



PUC Minas

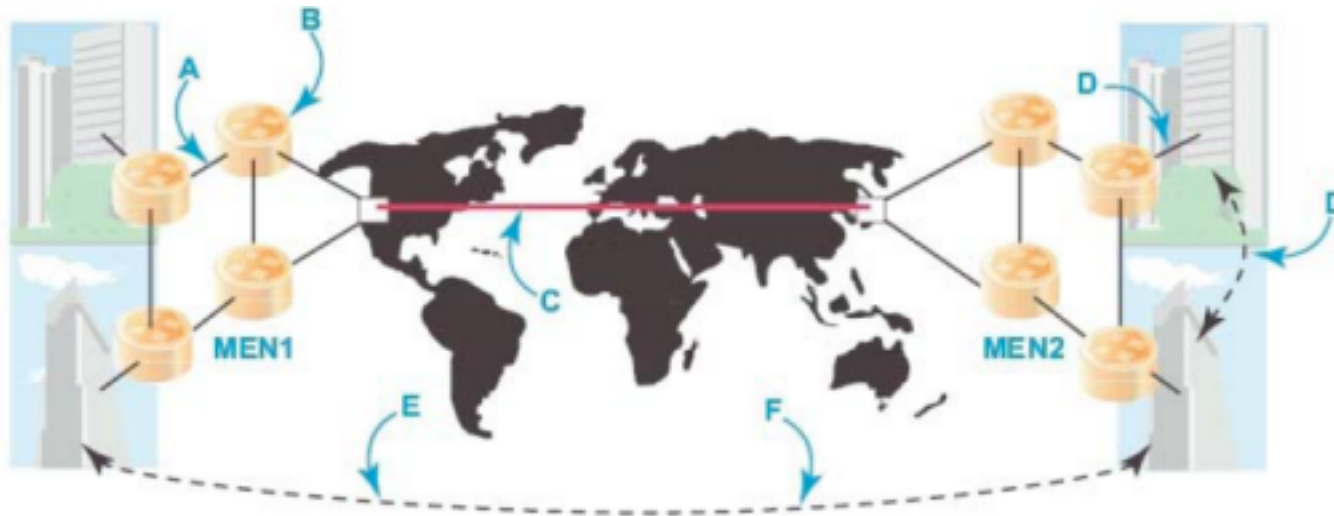
Projeto de Redes de Computadores

Tecnologias de longa distância Parte 6

Professora: Michelle Nery Nascimento

Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Definida basicamente como uma rede que interconecta LANs corporativas geograficamente separadas, interconectando-se ainda a uma rede WAN ou backbone operados pelo provedor de serviços



Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Permite fornecimento de serviços de conectividade Lan-to-Lan: ponto-a-ponto e multiponto em alta velocidade (10Mbps, 100Mbps, 1Gbps)
- Ethernet: protocolo mais utilizado em redes locais devido ao baixo custo, facilidade de integração com outras tecnologias e simplicidade
- Transmissão baseada em pacotes: uso otimizado dos recursos da rede

Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Principais vantagens:

- Equipamentos de menor custo; economia oriunda de equipamentos Ethernet instalados em LANs
- Facilidade de aumento de banda, permitindo por exemplo, o aumento da banda do assinante de 1Mbps a 1Gbps, em passos de 1Mbps.
- Interoperabilidade com as redes LAN
- Transmissão por comutação de pacotes: maior aproveitamento do meio

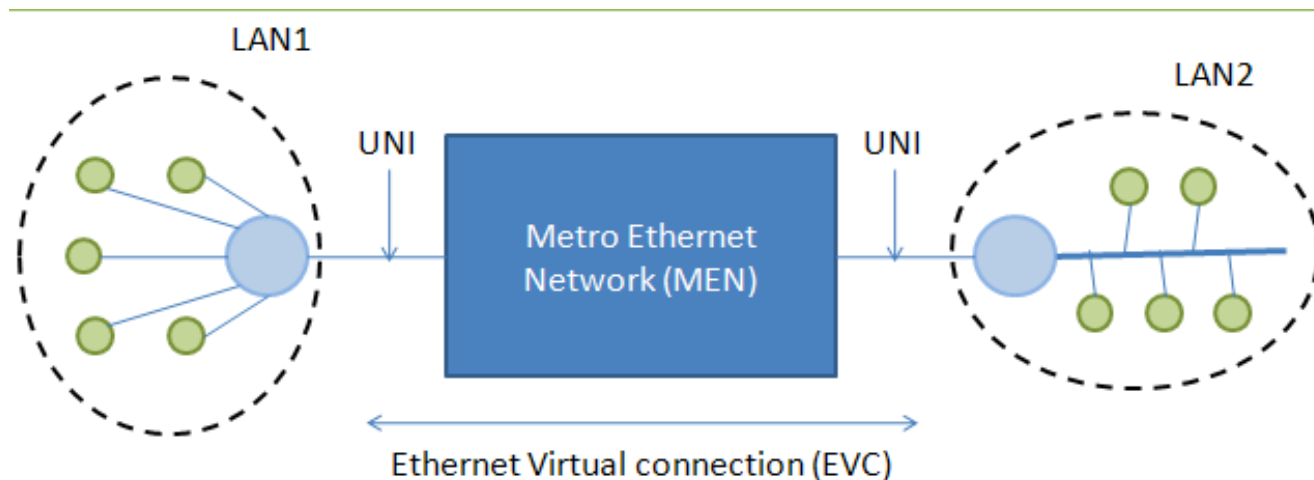
Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Desvantagem:

- Por ser comutada por pacote, os níveis de segurança e de qualidade de serviço ainda são bem inferiores aos da comutação de circuitos

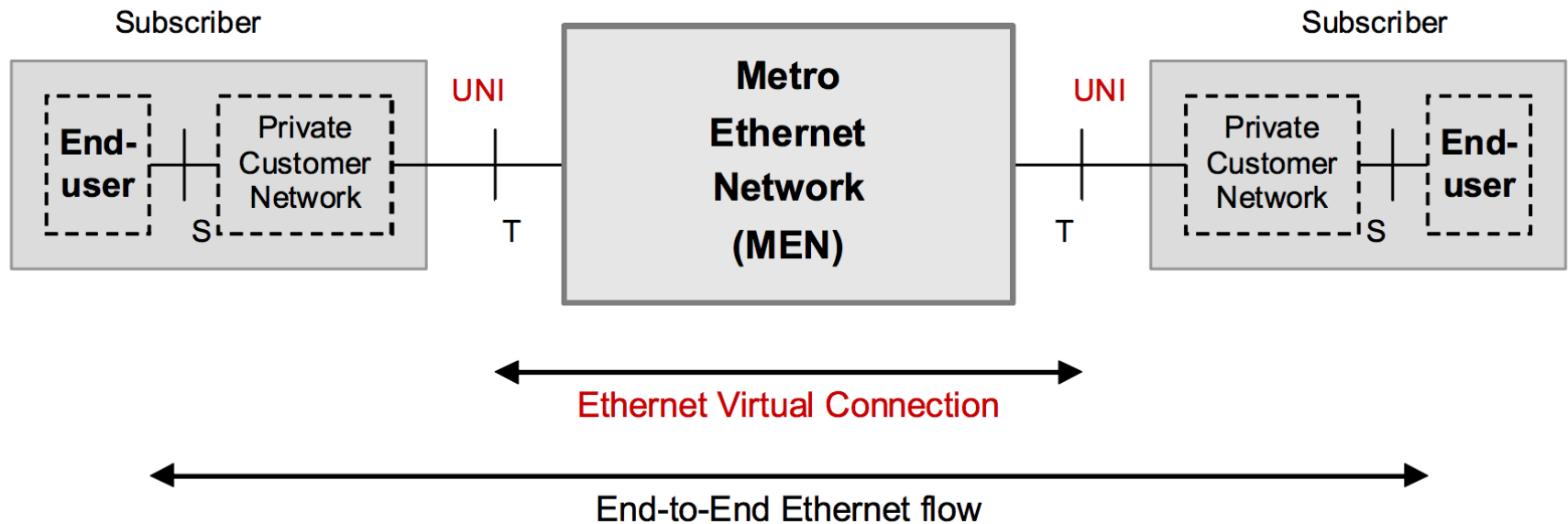
Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

■ Arquitetura



- Interface que interliga a rede de um cliente à rede de um provedor de serviços: UNI (*User Network Interface*)
- Do lado do cliente é chamada de UNI-C (*User Network Interface Client*) e do lado do provedor de serviços é denominada de UNI-N (*User Network Interface Network*)

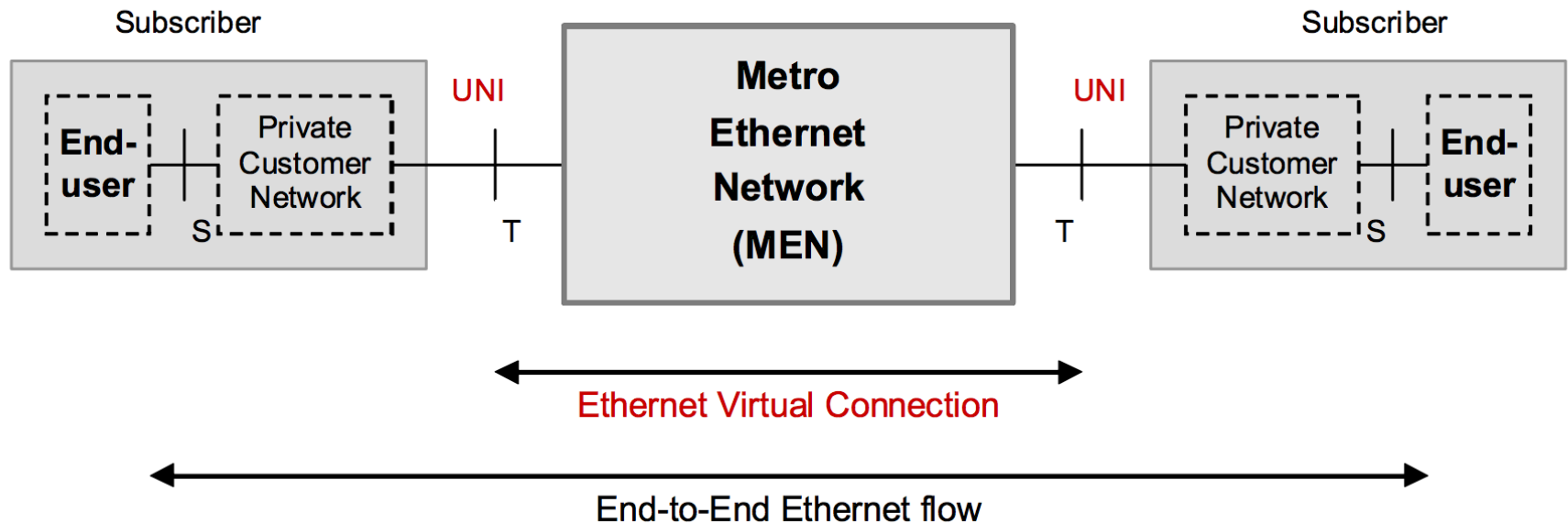
Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet



A configuração de referência envolve apenas dois componentes funcionais

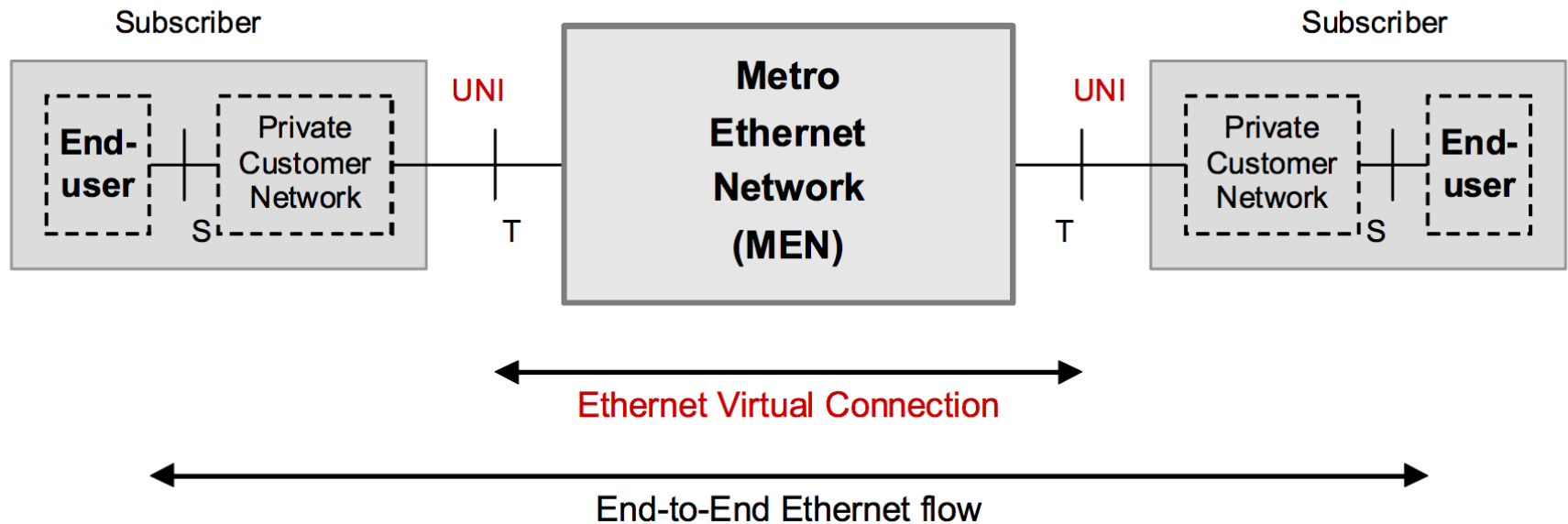
- Equipamento de borda do usuário (CE)
- Infraestrutura de transporte de uma MEN pública

Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet



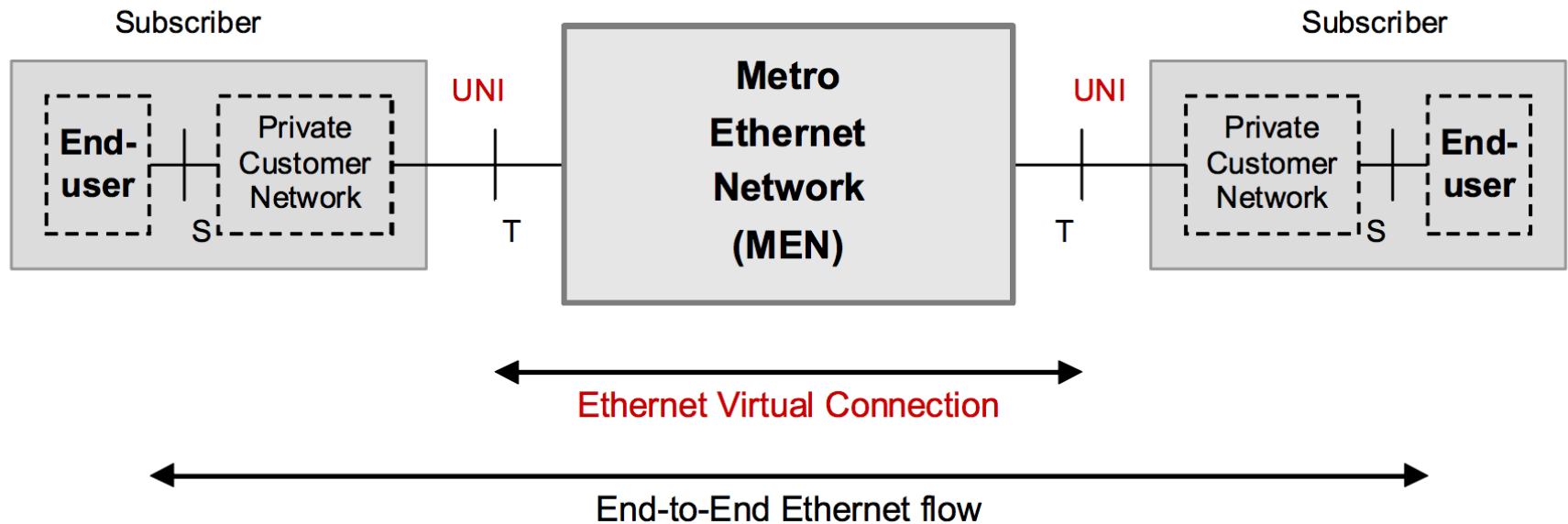
Ponto de referência T (ou UNI) demarca fronteiras entre a MEN pública e a rede privada do cliente

Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet



O fluxo de frames ethernet compartilha um tratamento comum ao atravessar a MEN

Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

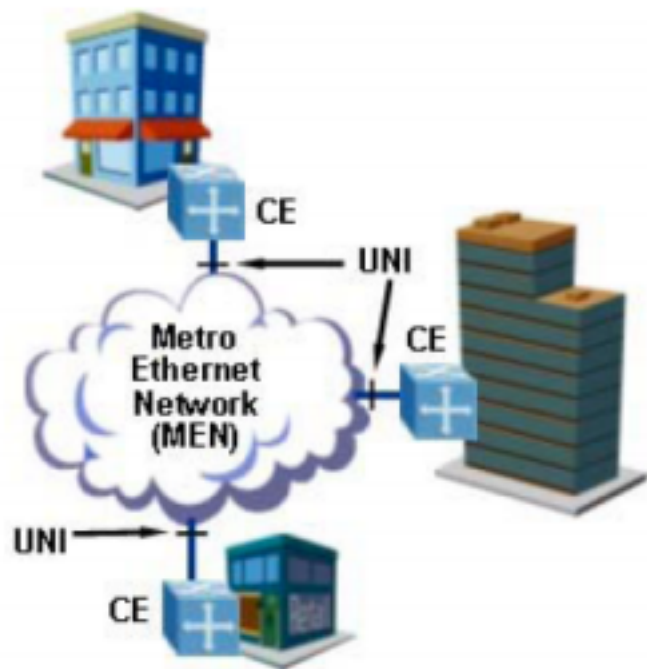


Associação de UNIs com o propósito de entregar um fluxo ethernet entre assinantes através da MEN

- Pode-se mapear um ou mais fluxos em uma EVC

Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

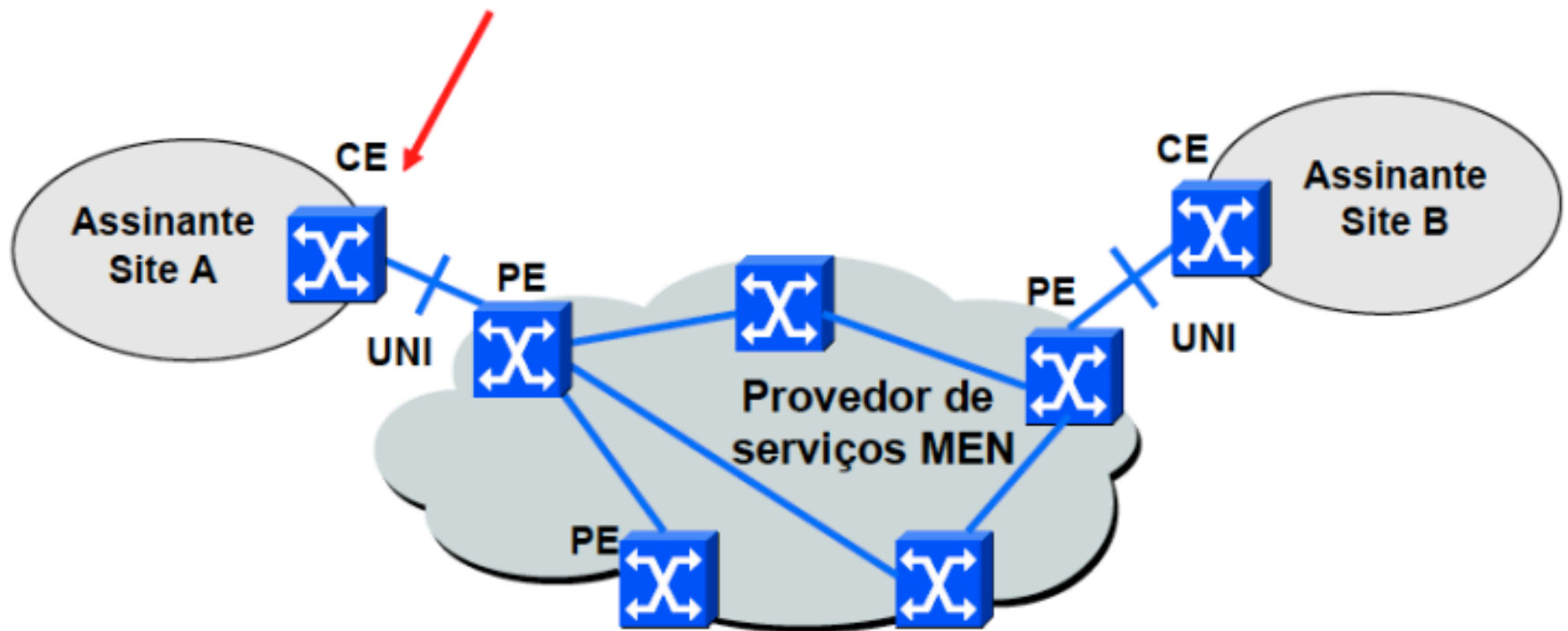
- Uma conexão Ethernet virtual (*EVC – Ethernet Virtual Connection*) pode ser considerada como uma instância da associação de duas ou mais UNIs, com o objetivo de transportar um fluxo de dados entre dois ou mais clientes, através de uma rede Metro Ethernet



O serviço Ethernet é disponibilizado pelo provedor de serviços através de uma rede Metro Ethernet. O equipamento do cliente (CE = Customer Equipment) se interconecta à rede através da interface UNI usando uma interface Ethernet padrão 10Mbps, 100Mbps, 1Gbps ou 10Gbps

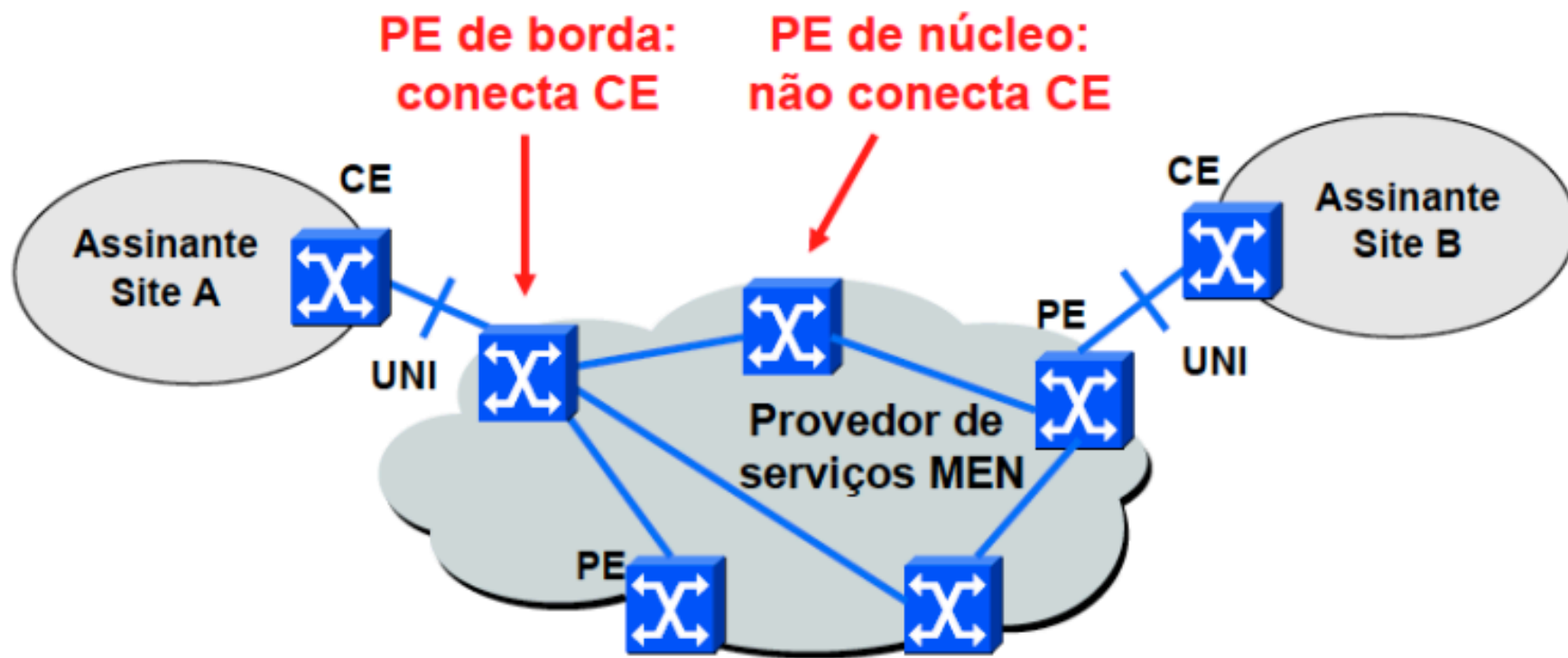
Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Equipamentos da rede – cliente
 - Denominado CE – equipamento de borda da rede do usuário
 - Em geral um switch de bom desempenho



Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Equipamentos da rede – provedor
 - Denominado PE – switch “*carrier class*”
 - Pode ser de borda (*edge*) ou núcleo (*core*)



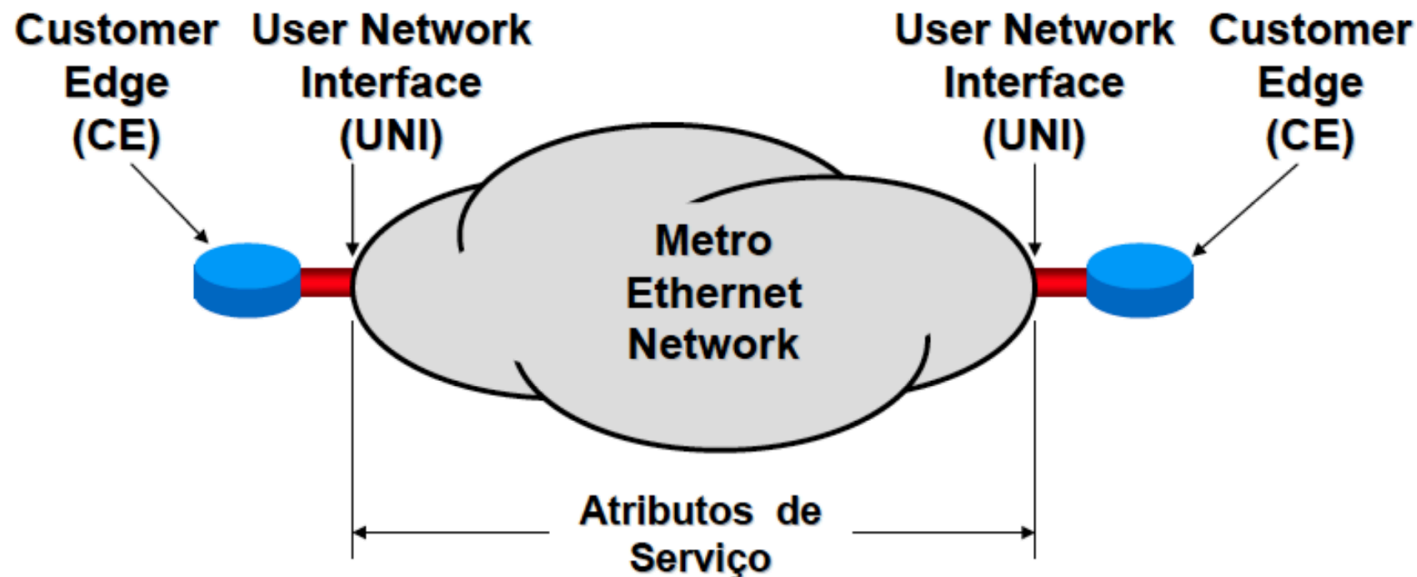
- **Conexão Virtual Ethernet (EVC)**
 - Associação de uma ou mais interfaces de rede do usuário
 - Estabelecimento de uma conexão entre duas ou mais UNIs, transferindo quadros Ethernet entre elas
 - Garantia que não haverá comunicação entre sites que não façam parte de uma EVC

Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Atualmente existem 3 serviços padrões definidos:
 - ✓ E-Line ou “Ethernet Virtual Private Line (EPVL)”
 - Uma conexão virtual (EVC), ponto a ponto, entre dois clientes da MEN
 - ✓ E-LAN ou “Ethernet Virtual Private LAN (EVP-LAN)”
 - Uma conexão virtual (EVC), multiponto, entre clientes da MEN
 - ✓ E-TREE ou “Ethernet Virtual Private Tree (EVPT)”

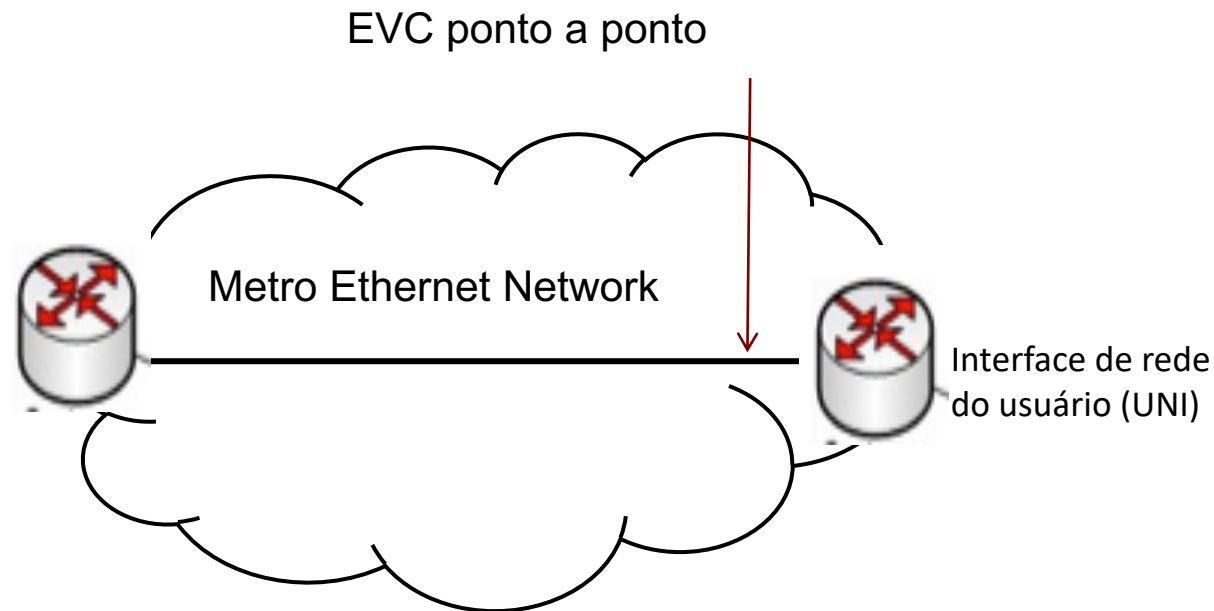
Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Um serviço é o que o CE “vê” (UNI-a-UNI)
 - ✓ A tecnologia usada no interior da MEN não é visível



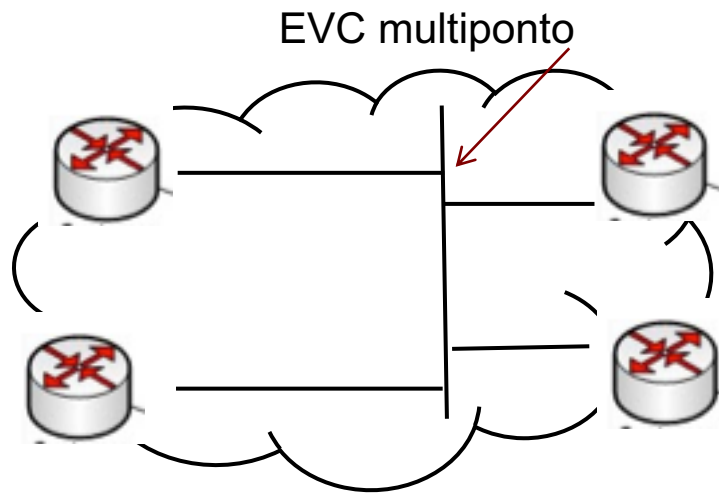
Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- O serviço *Ethernet Line* ou linha Ethernet, corresponde a comunicação ponto a ponto entre duas UNIs: exatamente duas UNIs associadas



Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

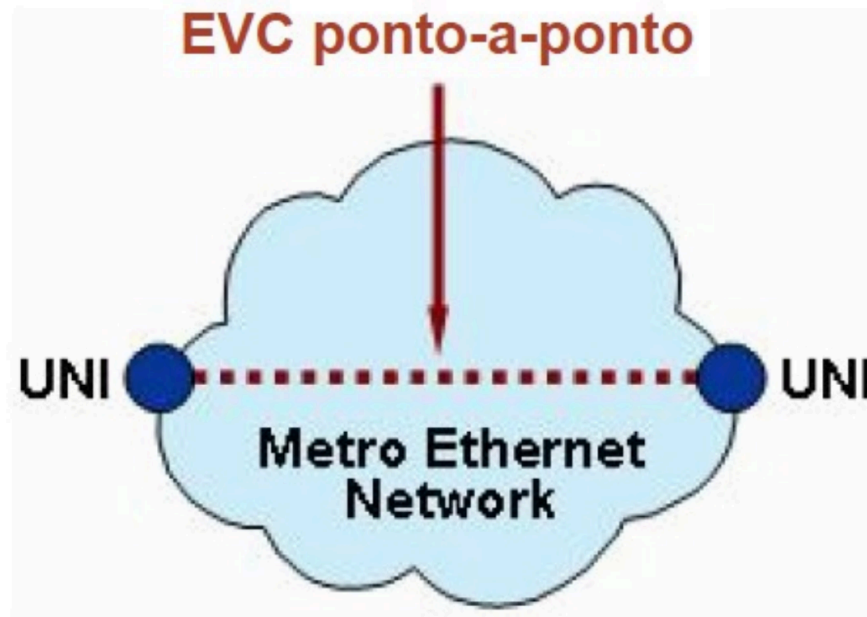
- *Ethernet LAN*: oferece conectividade multiponto entre duas ou mais UNIs
- Quadros transmitidos podem ser recebidos por duas ou mais outras UNIs
- Quando uma nova UNI é integrada, simplesmente conecta-se essa nova UNI ao mesmo EVC para que ela tenha conectividade



Transforma a MEN em uma LAN em que podem ser interligados todos os sites de uma corporação

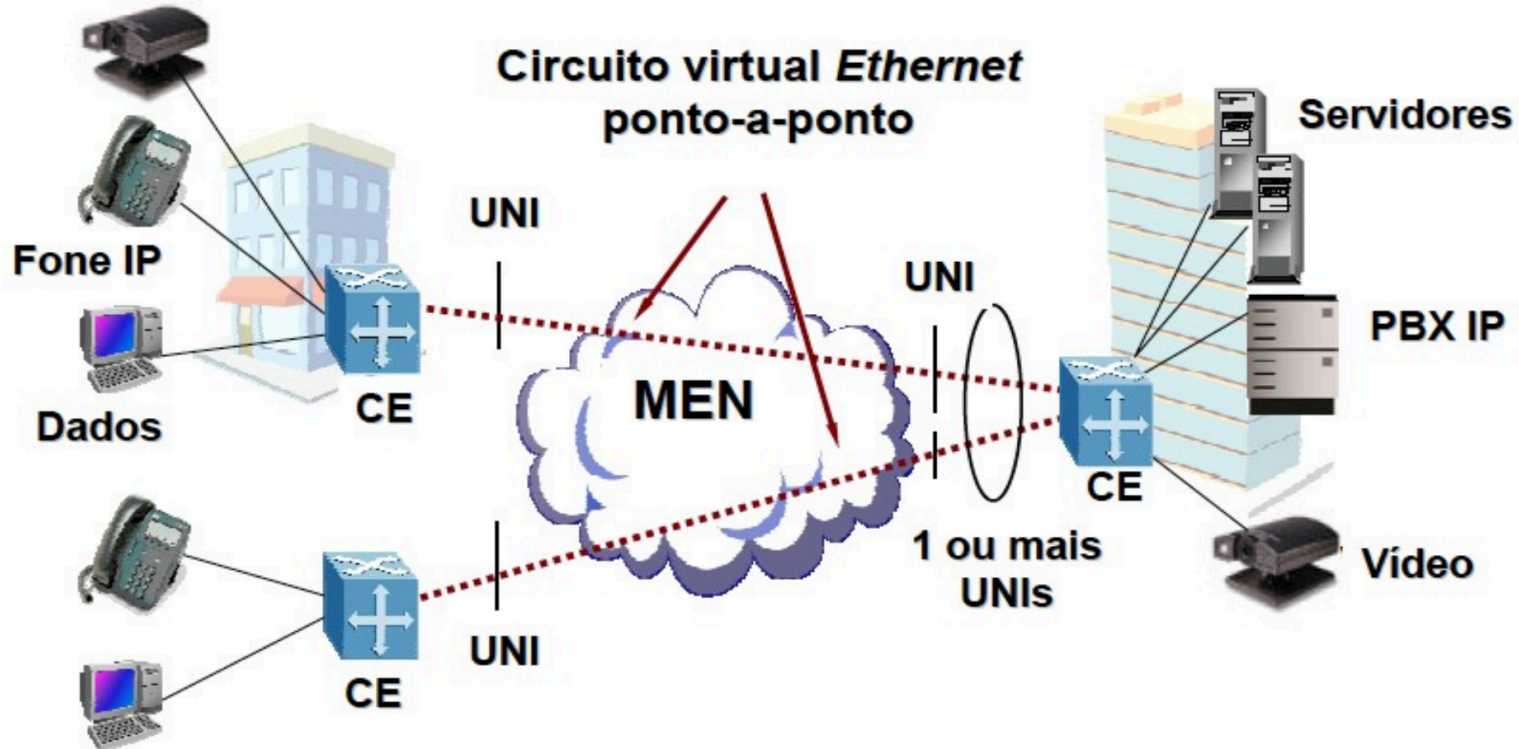
Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Serviços E-Line
 - Baseado em uma EVC ponto-a-ponto



Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Serviços E-Line



Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Serviços E-Line

- Vários serviços podem ser criados

- ✓ Serviço mais simples: provimento de banda simétrica para envio de dados em ambas as direções, sem nenhuma garantia de desempenho (p.ex.: serviço “best-effort” entre duas UNIs de 100 Mbps)
 - ✓ Serviço mais sofisticado: conexão entre duas UNIs com diferentes velocidades, podendo definir parâmetros de QoS (atraso, jitter e perda de pacotes, disponibilidade)

Tecnologias de longa distância – Metro Ethernet

- Serviços E-Line
- Desempenho da rede na entrega de frames
 - Especificado para todos os frames transportados em uma EVC de acordo com uma CoS (Class of Service)
- CoS é normalmente determinada pelo valor do campo “priority” indicado no cabeçalho do datagrama IP
 - CoS determina atraso, jitter, taxa de perda, disponibilidade, etc