou WAN (*Wide Area Network*), abrange uma grande área geográfica, com frequência um **país ou continente**
  - Exemplo de uma WAN que conecta três escritórios de filiais na Austrália
  - WAN é composta de sub-rede:
    - Linha de transmissão
    - Elementos/Equipamentos de Comutação
  - WAN possui alta ou baixa taxa de erros?
  - WAN possui alta ou baixa transmissão de dados?





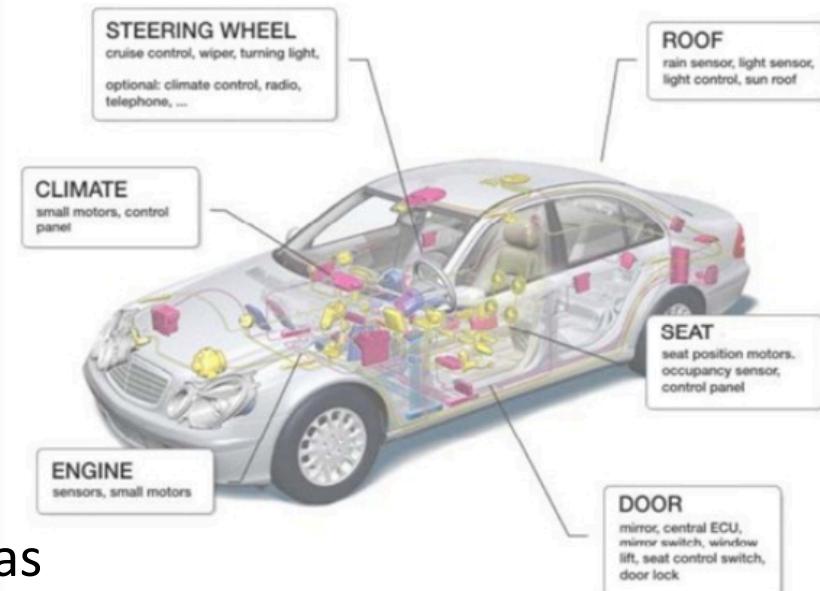
# Resumo...

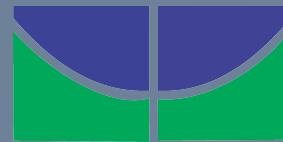




# Há mais duas Redes CAN e SAN

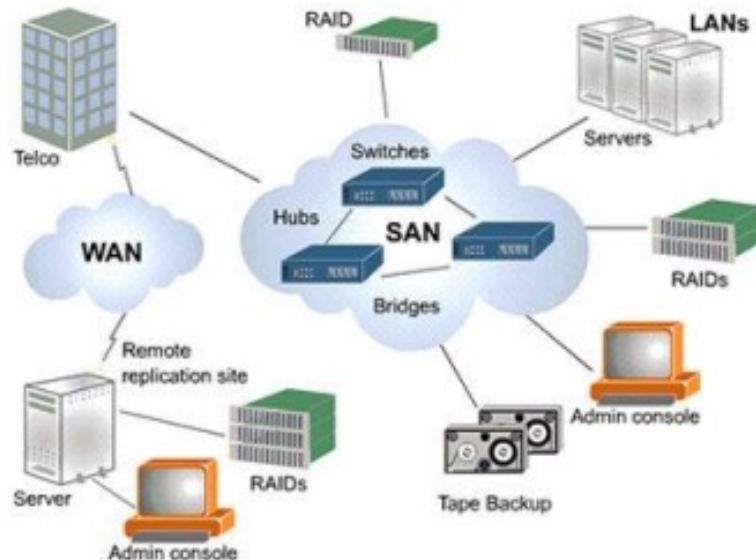
- Rede CAN (*Controller Area Network*), surgiu devido a um grande aumento no número de componentes eletrônicos de controle e telemetria usados nos veículos
- Características:
  - Prioridade de mensagens
  - Tempo de latência garantido
  - Consistência dos dados
  - Detecção e sinalização de erro
  - Distinção entre erros temporários e falhas permanentes em nodos
- A CAN vem sendo aplicado nas indústrias





# Há mais duas Redes CAN e SAN

- Redes SANs (*Storage Area Networks*), designadas de redes de armazenamento, têm como objetivo a interligação entre vários computadores e dispositivos de storage/armazenamento em uma área limitada
  - Exemplo: *Fog computing*



**Dúvidas?**



Teleinformática e Redes 2

# Introdução a Teleinformática e Redes 2

**Obrigado!**

Prof. Geraldo Pereira Rocha Filho  
[geraldof@unb.br](mailto:geraldof@unb.br)

Brasília