



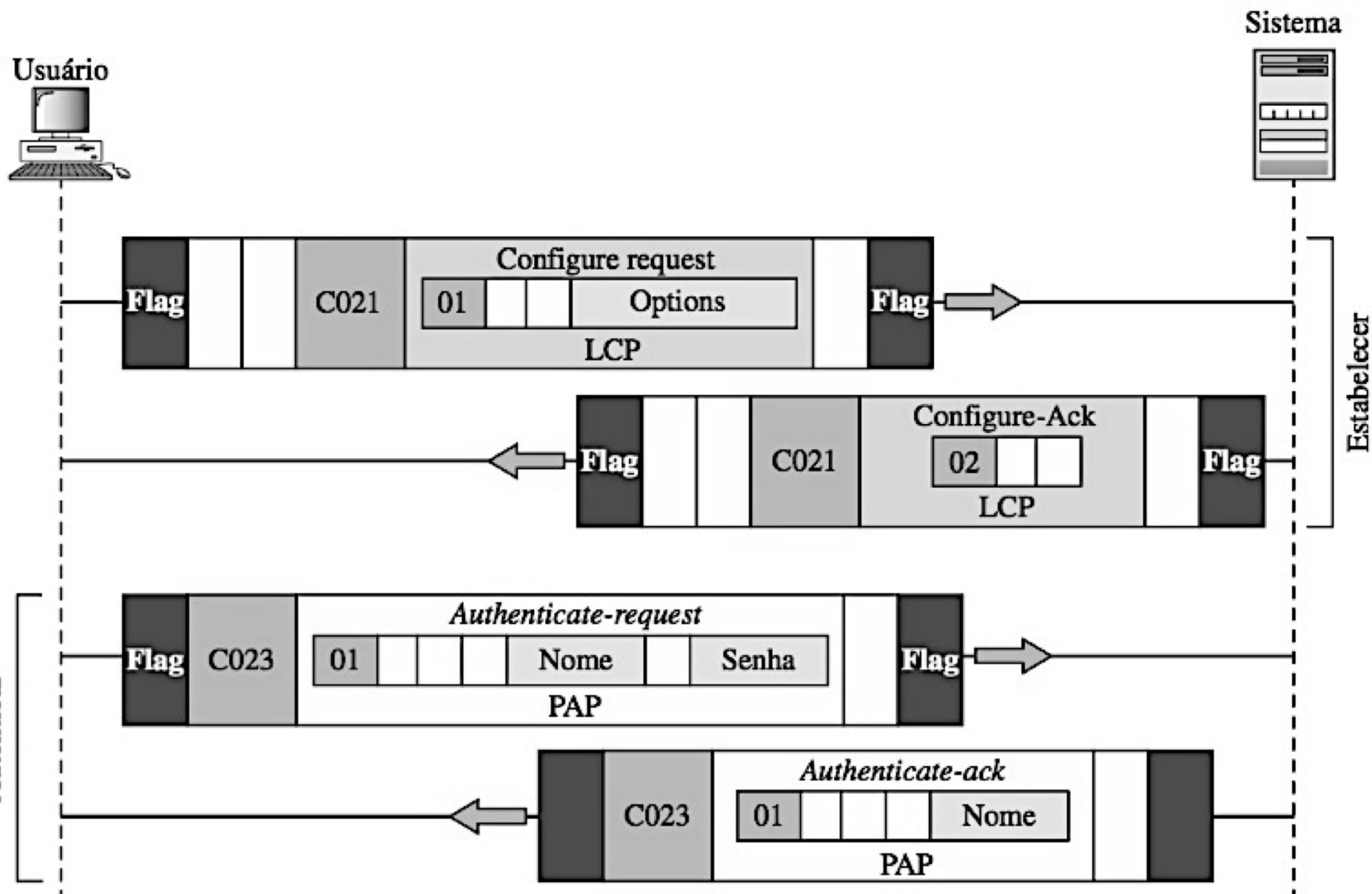
**PUC Minas**

# Projeto de Redes de Computadores

---

## **Tecnologias de longa distância Parte 3**

Professora: Michelle Nery Nascimento

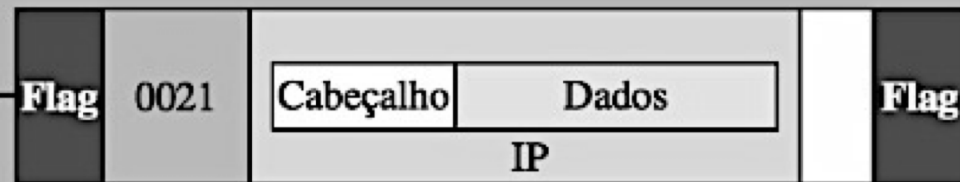
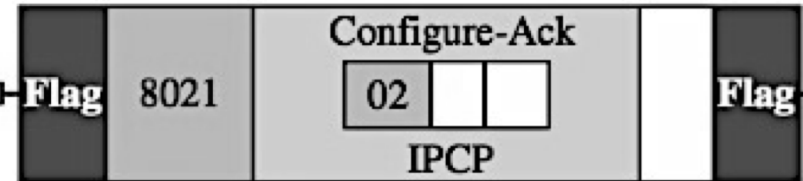
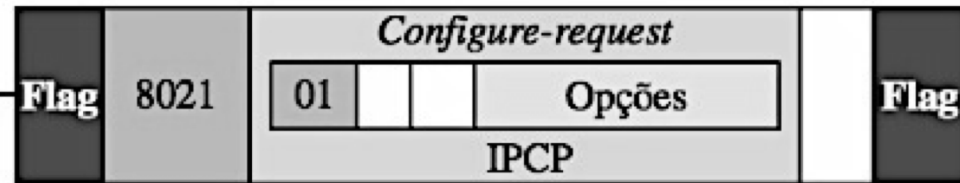


Usuário

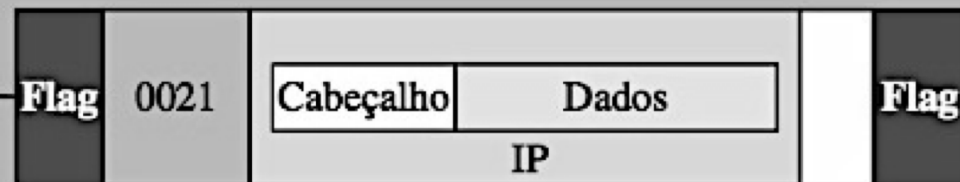
Sistema

Transferência de dados

Rede

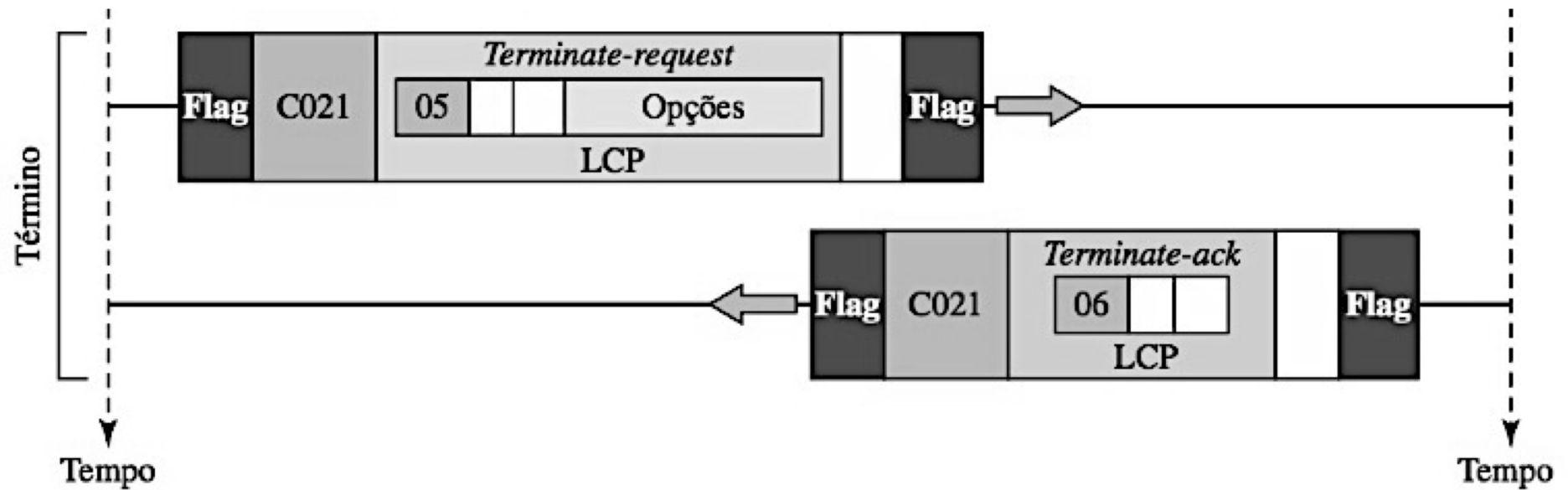


...



Usuário

Sistema



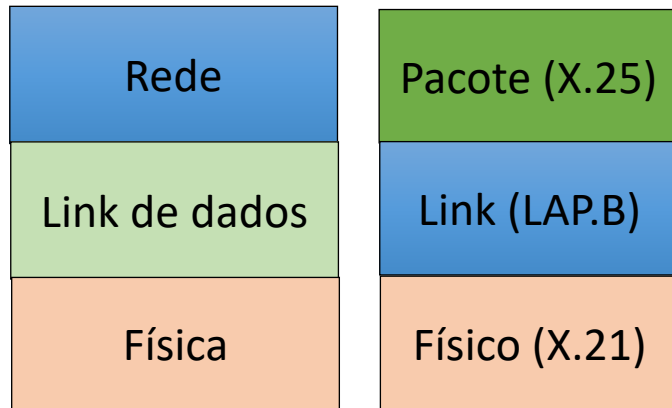
# Tecnologias de longa distância – X.25

---

## **Padrão X.25**

- No Brasil, as redes X.25 foram comercializadas pela Embratel
- X.25: circuito virtual (simulação de rede por comutação de circuito em cima de uma rede por comutação de pacote)
- X.25: orientado à conexão, com ordem de recebimento e sem perdas: controle de erros e fluxo (operação em redes analógicas) - grande *overhead* e diminuição da velocidade das transmissões
- X.25 requer confirmações tanto para quadros da camada de enlace de dados como para pacotes da camada de rede

# Tecnologias de longa distância – X.25



OSI

x.25

Pacote: é o próprio X.25

Link: transformar pacotes recebidos do X.25 em quadros a serem transmitidos pela rede

LAP-B (*Link Access Protocol – Balanced*): responsável por efetuar a confirmação de cada quadro que é recebido

Físico: recebe os quadros da camada de link e os transforma em sinais elétricos a serem transmitidos na rede

X.21: especifica a interface com o cabeamento da rede

## **Conexões de rede WAN**

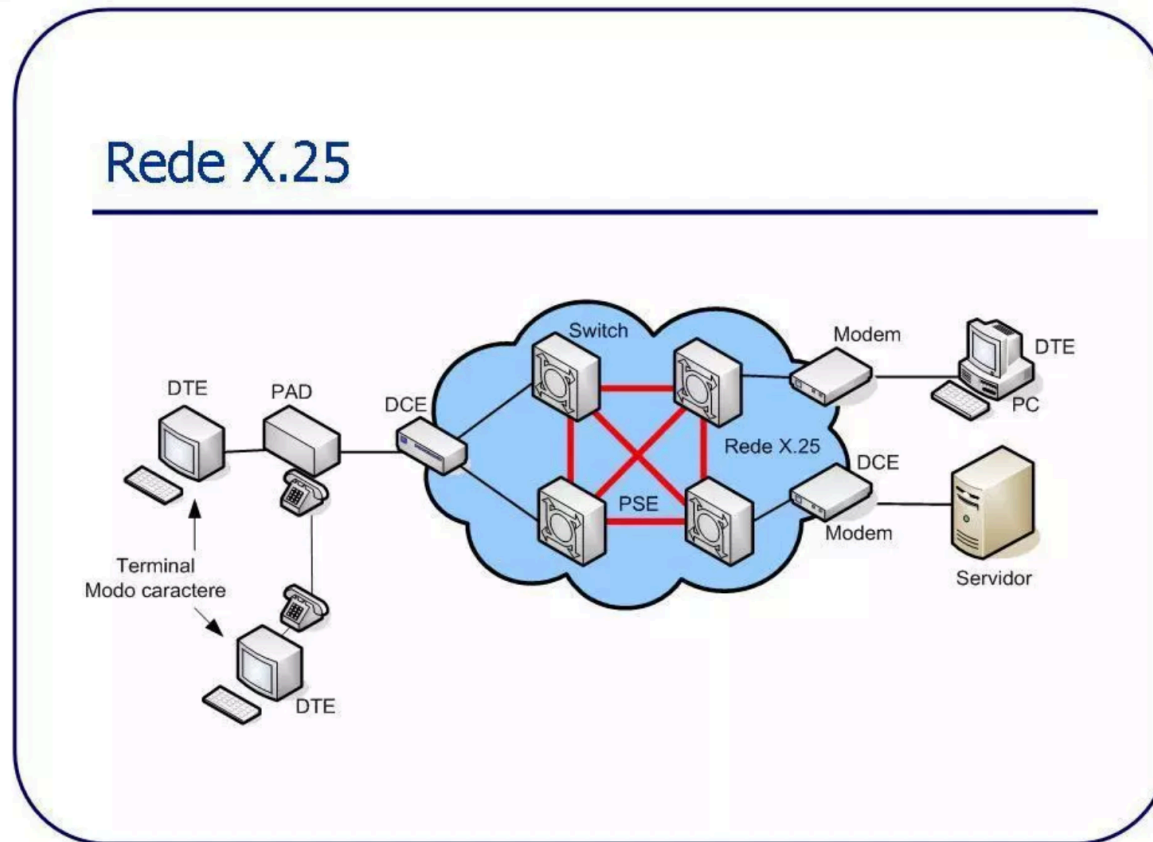
### ■ **Data Terminal Equipment (DTE)**

Dispositivo de usuário com interface de conexão com o link de rede WAN: equipamentos processadores (preparam a informação na linha do usuário)

### ■ **Data Circuit-Terminating Equipment (DCE)**

Último equipamento do lado do provedor da rede WAN: equipamentos que se encarregam de codificar ou modular os dados de uma forma adequada às condições do meio de transmissão (frequência de clock, erros de transmissão, etc)

# Tecnologias de longa distância – X.25

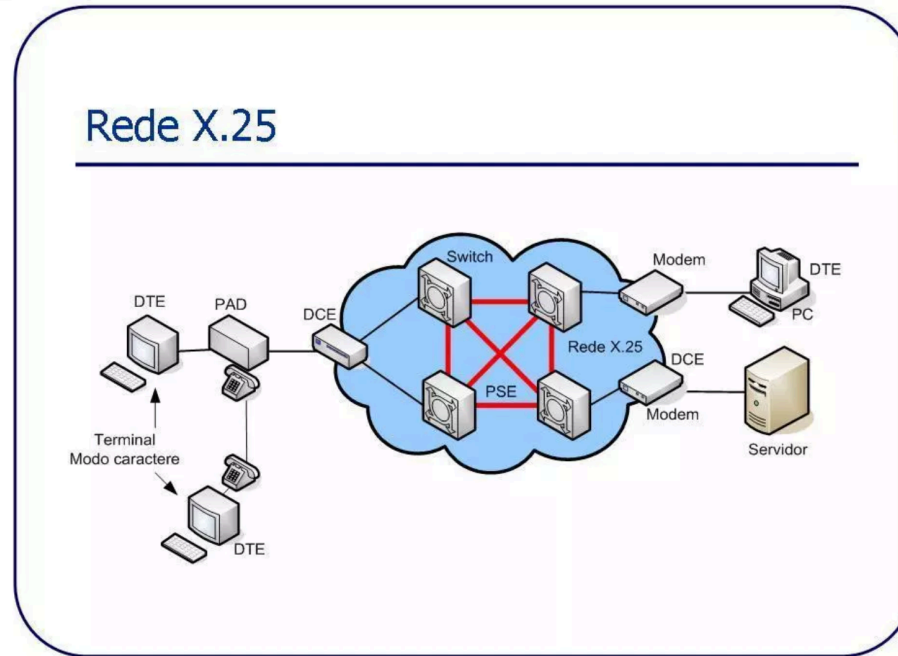


*DTE: Data Terminal Equipment*

*DCE: Data Circuit Terminating Equipment*



# Tecnologias de longa distância – X.25



*DTE: Data Terminal Equipment*

*DCE: Data Circuit Terminating Equipment*

*PAD: Packet Assemble/disassemble* – dispositivo utilizado quando o DE é muito simples para implementar a funcionalidade do X.25

# Tecnologias de longa distância – X.25

---



DTE A inicia comunicação com DTE B:

DTE A informa ao DCE A que ele quer estabelecer uma conexão com o DTE B (essa requisição é denominada CHAMADA). Quando a chamada é estabelecida, é fechado o circuito virtual.

Cada DCE armazena os dados recebidos para depois enviá-los ao destino, em vez de comutar a origem com o destino: esse procedimento causa atrasos

# Tecnologias de longa distância – X.25

---



DCE's necessitam de mais memória para armazenar os dados. Roteadores X.25 são mais caros que roteadores Frame Relay

As conexões podem ser temporárias ou permanentes

Temporária: circuito virtual comutado (SVC)

Permanente: circuito virtual permanente (PVC)

# Tecnologias de longa distância – X.25



Chamada de DTE A -> DTE B

DTE A -> DCE A: escolhe o número do canal vago e informa que o pacote é um pedido de chamada

Informa endereço DTE origem e endereço DTE destino

Repassa essas informações ao seu DCE

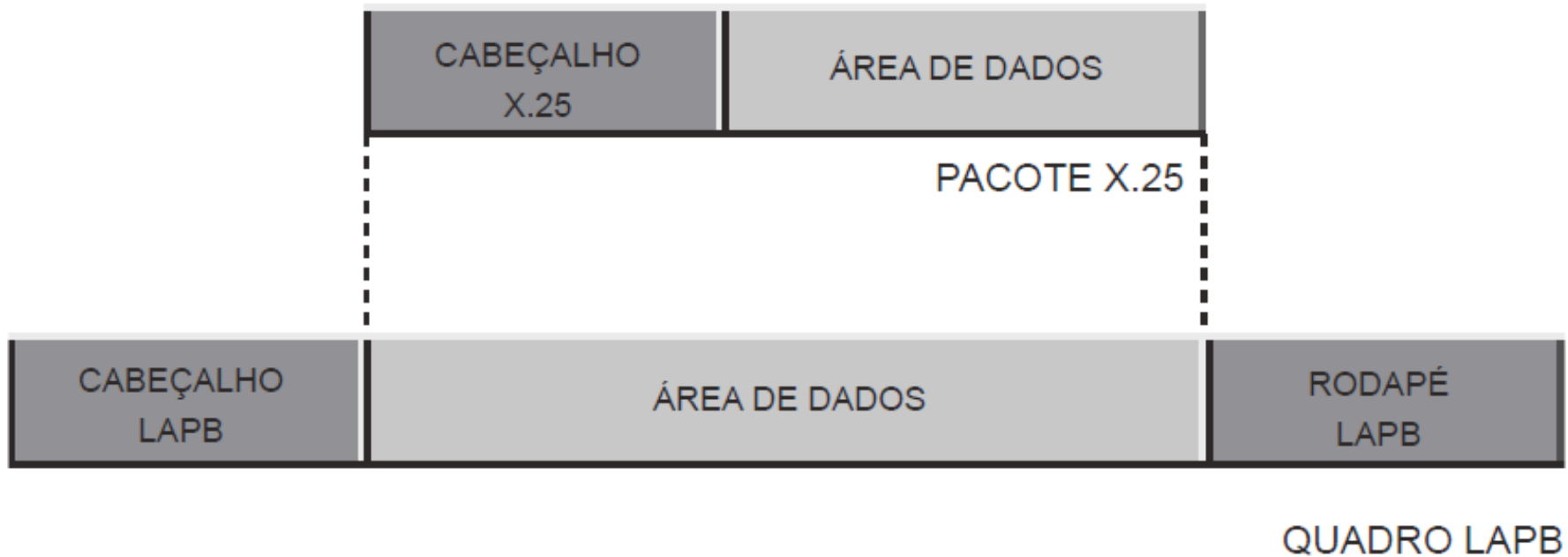
DTE B aceita a chamada: envia um pacote de chamada aceita para o DTE A.

Esse pacote, ao passar pelo DCE B e DCE A fecha o circuito virtual.

Conexão temporária: a conexão é encerrada quando um dos DTE's envia um pacote *clear request* para seu DCE

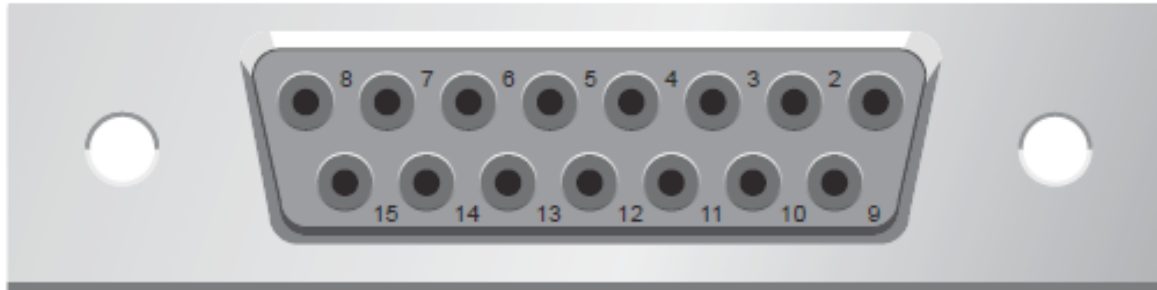
## X.25 – Nível de Link LAP-B

- LAP-B (Link Access Protocol, Balanced)
  - Responsável por pegar os pacotes gerados pelo nível de pacote e encapsulá-los em forma de quadros que serão enviados para a rede



## X.25 – Nível Físico (X.21)

- A especificação X.21 determina o conector e os pinos do conector que os dispositivos da rede X.25 devem utilizar



Conector X.21 usado em redes X.25

