



# Redes de Computadores II

## Aula 1

**Prof. Elias P. Duarte Jr.**

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Departamento de Informática

[www.inf.ufpr.br/elias/redes](http://www.inf.ufpr.br/elias/redes)

# Sumário da Aula de Hoje

- Bem vindos!
- As redes de computadores revolucionaram o mundo
- Em especial... A Internet!
- Introdução às Redes
- Definições importantes
- Protocolos, Padrões
- Arquitetura de Redes em Camadas: ISO/OSI, TCP/IP
- Tecnologia Física de Redes: 2 grandes famílias
- Concluindo: como vai ser esta disciplina

# As Redes Revolucionaram o Mundo!



# As Redes Revolucionaram o Mundo

- Comparando como era antes do surgimento das redes...

# As Redes Revolucionaram o Mundo

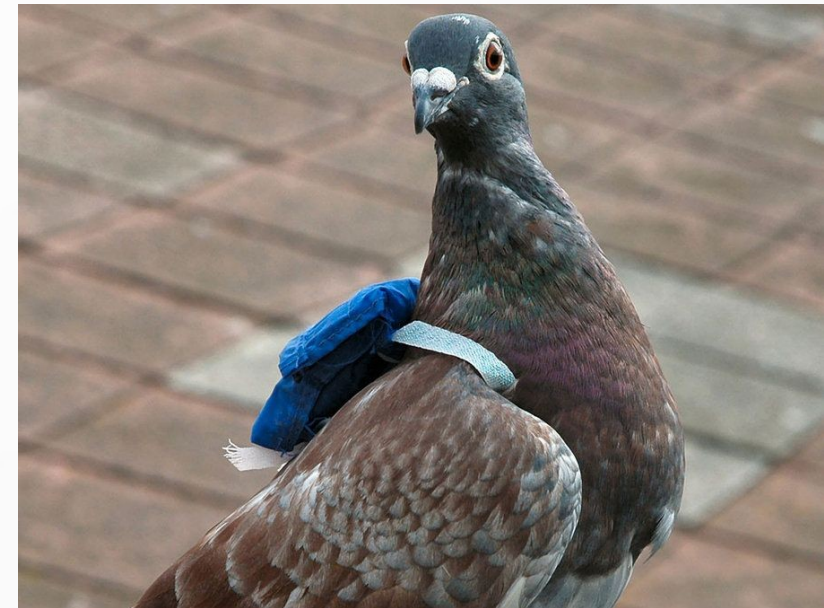
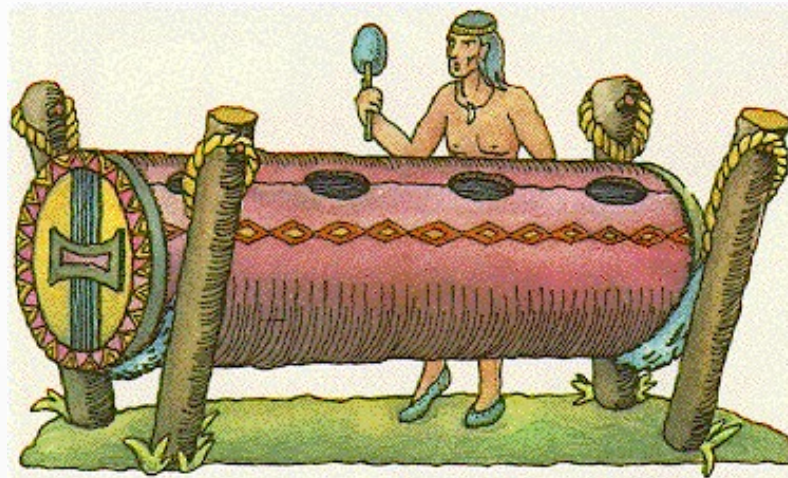
- Comparando como era antes do surgimento das redes...
- Basicamente todas as atividades foram impactadas
- As redes mudaram a forma como seres humanos: trabalham, se divertem, se encontram, comunicam
- De onde surgiram as redes?

# Telecomunicações

- Encontro das Telecomunicações com a Computação Digital
- Telecomunicações: comunicação entre seres humanos geograficamente separados através de sinais
- Transmissão de informações usando alguma sinalização

# Telecomunicação Primitiva

- Desde tempos antigos o ser humano procura formas de telecomunicação: sinais de fumaça, tambores, pombo correio, entre *muitas* outras



# Telecomunicações com Sinais Elétricos

- O uso de sinais elétricos para as telecomunicações começa no século XIX com o telégrafo - equipamento usado até muito recentemente (sec. XX)





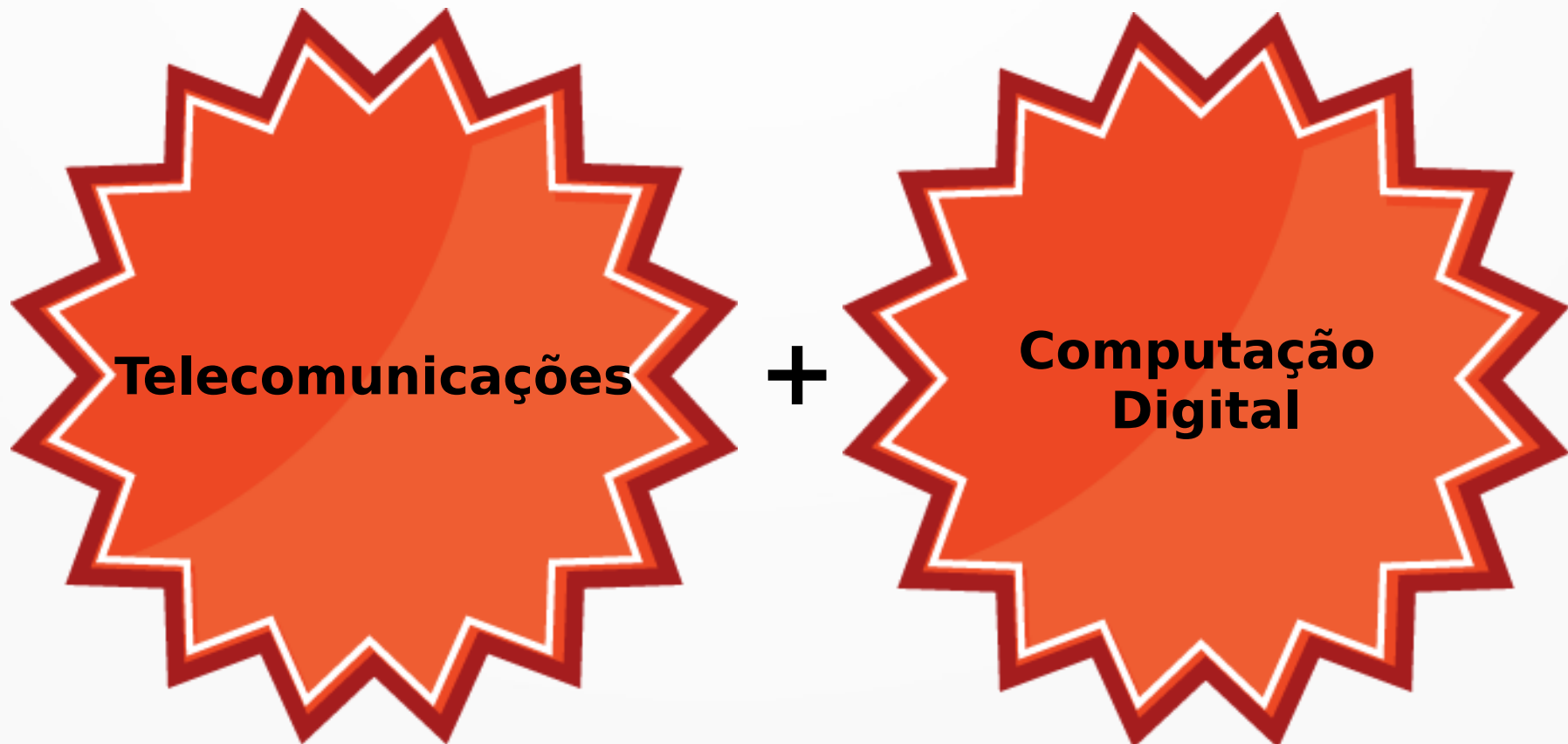
# A Rede Telefônica

- Inventado no século XIX, codificação, transmissão e decodificação da voz humana usando sinais elétricos
- Brasil: 2º país do mundo a ter telefone instalado: importância de D. Pedro II
- As primeiras redes telefônicas construídas ainda no século XIX, redes mundiais já em funcionamento no início do século XX



# A Grande Revolução: Raízes

- Mas, na verdade, a grande revolução vai começar com a união das telecomunicações com a computação digital



Sinergia!



**Computação Digital  
& Telecomunicações**

# A Computação Digital

- Os primeiros computadores eletrônicos digitais surgiram nos anos 1940
- Desenvolvimento extraordinário de tecnologia se seguiu
- Em particular: invenção do transistor e sua aplicação para a construção de computadores (1950s) substituindo válvulas
- Circuitos integrados começam a ser usados para a construção de computadores nos anos 1960

# Voltando à Sinergia: 1

- Computação Digital aplicada nas Telecomunicações
- Virtualmente *todos* os equipamentos de telecomunicações hoje
  - e.g. centrais telefônicas, satélites, etc. etc. etc. são computadores digitais ou muito semelhantes
- Substituíram equipamentos analógicos só com vantagens
  - muito mais eficientes, mais baratos, menos erros, etc.

# A Sinergia: 2

- Telecomunicações aplicadas à computação
- Nos anos 1960 algumas poucas organizações começam a poder ter mais de um computador

# A Sinergia: 2

- Telecomunicações aplicadas à computação
- Nos anos 1960 algumas poucas organizações começam a poder ter mais de um computador
- Tem mais de um computador? Surge imediatamente a necessidade de transferir dados de um para o outro!
- Surgem as Redes de Computadores
- Inicialmente muito baseadas na tecnologia da época das Telecomunicações

# As Primeiras Redes

- Os computadores até os anos 1960 eram muito caros: milhões de dólares
  - mini-computadores: centenas de milhares de dólares
- Mercado totalmente dominado por algumas empresas: IBM, Digital, Burroughs, etc.
- Soluções *proprietárias, fechadas*



# O Mercado das Redes Cresce

- Na medida em que mais organizações passam a ter necessidade das redes...

# O Mercado das Redes Cresce

- Na medida em que mais organizações passam a ter necessidade das redes...
- ... se rebelam contra as amarras de um mercado de soluções proprietárias
- Buscam então soluções **abertas**
- Soluções abertas passam necessariamente por padronização

# Padrão (*Standard*)

- O que é um padrão?

# Padrão (*Standard*)

- Um padrão é uma especificação pública
- Disponível para todos
- Por exemplo: padrão da rede Ethernet permite que placas de rede Ethernet sejam fabricadas no mundo todo
  - com a concorrência as placas são hoje baratíssimas
- O padrão deve ser publicado por uma organização respeitada, sem fins lucrativos

# ISO: International Standards Organization

- A ISO é uma organização que publica os padrões mais diversos
  - qualidade, lâmpadas, parafusos, tecidos, tintas,...
- Nada mais natural que ser procurada para estabelecer os primeiros padrões das redes
- Modelo OSI - *Open Systems Interconnection*
- Originalmente (por décadas) todos achavam que, um dia, todas as redes do mundo seriam ISO/OSI

# A Internet & O Modelo TCP/IP

- Nos anos 1960 o Departamento de Defesa dos EUA abrem um projeto de pesquisa em redes de computadores
- Resultou na rede ARPANET, que se tornou muito popular no meio acadêmico
- Nos anos 1970: desenvolvimento dos protocolos TCP/IP: ARPANET rebatizada Internet
- A partir dos anos 1990: o mundo inteiro adota a Internet

# Protocolos

- O que é um protocolo?

# Protocolos

- O que é um protocolo?
- Um protocolo é um conjunto de regras
  - regras para atravessar a rua, regras para fazer perguntas na aula, ...
- Nas Redes de Computadores: o conjunto de regras que definem como os computadores se comunicam
- Veja: para que a comunicação seja universal é essencial que protocolos sejam padronizados!



# Organização em Camadas

- Ao invés de propor um **protocolão**, que resolvesse todas as tarefas necessárias para a comunicação entre os computadores...
- Usar técnicas de projeto: organizar em tarefas menores:
  - um protocolo para cada tarefa
  - protocolos interagem entre si
  - o conjunto de protocolos permite a comunicação entre computadores
- A forma mais simples de organizar: camadas

# Pilha de Protocolos OSI

- Observe que é a estrutura mais simples possível!



# Pilha de Protocolos TCP/IP



# Tecnologias de Rede

- Hardware de Redes
- Hoje duas grandes famílias: LAN & WAN
- LAN: *Local Area Network*, Rede Local
- WAN: *Wide Area Network*, Rede de Longa Distância
- Apesar de que a diferença tem a ver com a área de cobertura...
- ... muito mais a ver com regulamentação

# LAN vs. WAN

- LAN: cobre espaço “privado”, sob responsabilidade de uma autoridade
- WAN: cobre espaço público



# WAN: Espaços Públicos

- Apenas quem tem a permissão oficial pode transmitir dados sobre espaços públicos
- Quem dá a permissão? O Governo
- No Brasil já foi estatal, desde 1998: houve a privatização
- Seguiu um movimento mundial
- Velocidade com que as tecnologias de comunicação evoluíram

# Outras Famílias de Redes

- PAN: Personal Area Network
- MAN: Metropolitan Area Network
- Redes MAN hoje a mesma tecnologia das LANs

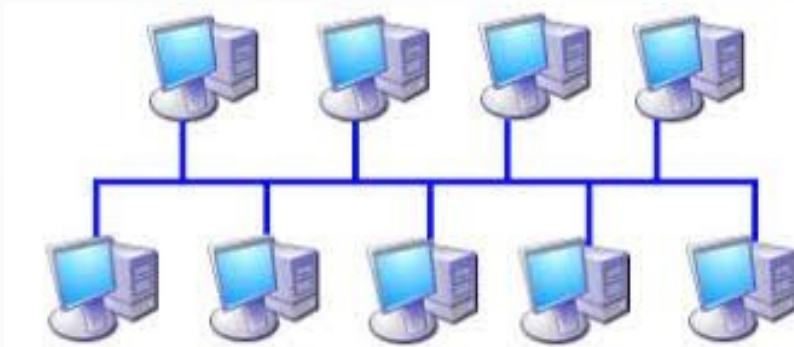
# LAN vs. WAN: Tecnologia

- As duas grandes famílias se diferenciam também em termos da comunicação
- LAN: geralmente baseada em broadcast
  - comunicação 1 para todos
- WAN: geralmente ponto-a-ponto
  - comunicação entre uma origem e um destino



# LAN: Broadcast

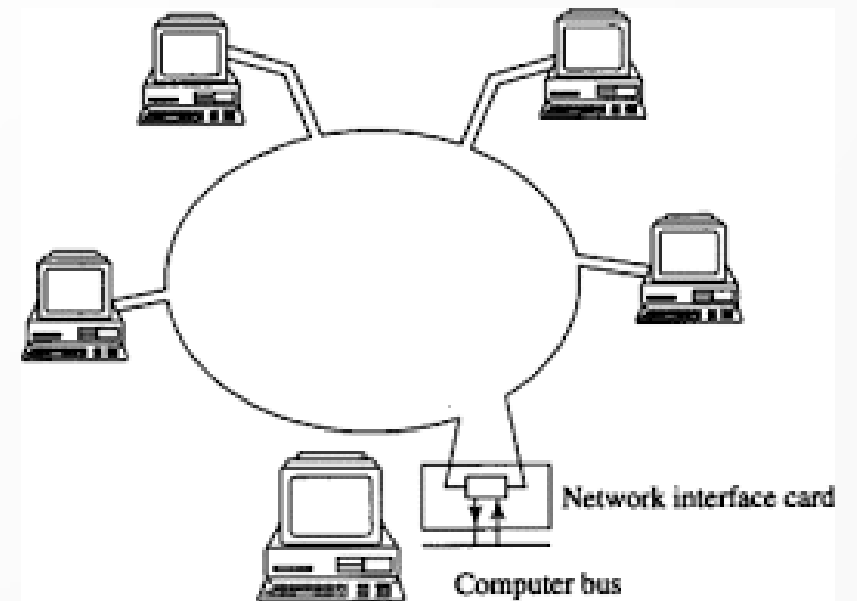
## Ethernet



## WiFi

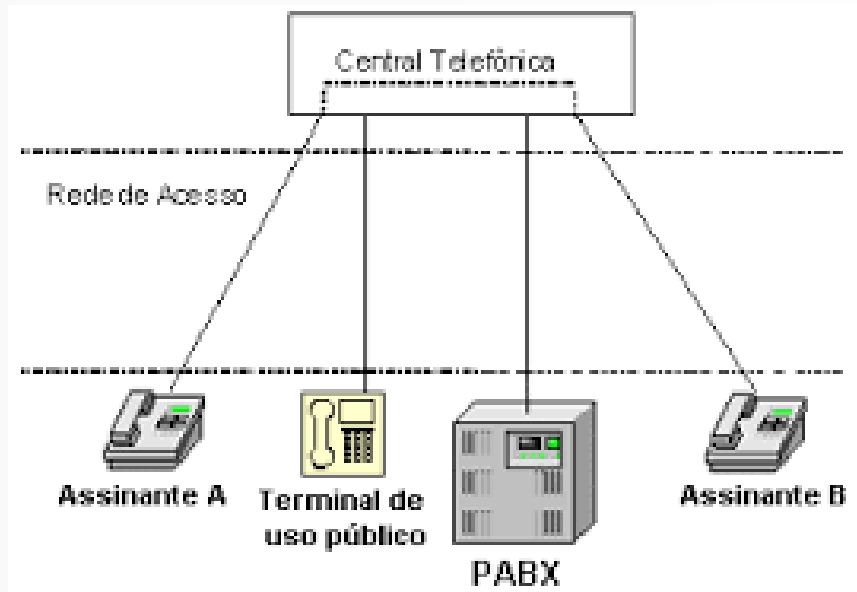


## Token Ring

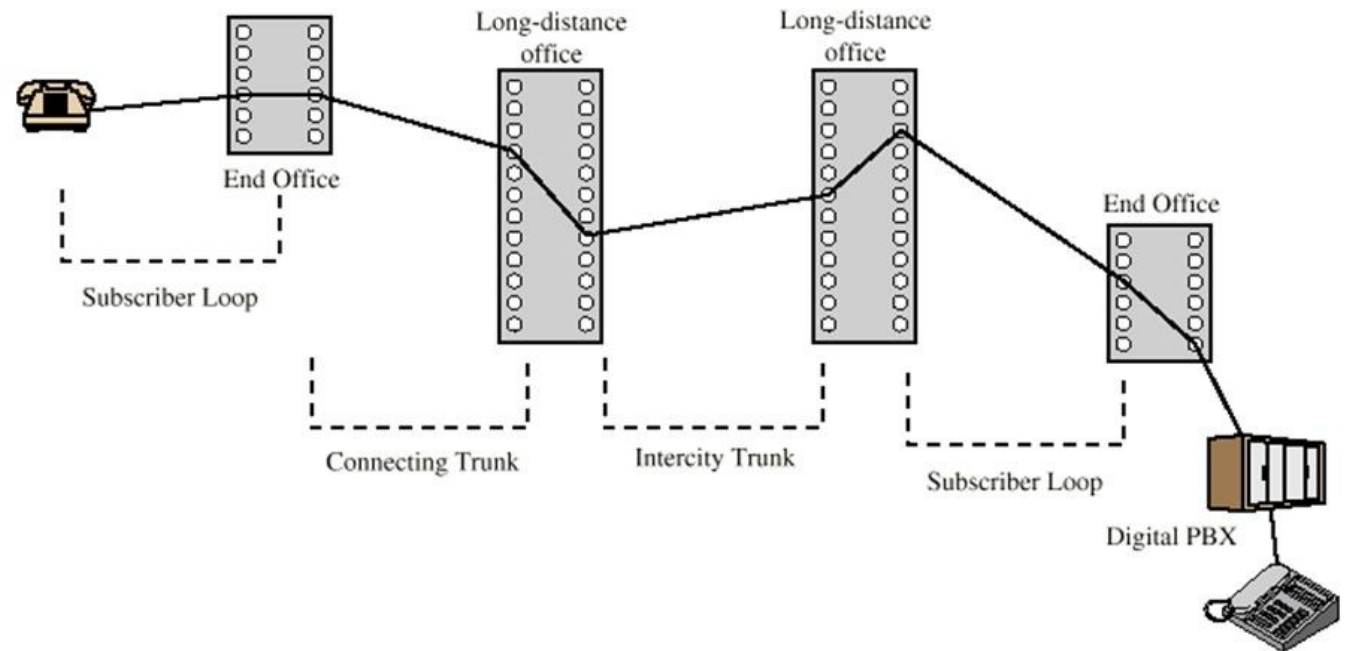


# Rede Telefônica Tradicional

## Ponto-a-Ponto: **Comutação de Circuitos**



## Public Circuit Switched Network



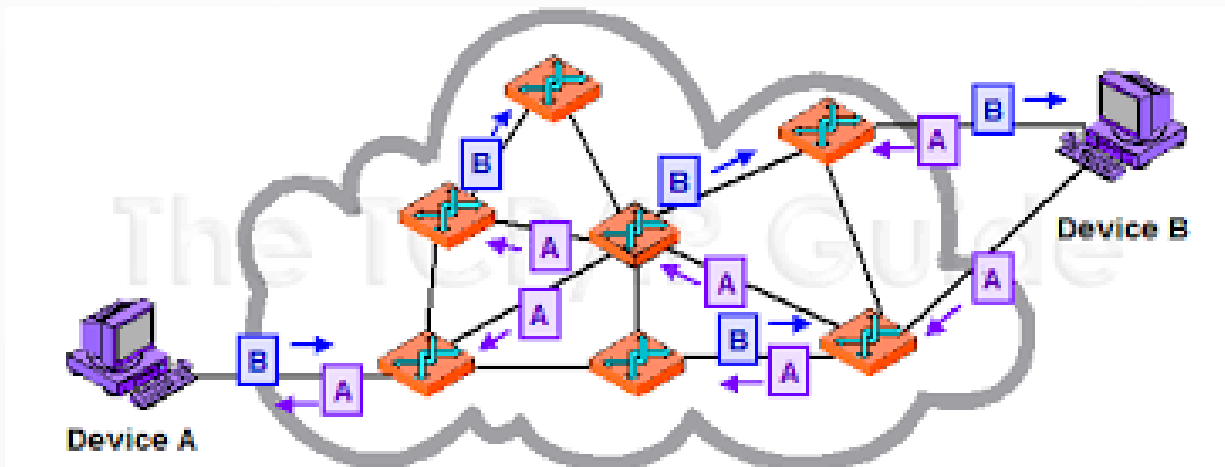
# A Internet: Ponto-a-Ponto

## Comutação de Pacotes

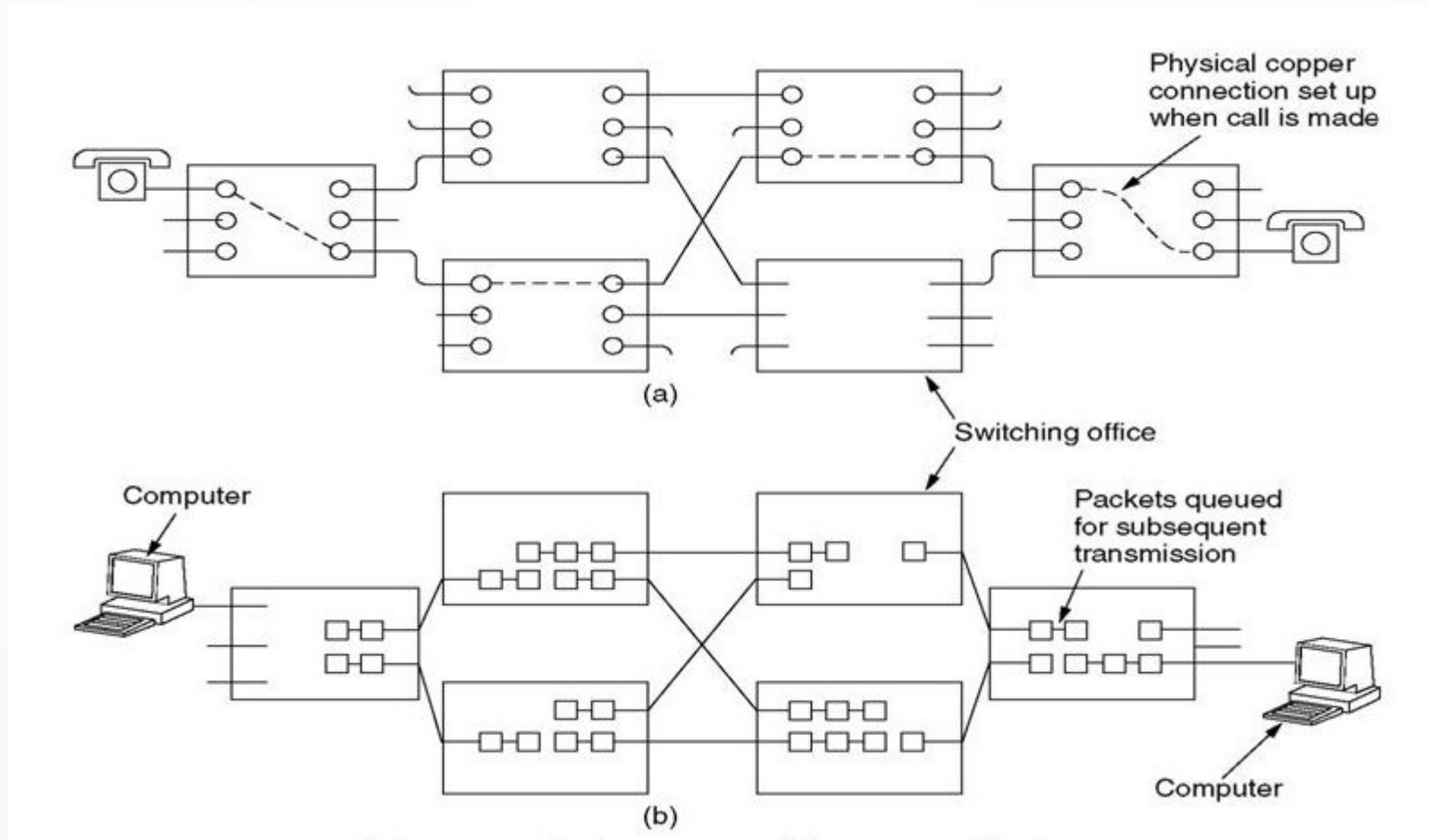
- Na “Comutação de Circuitos” é efetivamente estabelecido um circuito dedicado para origem e destino
- Original da Rede Telefônica
- Não é bom para Redes de Computadores
- A história da Internet é marcada pelo desenvolvimento da chamada “Comutação de Pacotes”
- Pulo do gato!

# Comutação de Pacotes

- Unidade de dados transmitida: pacote
- Não reserva circuito!
- Um pacote que chega vai para uma fila e é transmitido adequadamente



# Comutação de Pacotes Vs. Comutação de Circuitos



# Como Vai Ser a Disciplina

- Como vai ser esta disciplina
- Página web: <http://www.inf.ufpr.br/elias>
- Disciplina de 60 horas/30 aulas:
  - Avaliação: Prova1, Prova2, ProvaFinal, Trabalho Prático

# Como Vai Ser a Disciplina

- Todas as terças e quintas, exceto feriados
- Chamada será feita todas as aulas! Motivo: sua presença e participação é muito importante!

# Conclusão da Aula 1

- Hoje definimos como vai ser a disciplina
- Antes: falamos sobre a revolução causada pelas redes
- Definições cruciais: protocolo, padrão
- Arquitetura de Redes em Camadas
- Uma visão geral do modelo ISO/OSI
- A Internet: Arquitetura TCP/IP
- Tecnologia de Redes: broadcast & ponto-a-ponto
- LAN, WAN; Também: PAN, MAN



**Obrigado!**

Lembrando: a página da disciplina é:  
<https://www.inf.ufpr.br/elias/redes>