



Tecnologia MPLS

ANTÔNIO AUGUSTO DUARTE



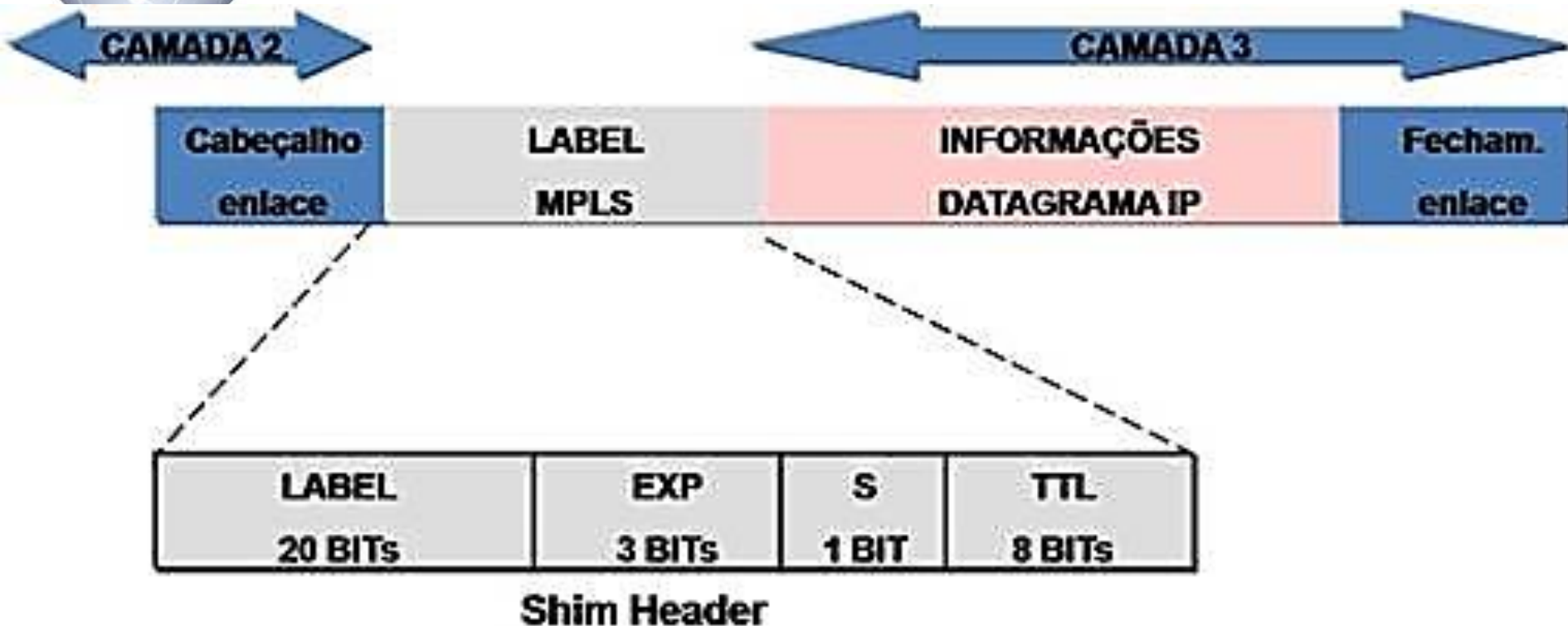
O que é MPLS?

O *Multi Protocol Label Switching* é um mecanismo de transporte de dados pertencente à família das redes de comutação de pacotes.

O MPLS é padronizado pelo IETF (*Internet Engineering Task Force*) através da RFC-3031 e opera numa camada OSI intermediária às definições tradicionais do *Layer 2* (Enlace) e *Layer 3* (Rede), pelo que se tornou recorrente ser referido como um protocolo de “Layer 2,5”.



Arquitetura do MPLS



O cabeçalho do MPLS ([Shim Header](#)) deve ser posicionado depois de qualquer cabeçalho da camada 2 (Enlace) e antes do cabeçalho da camada 3 (Física)



LABEL

É um identificador curto, de tamanho fixo e significado local.

Todo pacote ao entrar numa rede MPLS recebe um LABEL. Este pode ser pensado como uma forma abreviada para o cabeçalho do pacote. Desta forma os roteadores só analisam os LABEL's para poder encaminhar o pacote.



Campos do LABEL

- **Campo EXP (*Experimental Use*):**
posteriormente chamado *Traffic Class*,
define classes de serviços e pode ser
usado para indicar níveis de prioridade,
para suportar *DiffServ* na rede MPLS,
entre outros.
- **Campo S (*Stack*):**
suporta o enfileiramento de LABEL's,
caso o pacote receba mais de um LABEL.



Campos do LABEL

- **Campo TTL (*Time to Live*):**
tem o mesmo papel que no cabeçalho IP, contar por quantos roteadores o pacote passou, num total de 255. No caso do pacote viajar por mais de 255 roteadores, ele é descartado para evitar possíveis loops.



Serviços

Como o MPLS foi concebido para permitir um serviço unificado de transporte de dados para aplicações baseadas em comutação de pacotes ou comutação circuitos, **ele pode ser usado para transportar vários tipos de tráfego**, como pacotes IP, ATM, SONET ou mesmo Frames Ethernet.



Serviços

O MPLS pode utilizar as seguintes redes de acesso:

- **Acesso xDSL (*Digital Subscriber Line*):** acesso que utiliza a rede de acesso ADSL das operadoras. Geralmente, opera com velocidades simétricas de 128 a 512 Kbps (sem garantia de banda mínima).
- **Frame Relay:** utiliza como acesso as redes Frame legada e nas velocidades de 64 a 2048 Kbps.



Serviços

- **ATM (*Asynchronous Transfer Mode*):**
opera nas velocidades de 2 a 622 Mbps.
- **TDM (*Time Division Multiplex*):**
utiliza acessos determinísticos nas velocidades de 1,544 Mbps (T1) a 274,176 Mbps(T4), Sistema Americano ou nas velocidades de 2,048 Mbps (E1) a 139,264 Mbps (E4), Sistema Europeu.

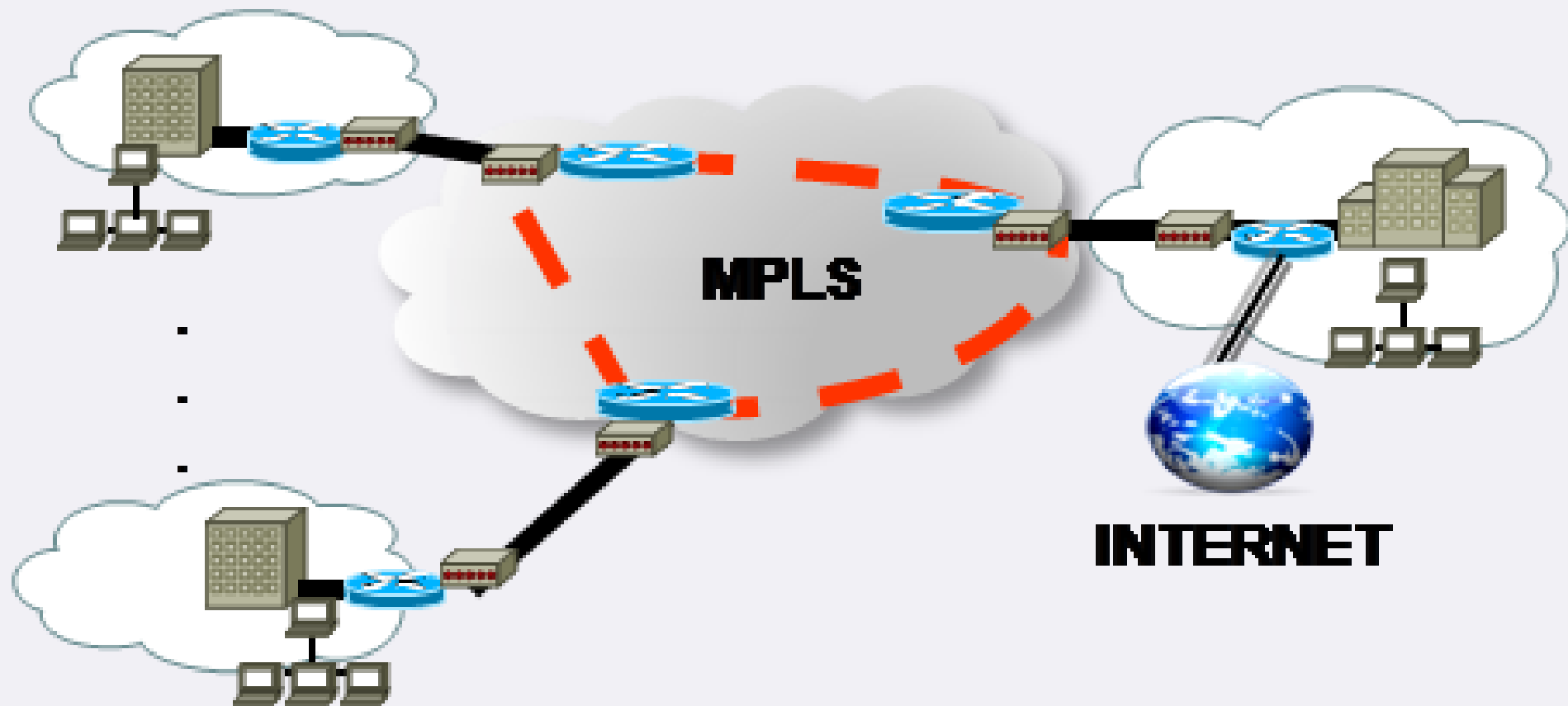


Serviços

- **Rede Metro Ethernet:** utiliza como acesso à rede IP o MPLS da operadora nas velocidades de 1Mbps a 1Gbps (restrito aos locais atendidos pela Rede Metro Ethernet da operadora ou via projeto especial).
- **Acessos Wireless:** pode ser fornecido através de rádios digitais (tecnologia pré WiMAX), distância até 16 Km e velocidade até 54 Mbps.



Exemplo





Serviços

O MPLS permite que os operadores de uma determinada rede **tenham alto desempenho no desvio de tráfego de dados em situações críticas** (falhas, congestionamentos,...). Além disso, ele pode assegurar que a transmissão de certos pacotes tenham perdas ou atrasos imperceptíveis em função da capacidade de uma gestão de tráfego mais eficaz, possibilitando assim maior qualidade dos serviços e, conseqüentemente, maior confiabilidade.



Vantagens

- Melhor desempenho no encaminhamento de pacotes;
- Criação de caminhos (*Label Switching Paths*) entre os roteadores;
- Possibilitar a utilização de *switches*, principalmente em *backbones* de redes IP, sem ter de lidar com a complexidade do mapeamento da rede;
- Otimização de custos do ponto central da rede corporativa;



Vantagens

- Possibilidade de associar requisitos de QoS, baseados nos rótulos carregados pelos pacotes;
- Melhor Escalabilidade;
- Muito seguro e confiável, com circuitos *full duplex* e a Rede WAN separada da Internet pública;
- Multiplexação do acesso físico no ponto central da rede corporativa;



Desvantagens

- Deve haver uma coordenação perfeita entre a equipe de TI da empresa usuária e a equipe de atendimento na Operadora (endereçamentos IPs, QoS, SLA, supervisão de rede,...);
- Relativa complexidade, caso a rede possuir uma quantidade grande de sites remotos;



Desvantagens

- O QoS deve ser perfeitamente entendido e esmiuçado, para não haver problemas na implantação e operação.



**Vamos ao assunto que
interessa...**



MPLS das operadoras

O MPLS é utilizado em empresas de telecomunicações responsáveis por backbones que se utilizam de BGP4, QoS e SLA para aumentar sua credibilidade quanto à disponibilidade de seus serviços.

Ele é uma das tecnologias de encaminhamento de tráfego IP que mais cresce nos backbones das operadoras de todo o mundo.



MPLS das operadoras

Além disso, permite a criação de Redes Virtuais Privadas (VPN), garantindo um isolamento completo do tráfego com a criação de tabelas de “LABEL’s” (usadas para roteamento) exclusivas de cada VPN.



Principais operadoras brasileiras

Embratel



GV
T





MPLS das operadoras

O MPLS foi concebido para satisfazer as necessidades de infraestrutura de comunicação segura e economicamente viável entre:

- Escritórios de uma mesma empresa em diferentes localidades;
- Força de trabalho em constante deslocamento;
- Empresa, clientes, fornecedores.



MPLS das operadoras

O MPLS basicamente é utilizado pelas operadoras para formar VPNs MPLS para as empresas em geral. As operadoras entregam o serviço da modalidade de banda cheia (Premium) e modalidade com banda garantida (Light). No serviço com banda garantida, a operadora garante a entrega de um percentual do circuito de acesso entregue fisicamente (por exemplo, circuito de 1Mbps garantia de 50% da banda, ou seja, 500Kbps). Já no serviço Premium toda a banda do circuito de acesso é garantida.



VPN

- Para montar a VPN MPLS basicamente são necessárias as definições dos endereçamentos IP's de cada site, com respectivas máscaras, default gateway da rede MPLS, aplicações à serem cursadas pelo MPLS, políticas do QoS, modalidade do serviço contratado, determinação da banda em cada site e política de navegação à Internet através de sites remotos.



VPN

- Interessante observar que se a aplicação do **VoIP** for utilizada, os dados devem vir já priorizados da rede LAN e marcados dentro da política de QoS firmada entre os parceiros.
- A vantagem da VPN MPLS para clientes usuários é que a complexidade do roteamento interno do *backbone* MPLS fica por conta da operadora. **Para o cliente, é como se o MPLS fosse uma rede IP como outra qualquer.**



VPN na prática

A VPN oferece não apenas a banda, mas um tráfego diferenciado com: Multimídia (Voz, Vídeo e Dados) e aplicações críticas, com garantias aplicáveis de QoS, através das seguintes classes de serviço:

- **Multimídia:** priorização de tráfego dos pacotes multimídia (ex: vídeo conferência)
- **Voz:** priorização de tráfego dos pacotes de voz (ex: interligação de PABX, telefonia IP)
- **Dados Expressos:** priorização de tráfego de dados de aplicações críticas (ex: SAP)
- **Dados:** tráfego de dados sem priorização- **Best Effort**



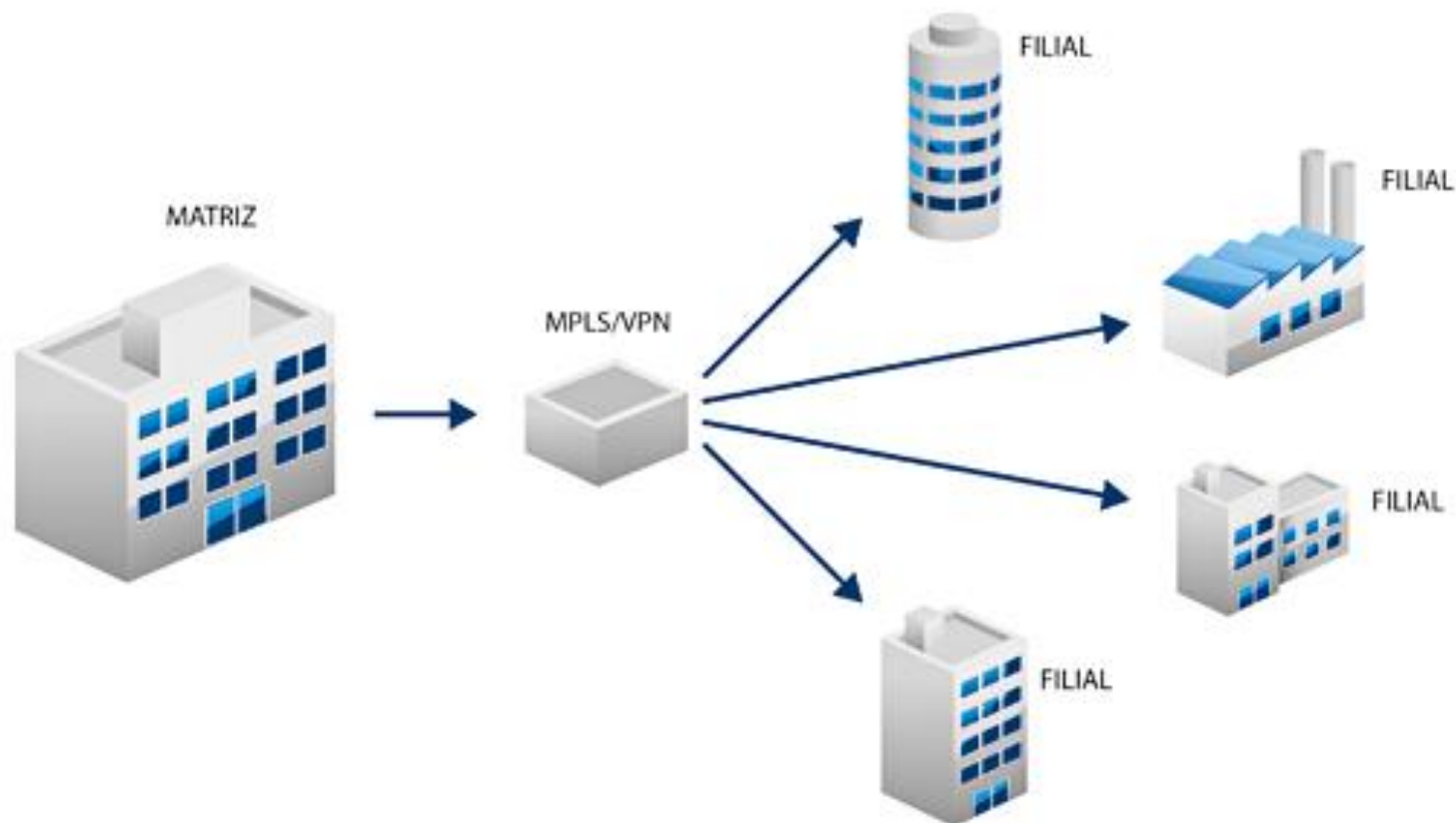
VPN na prática

A VPN também permite a utilização nas seguintes situações:

- Acesso corporativo a servidores de aplicações centralizadas como sistemas corporativos, e-mail e Intranet;
- Formação de redes para compartilhamento de arquivos;
- Integração de sistemas de telefonia;
- Formação de sistemas de videoconferência;
- Acesso remoto aos sistemas corporativos



Exemplo de uma empresa com MPLS



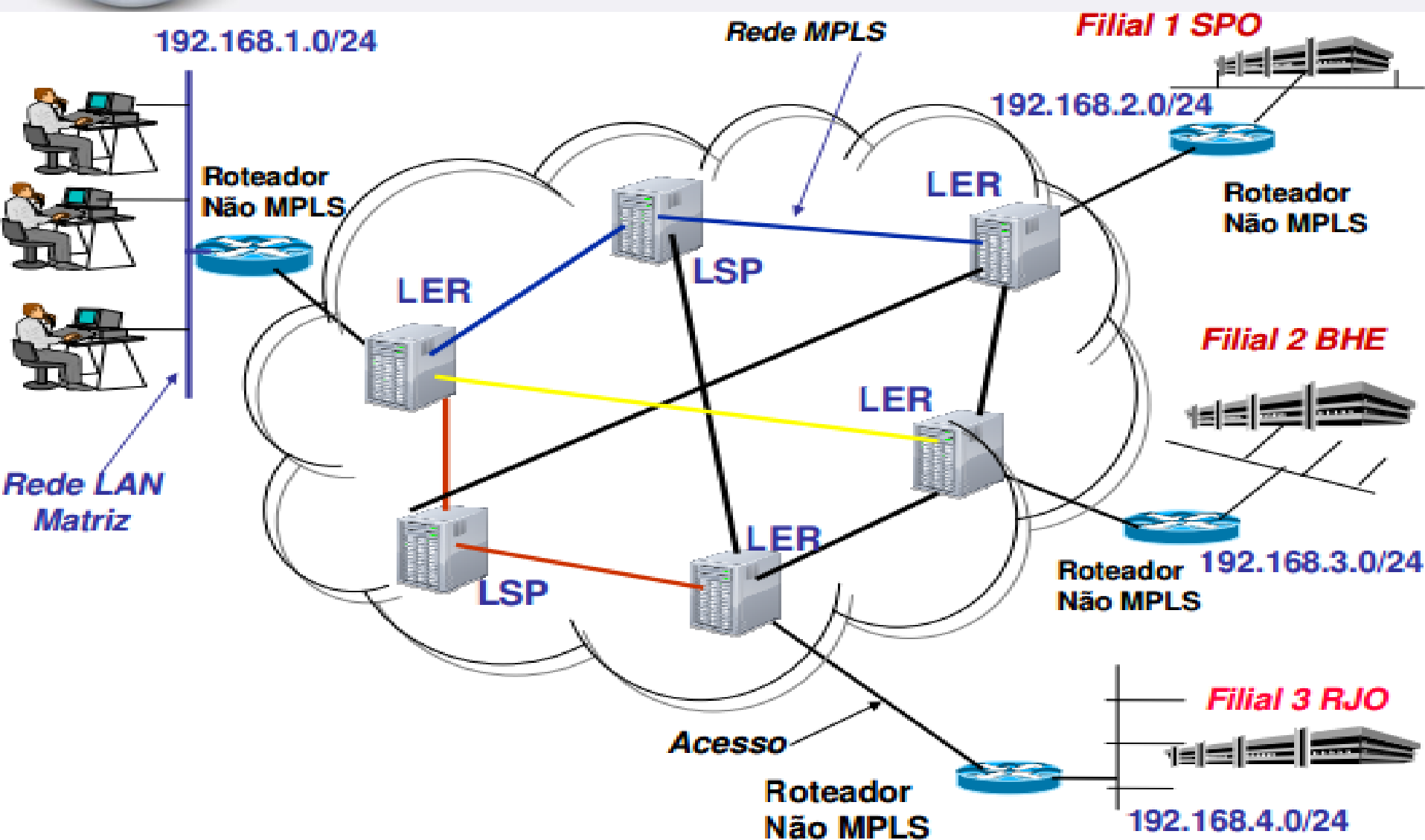


MPLS na prática

1. Os dados saem de um cliente na rede privada, e vai até o roteador – Ponta da nuvem MPLS da unidade.
2. Os dados são criptografados e encaminhados até a nuvem MPLS da operadora “X”.
3. A nuvem encaminha para o roteador MPLS da unidade de destino, ao chegar os dados são criptografados e encaminhados para cliente na rede de destino.

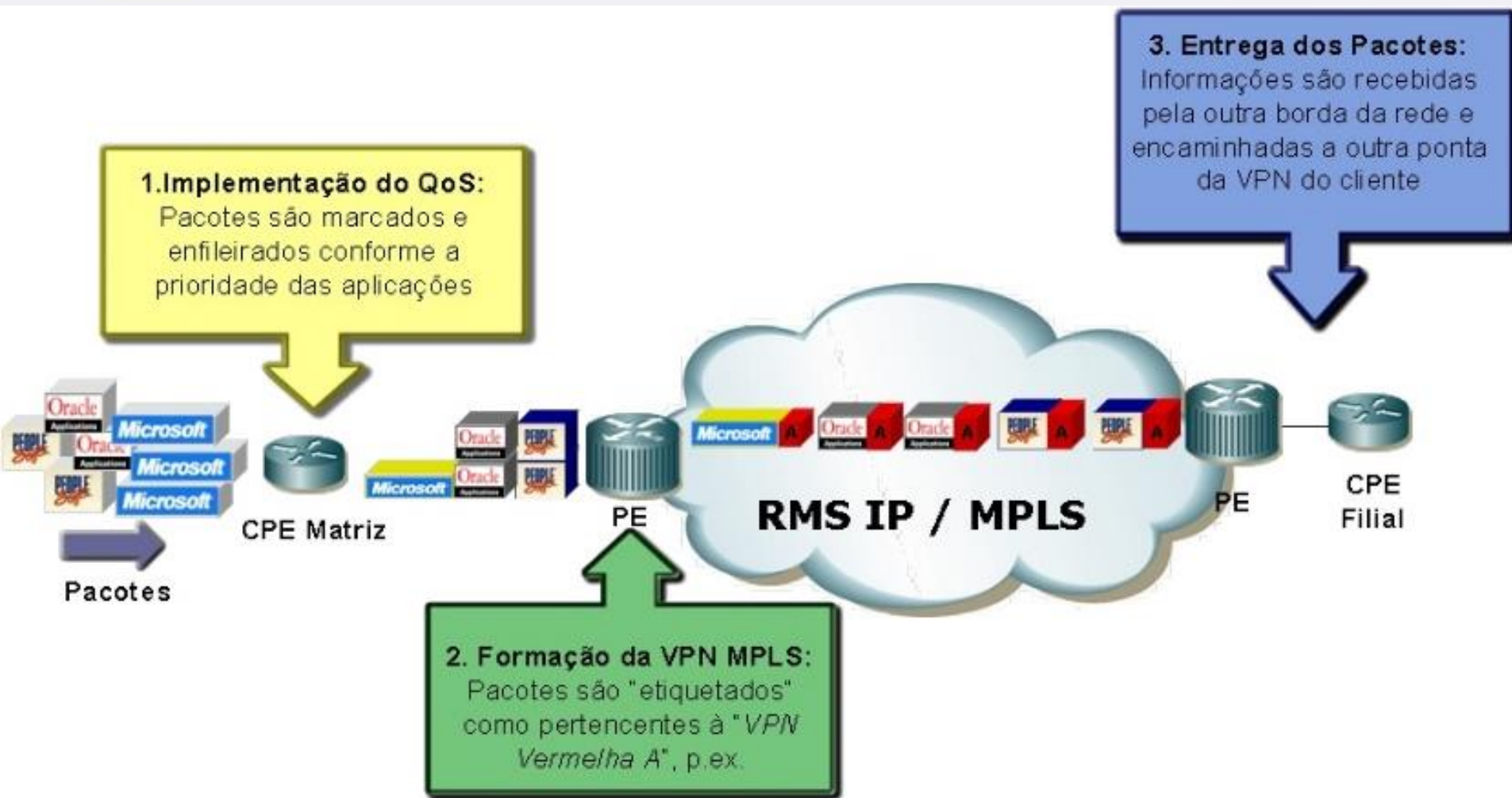


Outros exemplos





Outros exemplos





Obrigado!

ANTÔNIO AUGUSTO DUARTE

aadm.aquino@gmail.com