



## ADSL

Este tutorial apresenta a tecnologia ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) desenvolvida para prover acesso de dados banda larga a assinantes residenciais ou escritórios através da rede de pares de fios telefônicos.

Esta tecnologia é utilizada pelo Speedy da Telefonica, Turbo da Brasil Telecom, Velox da Telemar e Turbonet da GVT.

Autor: Eduardo Tude

Engenheiro de Teleco (IME 78) e Mestre em Teleco (INPE 81) tendo atuado nas áreas de Redes Ópticas, Sistemas Celulares e Comunicações por Satélite. Ocupou várias posições de Direção em empresas de Teleco como BMT, Pegasus Telecom e Ericsson.

Duração estimada: 15 minutos

## DSL

Digital Subscriber Line (DSL) é uma família de tecnologias desenvolvida para prover serviços de dados de alta velocidade utilizando pares de fios de cobre.

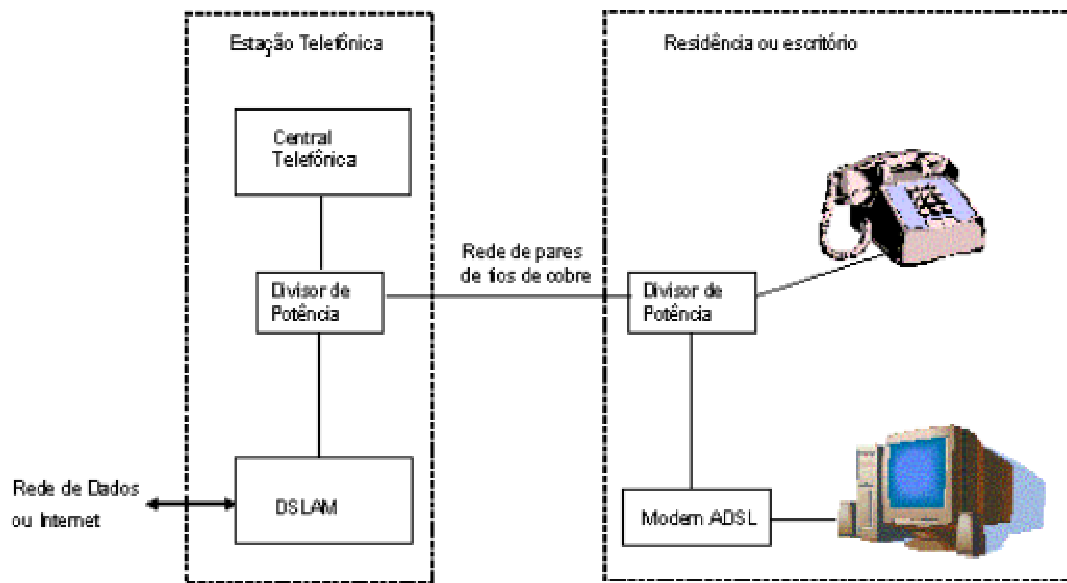
Procura aproveitar a planta externa existente das companhias telefônicas para resolver o problema do acesso (última milha), possibilitando a prestação de serviços de dados com baixo custo de implantação.

## ADSL

O ADSL (Asymmetric DSL) é a forma mais conhecida sendo utilizada predominantemente para acesso banda larga via Internet.

No ADSL os dados são transmitidos de forma assimétrica. A taxa de transmissão na direção do assinante é maior (até 8 Mbit/s) do que no sentido contrário (até 640 kbit/s). Esta assimetria corresponde ao encontrado em serviços de banda larga como a Internet.

Com o ADSL o mesmo par de fios de cobre pode ser utilizado simultaneamente como linha telefônica e como acesso banda larga a Internet descongestionando as centrais telefônicas e a linha do assinante.



Uma rede ADSL apresenta os seguintes componentes.

### Modem ADSL

Na residência ou escritório do usuário é instalado um modem ADSL para conexão com um PC. O modem é geralmente conectado a uma placa de rede no micro. Este micro pode servir de servidor para uma pequena rede local.

### Divisores de potência

Divisores de potência e filtros colocados na residência do usuário e na Estação telefônica permitem a separação do sinal de voz da chamada telefônica do tráfego de dados via ADSL.

### DSLAM

Na estação telefônica cada par telefônico é conectado a um multiplexador de acesso DSL (DSLAM). A função do DSLAM é concentrar o tráfego de dados das várias linhas com modem DSL e conectá-lo com a rede de dados.

A conexão através de circuitos ATM é a mais utilizada em redes ADSL. Existem equipamentos DSLAM que assumiram o papel de nó de acesso incorporando sistemas de comutação ATM.

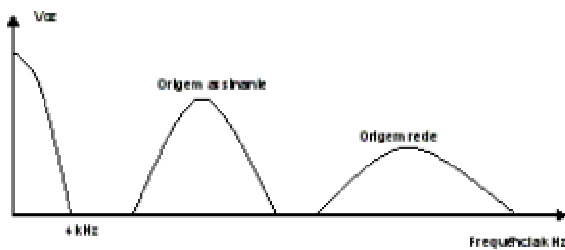
### Rede de dados

A rede de dados a que se conecta o DSLAM poderá ser a rede do provedor de conexão a Internet ou qualquer outro tipo de rede de dados.

As redes telefônicas foram utilizadas durante anos para voz.  
A taxa máxima de transmissão de dados era de 56 kbit/s.

Como o ADSL conseguiu mudar esta situação?

### Aumentando a frequência de transmissão



No ADSL a faixa de frequências de transmissão no pares de cobre é dividida em três canais:

- Serviço telefônico convencional de Voz (0-4 kHz)
- Dados originados no cliente e transmitidos para a rede
- Dados originado na rede e transmitidos para o cliente.

É possível desta forma a operação simultânea dos serviços de voz e ADSL e o aumento da taxa de dados pela utilização de frequências mais altas.

### Lidando com a Interferência

O aumento da taxas de dados implica na elevação da potência do sinal o que aumenta a interferência cruzada (diafonia) entre os vários pares de fios de cobre utilizados em sistemas ADSL.

Os problemas de interferência ocorrem com maior gravidade no lado da rede quando da recepção dos sinais provenientes do cliente pelo DSLAM. É na Estação telefônica que se agrupam vários pares de fios criando um ambiente propício para interferência cruzada quando da recepção destes sinais que utilizam a mesma faixa de frequências.

Como o problema de interferência é assimétrico é possível transmitir sinais com taxas de dados mais altas no sentido da rede para o cliente do que no sentido oposto. O ADSL tira partido desta situação.



## **Compensando a Atenuação**

A taxa máxima de transmissão de dados do ADSL depende da atenuação no par de fios que está sendo utilizado.

A atenuação aumenta com os seguintes fatores:

- Maior comprimento dos fios de cobre.
- Menor diâmetro do fio
- Existência de derivações na rede
- Maior frequência de transmissão.

Técnicas avançadas de modulação foram desenvolvidas de forma a minimizar o efeito da atenuação em sistemas ADSL. As principais são Carrierless amplitude/phase (CAP) e Discrete multitone (DMT).

## **Distâncias e taxas de dados típicas**

- 4,8 km para 2 Mbit/s e 2,7 km para 8 Mbit/s no sentido da rede (DSLAM) para o cliente.
- 16 kbps a 640 kbps no sentido do assinante para a rede.

As várias tecnologias que compõe a família DSL, utilizadas para provimento de serviços de dados de alta velocidade utilizando pares de fios de cobre são genericamente referenciadas como xDSL.

Apesar de ser o mais utilizado para Internet o ADSL apresenta algumas características que não são adequadas para outras aplicações, como assimetria, não suporta múltiplas transferências de dados e consome muita potencia.

Apresenta-se a seguir outras tecnologias da família DSL.

	<b>Pares de fio</b>	<b>Telefone e dados</b>	<b>Transmissão</b>	<b>Taxa de dados</b>	
ADSL Asymetric DSL	1	Sim	Assimétrica	1,5-8 Mbit/s 64-640 kbit/s	Mais popular. Utilizado para acesso a Internet.
RADSL Rate-adaptive DSL	1	Sim	Assimétrica	1-7 Mbit/s 128k-1 Mbit/s	Varição do ADSL que permite o ajuste da taxa de transmissão de acordo com a necessidade do cliente
HDSL High-bit-rate DSL	2	Não	Simétrica	2 Mbit/s	Uma das primeiras tecnologias DSLs a ser usada amplamente. Utilizada para o provimento de serviço de linhas dedicadas de 2Mbit/s.
SDSL Symetric DSL	1	Não	Simétrica	768 kbit/s	Implementação do HDSL utilizando 1 par de fios
G.shdsl	1	Não	Simétrica	até 2,3 Mbit/s	Novo padrão que melhora a performance do SDSL
MSDSL Multirate SDSL	1	Sim	Simétrica	n x 64 kbit/s até 2 mbit/s	Varição do SDSL que permite o provimento de serviços TDM com múltiplas taxas de dados.
IDSL ISDN DSL	1	Não	Simétrica	até 144 kbit/s	Empregado em acessos ISDN
Reach DSL	1	Sim	Simétrica	até 1 Mbit/s	Projetado para suportar as condições mais adversas da rede externa.

O ADSL faz parte da família de soluções xDSL que utilizam pares de cobre da rede telefônica para prover acesso local até o assinante.

As operadoras no Brasil vem a muito tempo utilizando o HDSL para provimento de serviços de linha dedicada de 2 Mbit/s. A qualidade deste serviço depende em grande parte da seleção do par telefônico. O risco de queima de equipamento por incidência de raios é uma das desvantagens desta tecnologia em regiões tropicais como grande parte do Brasil.

O ADSL está sendo utilizada pelas maioria das operadoras de serviço telefônico fixo comutado no Brasil para provimento de serviço banda larga de acesso a Internet em que o usuário passa a dispor de uma conexão permanente. O Speedy da Telefonica, Turbo da Brasil Telecom, Velox da Telemar e Turbonet da GVT.são exemplos de este tipo de serviço.

A tecnologia DSL atingiu 26 Milhões de assinantes em todo o mundo em agosto de 2002 segundo dados do DSL Fórum.

### Referências

[ADSL Forum](#)

ANSI T1.423 e UIT G.992 são normas que padronizam o ADSL

## Teste seu entendimento

### Assinale a resposta certa.

- O ADSL utiliza a rede das operadoras de TV a cabo para prover serviço de Internet.
- A utilização de frequências diferentes para transmissão e recepção dos sinais permite a redução da interferência entre eles pelo uso de filtros.
- O ADSL permite o acesso discado a Internet.
- O ADSL utiliza um par de fios de cobre para prover acesso a Internet a uma residência diferente do par de fios de cobre utilizado para prover o serviço telefônico.

### Assinale a resposta errada.

- xDSL é o nome genérico para as várias tecnologias que compõe a família DSL
- DSL ou Digital Subscriber Line é uma tecnologia analógica para provimento de serviços de dados de alta velocidade utilizando pares de fios de cobre.
- A função do DSLAM é concentrar o tráfego de dados das várias linhas com modem DSL e conectá-lo com a rede de dados.

### Assinale a opção que não é uma tecnologia DSL.

- HDSL
- SDSL
- RADSL
- ODSL
- IDSL