



# AULA – TECNOLOGIAS DSL

1

# LINHAS TELEFÔNICAS

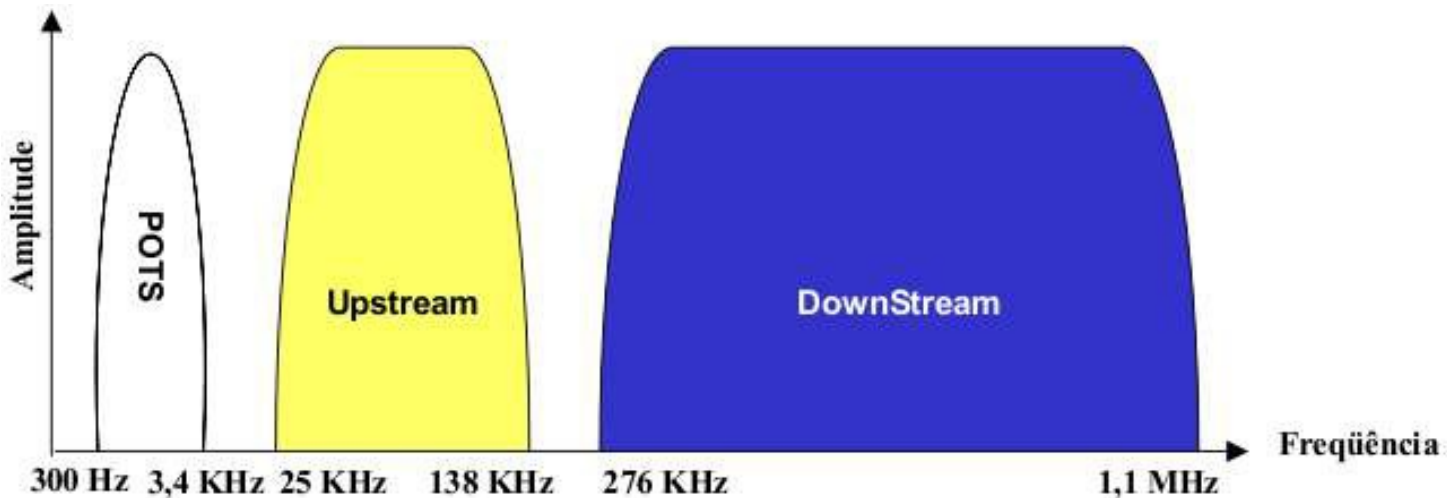
- Uma instalação telefônica padrão consiste de um par de fios de cobre que a companhia telefônica instala em sua casa.
- Os fios de cobre têm muito espaço para transmitir mais do que suas conversas telefônicas: eles são capazes de manipular uma **largura de banda** ou **faixa de frequência muito maior do que a necessária para a voz**.
- A tecnologia DSL explora essa "**capacidade extra**" para transmitir informações no fio sem perturbar a capacidade da linha para transmitir conversações.
- O plano todo se baseia na utilização de frequências particulares para tarefas específicas.
- o tipo que os profissionais chamam de **POTS (Plain Old Telephone Service)**, o serviço telefônico convencional.

# LINHAS TELEFÔNICAS

- A voz humana, em tons de conversação normal, pode ser transmitida em uma faixa de frequência de **0 a 3.400 Hertz** . Essa faixa de frequência é minúscula.

# O ESPECTRO DE FREQUÊNCIA

- No sistema **ADSL** os sinais de voz e dados trafegam no mesmo par metálico mas não se misturam, devido ao fato de ocuparem em bandas de frequência diferentes. O sistema telefônico utiliza a banda de **0 até 4 kHz**, enquanto que o sistema ADSL trabalha na faixa de 25 kHz a 1,1 MHz.



# TECNOLOGIAS DSL

- A Linha Digital de Assinante, conhecida por DSL, do inglês **Digital Subscriber Line**, é uma tecnologia que permite a transmissão de dados, inclusive Internet, em alta velocidade, utilizando uma linha telefônica normal.
- O tipo mais comum de DSL é o **ADSL Asymmetric DSL**, que converte a tecnologia do par trançado em uma via de acesso de alta velocidade para aplicações multimídia e transferência de dados.
- ADSL e SDH são exemplos de tecnologia de camada física. Especifica um padrão para a interconexão física entre *hosts* e comutadores de pacote de rede, e também os procedimentos usados para transferir pacotes de uma máquina para outra;

# VARIAÇÕES DE TECNOLOGIA

*Tabela 2.1: Variações da Tecnologia DSL*

	<b>2 ou 4 fios simétrico</b>	<b>Dados e POTS compartilhado</b>	<b>Modulação</b>	<b>Taxa de Bit X Distância</b>
IDSL	2 fios simétrico	Não	2B1Q (4B3T)	160 kbps (2B+d+cabeçalho) até 5,5 km
HDSL	4 fios simétrico	Não	2B1Q ou CAP	1,544 Mbps até 3,6 km (784kbps por par)
SDSL	2 fios simétrico	Não	2B1Q ou CAP	64kbps a 2,3Mbps até 5,5km
ADSL	2 fios simétrico	Sim	DMT (Full Era ou G. Lite)	1,5Mbps/64kbps até 5,5km 6Mbps / 640 kbps até 2,7km
ADSL2 & ADSL2+	2 fios simétrico	Sim	DMT (Full Era ou G. Lite)	melhora taxa e alcance comparado ao DSL atingindo até 25Mbps
HDSL2	2 fios simétrico	Não	TC PAM	1,544 Mbps até 3,6 km
SHDSL	2 fios simétrico	Não	TC PAM	Até 2,32 Mbps
VDSL	2 fios simétrico	Sim	QM ou DMT	13Mbps, 26Mbps 52Mbps download para 1,4km, 0,9km e 0,3km respectivamente e 1,5Mbps a 26Mbps upload

# PORQUÊ DSL?

- Clientes com necessidade de maior largura de banda e facilidade de acesso a novos serviços;
- Novas aplicações;
- Reutilização eficiente da infraestrutura de cobre existente;

# HDSL - HIGT BIT RATE DIGITAL SUBSCRIBER LINE

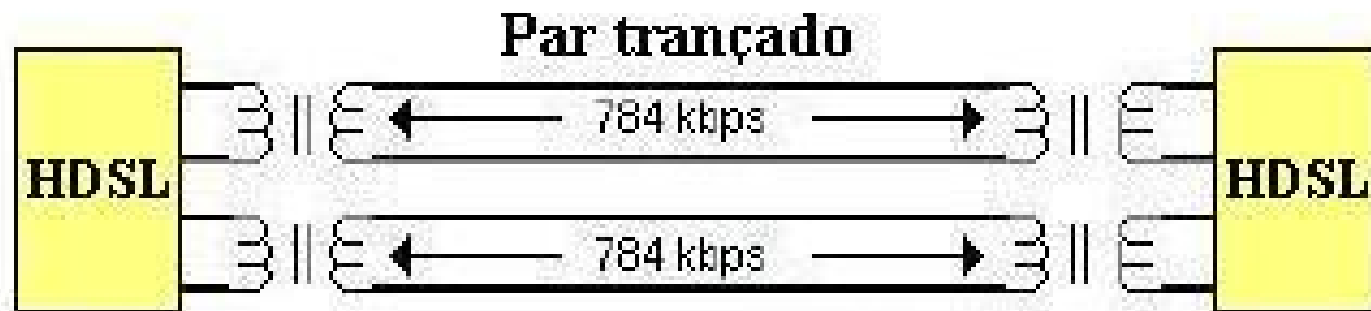
- Foi a primeira tecnologia DSL a ser desenvolvida, no final da década de 80, como alternativa às linhas T1 (E1 na Europa).
- As Linhas T1 e E1 oferecem uma velocidade satisfatória (1,544 Mbps), porém exigem linhas dedicadas.
- A tecnologia HDSL oferece a mesma velocidade de transferência e aproveita a infra-estrutura utilizada pelos **telefones comuns**.



# HDSL - HIGH BIT RATE DIGITAL SUBSCRIBER LINE

- Outra vantagem da tecnologia HDSL é que ela permite transmissões full-duplex, ou seja, transmissão nos dois sentidos simultaneamente, enquanto que a tecnologia T1 é half-duplex, ou seja, só permite transmissões em um sentido de cada vez.
- As linhas HDSL oferecem taxas de transferência de 1,544 Mbps para transmissões half-duplex e 784 kbps em cada sentido para transmissões full-duplex.

# HD SL - HIGT BIT RATE DIGITAL SUBSCRIBER LINE



# DESVANTAGEM

- Exige o uso de **duas linhas**;
- Não permite o uso do telefone enquanto se transferem dados, pois ambos utilizam a mesma faixa de frequências da banda.

# SDSL - SYMMETRIC DIGITAL SUBSCRIBER LINE

- Single-line Digital Subscriber Line (SDSL) is a form of DSL service that provides equal bandwidth for both uploads and downloads.
- SDSL delivers 2,32 Mbps both downstream and upstream over a single copper twisted pair. The use of a single twisted pair limits the operating range of SDSL to 10,000 feet (3048.8 meters).

# SDSL - SYMMETRIC DIGITAL SUBSCRIBER LINE

- É uma variante do HDSL;
- Requer apenas um par metálico;
- Taxa de transmissão varia entre 72Kbps e 2320Kbps;
- Distância máxima de até 3 Km;

# ADSL - *ASYMMETRIC DIGITAL SUBSCRIBER LINE*

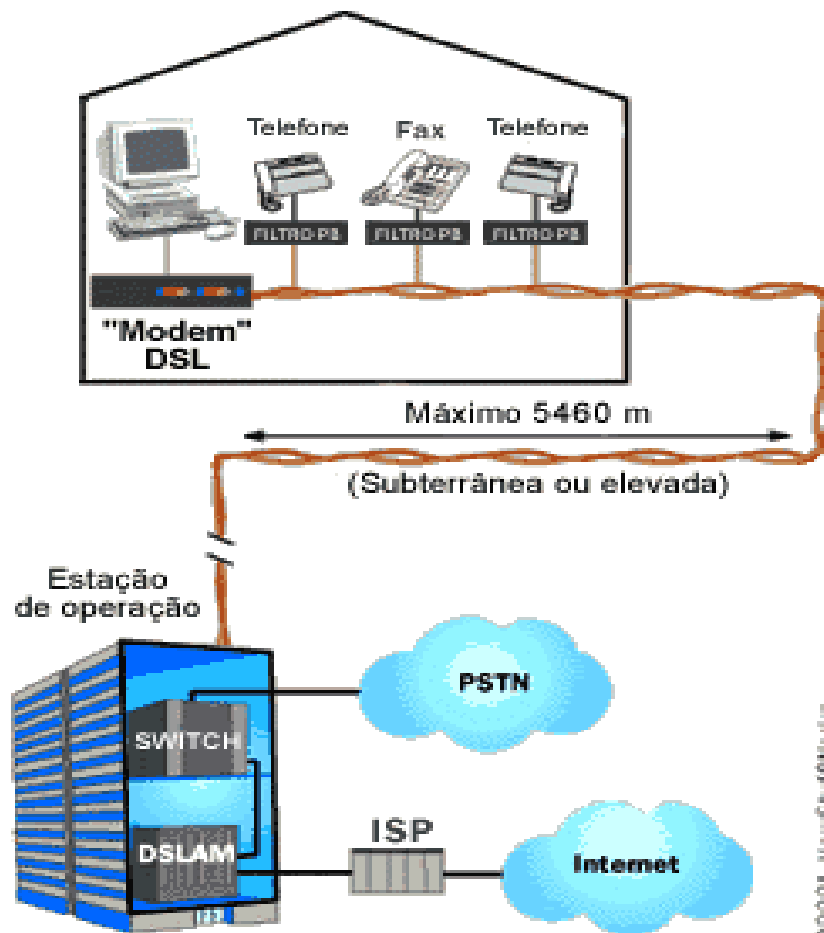
## Características:

- A tecnologia ADSL é assimétrica.
  - Permite utilizar em simultâneo e sobre a mesma linha, o serviço telefónico normal, ISDN e transmissão de dados a alta velocidade, ex. vídeo.
  - Aplicações típicas:
    - Acesso Internet/Intranet
    - Video on Demand
    - Acesso remoto a LANs
- Os utilizadores destas aplicações normalmente fazem mais download de informação do que aquela que enviam.

# ADSL - VARIAÇÕES

Standard name	Common name	Downstream rate	Upstream rate
<a href="#">ANSI T1.413-1998 Issue 2</a>	ADSL	8 Mbit/s	1.0 Mbit/s
<a href="#">ITU G.992.1</a>	ADSL ( <a href="#">G.DMT</a> )	12 Mbit/s	1.3 Mbit/s
<a href="#">ITU G.992.1 Annex A</a>	ADSL over POTS	12 Mbit/s	1.3 Mbit/s
<a href="#">ITU G.992.1 Annex B</a>	ADSL over ISDN ( <a href="#">IDSL</a> )	12 Mbit/s	1.8 Mbit/s
<a href="#">ITU G.992.2</a>	ADSL Lite ( <a href="#">G.Lite</a> )	1.5 Mbit/s	0.5 Mbit/s
<a href="#">ITU G.992.3/4</a>	ADSL2	12 Mbit/s	1.0 Mbit/s
<a href="#">ITU G.992.3 Annex J</a>	ADSL2	12 Mbit/s	1.0 Mbit/s
<a href="#">ITU G.992.3 Annex L<sup>[2]</sup></a>	RE-ADSL2	5 Mbit/s	0.8 Mbit/s
<a href="#">ITU G.992.5</a>	ADSL2+	24 Mbit/s	1.0 Mbit/s
<a href="#">ITU G.992.5 Annex M</a>	ADSL2+M	24 Mbit/s	3.5 Mbit/s

# ADSL - ARQUITETURA





# ADSL - ARQUITETURA

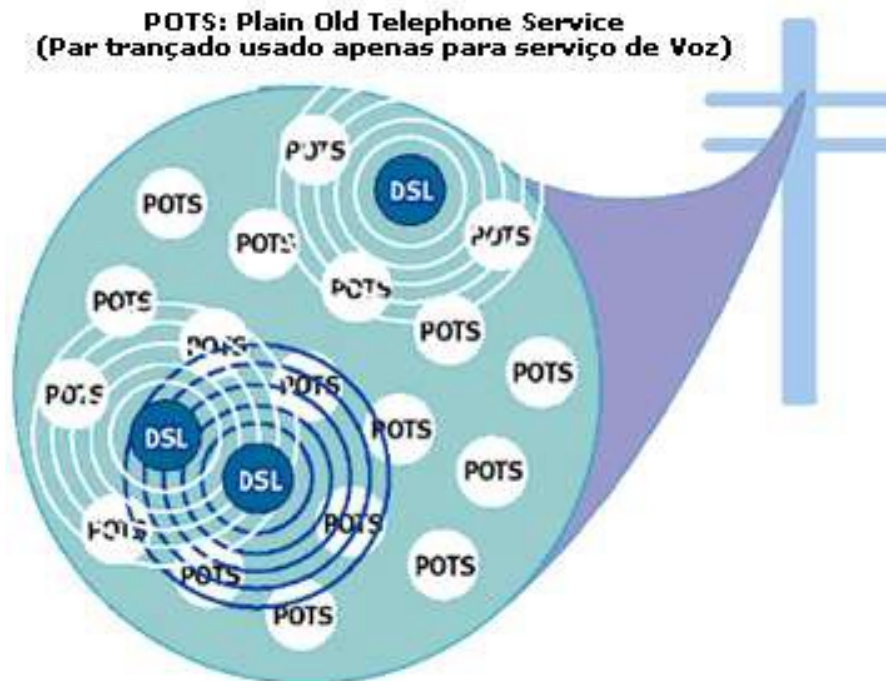
- A tecnologia ADSL cria 3 canais de informações separados:
  - Um canal downstream de alta velocidade; (**Download**)
  - Um canal duplex de média velocidade; (**Upload**)
  - Um canal para serviços telefônicos básicos; (**Telefonia**)
- O canal para serviços telefônicos é separado do modem digital por filtros
- O canal de alta velocidade possui velocidades variadas maiores que **6 Mbps**;
- A velocidade no canal duplex varia de **16 – 640 Kbps**, podendo chegar a velocidades maiores.
- Cada canal pode ser sub-multiplexado para formar vários canais com taxas de transmissões menores

# LIMITES

- Praticamente todas as empresas que fornecem ADSL só o fazem se o local do usuário não está a mais **de 5 Km da central telefônica**.
- Quanto mais longe estiver, menos velocidade o usuário pode ter e a conexão pode ter instabilidades ocasionais.
- Isso se deve **ao ruído (interferência)** que ocorre entre um ponto e outro.
- Quanto maior essa distância, maior é a taxa de ruído.
- Para que haja uma conexão aceitável é utilizado o limite de 5 Km.
- Acima disso pode ser possível, mas inviável o uso do ADSL para o usuário.

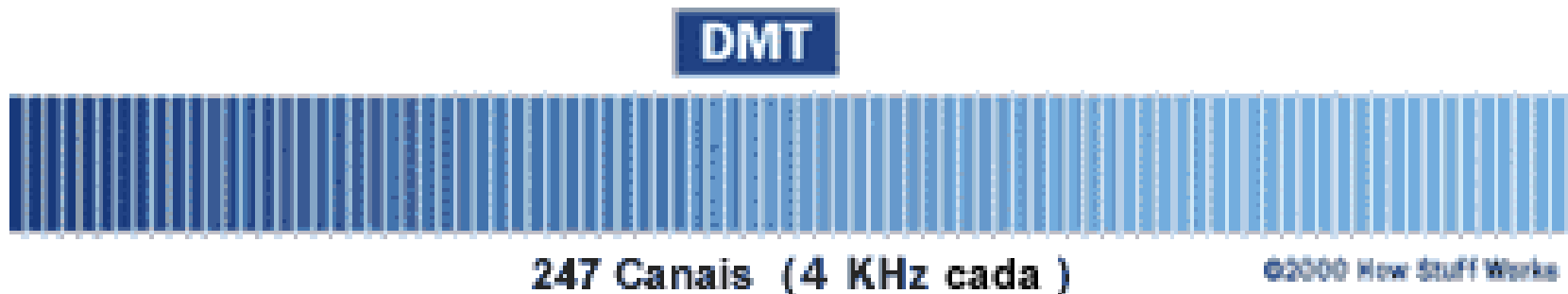
# INTERFERÊNCIAS

- Os pares telefônicos são “empacotados” em cabos multipares que contêm 25 ou mais pares trançados de fios de cobre. Como consequência, os sinais elétricos de um par podem exercer uma interferência eletromagnética em pares adjacentes do cabo. Este fenômeno é conhecido como “crosstalk” e pode impedir que o ADSL use a taxa de bits configurada.



# O SISTEMA DMT

- sistema DMT divide os sinais em canais separados, mas não usa dois canais amplos para enviar ou receber os dados da Internet. Em vez disso, o DMT divide os dados **em 247 canais separados**, cada um com 4 kHz de largura.



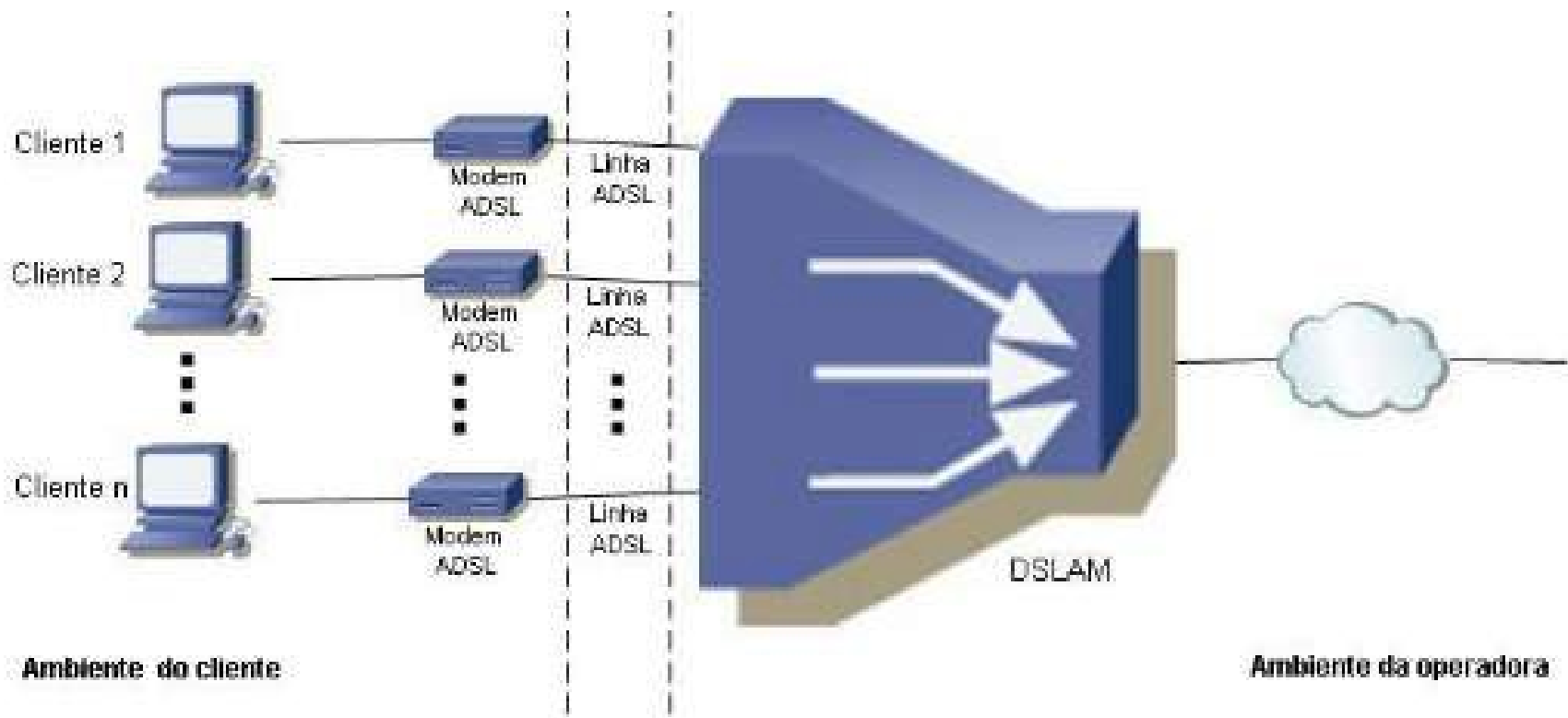
# O SISTEMA DMT

- Uma maneira de pensar sobre isso é imaginar que a companhia telefônica divide sua linha de cobre em **247 linhas diferentes**, cada uma **com 4 kHz**, e então conecta todas a um **modem**.
- Obtém-se o equivalente **a 247 modems conectados a seu computador de uma vez**. Cada canal é monitorado e, se a qualidade não for boa, o sinal será desviado para outro canal.
- Esse sistema constantemente desvia os sinais entre os diferentes canais, buscando os melhores canais para transmissão e recepção.
- Além disso, alguns dos canais inferiores (aqueles que começam em cerca de 8 kHz) são usados como canais bidirecionais para as informações enviadas e recebidas da Internet

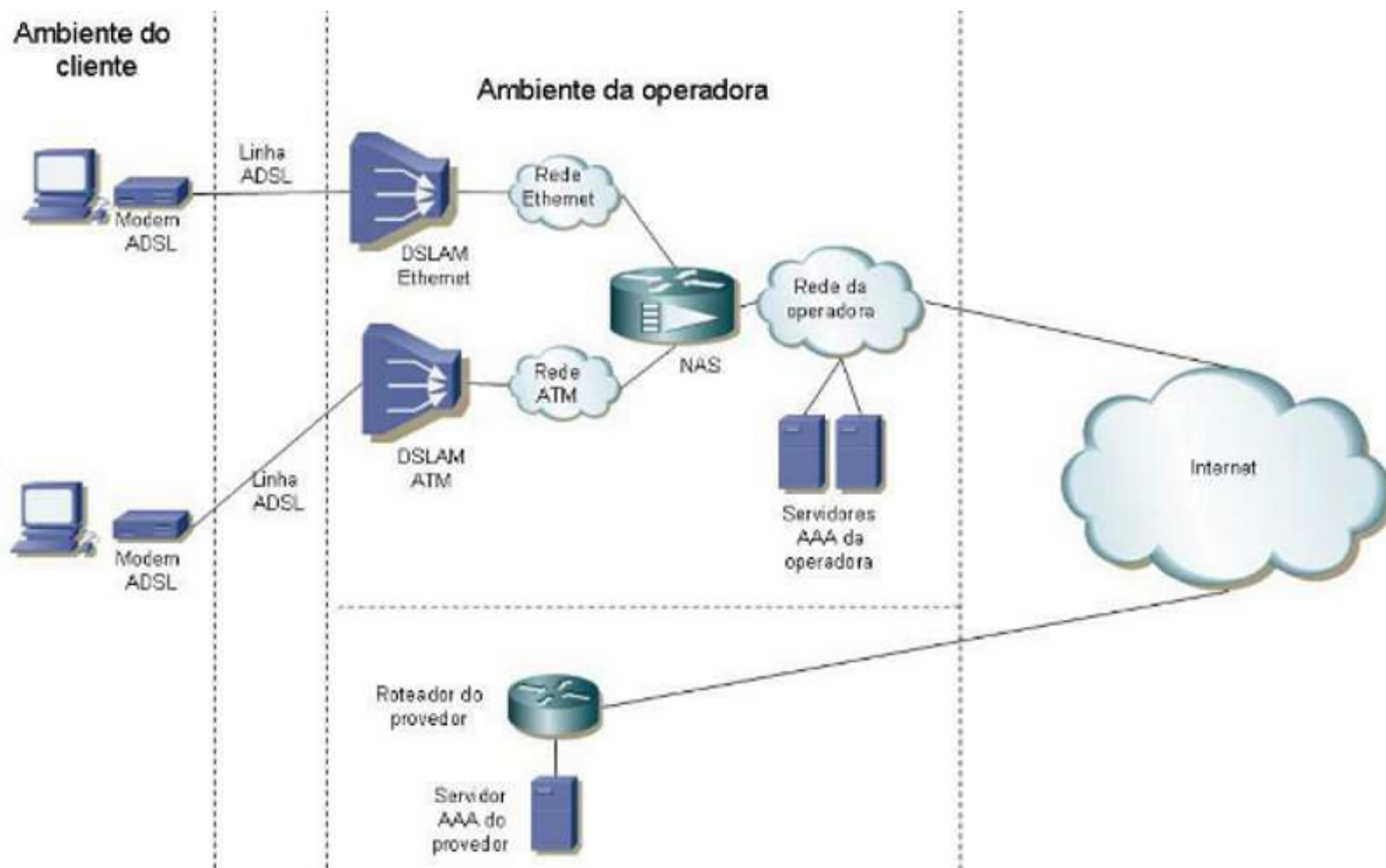
# DSLAM

- O **DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer)**, também definido como ATU-C (ADSL Termination Unit – Central Office) pela norma [ITU992.1], pode ser definido como sendo um dispositivo que contém o chassis onde estão os modems DSL do lado da central, agregando os mesmos na conexão ATM/ETH que proverá o acesso ao backbone internet. É um equipamento que está localizado no ambiente da operadora, e é onde os pares metálicos são conectados aos modems ADSL, após a divisão no splitter (que será abordado na sequência).

# DSLAM



# ARQUITETURA





# DSLAM - EQUIPAMENTOS

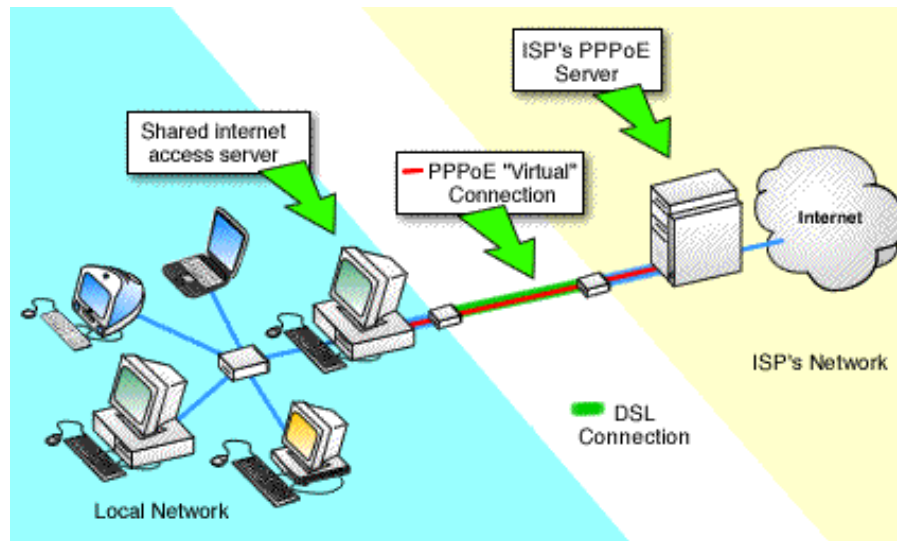


# TECNOLOGIA VDSL -VERY-HIGH-BIT-RATE DIGITAL SUBSCRIBER LINE

- Opera com transmissão assimétrica
  - Taxa de *upload* sempre menor que a de *download*
- Velocidades variando de 13 a 52 Mbps de *download* e 1,5 a 2,3 Mbps de *upload*
  - Utilizando apenas um par metálico de 330 metros podendo chegar até 1,5 Km com taxas mais baixas (alcançando por volta de 13 Mbps)
- Características semelhantes a ADSL
- Pode ser compartilhada com tecnologias existentes de fibra óptica

# PPOE – POINT TO POINT OVER ETHERNET

- ❏ O protocolo PPPoE trabalha com a tecnologia Ethernet.
- ❏ É utilizada para ligar uma placa de rede a um ou vários usuários em uma rede LAN através de uma linha DSL.
- ❏ Esse protocolo é bastante utilizado por conta da facilidade para identificar o usuário conectado e controlar as suas ações, após ele ter se autenticado pela primeira vez.



# REFERÊNCIAS

- [http://www.gta.ufrj.br/grad/03\\_1/dsl/hdsl.htm](http://www.gta.ufrj.br/grad/03_1/dsl/hdsl.htm)
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/VDSL>
- [http://www.ricardobarcelar.com.br/arquivos/como funciona adsl.pdf](http://www.ricardobarcelar.com.br/arquivos/como_funciona_adsl.pdf)
- <http://canaltech.com.br/o-que-e/o-que-e/O-que-e-PPPoE/>