

# ADSL

Asymmetric Digital Subscriber Line



Tecnologia patentada

**1988**





A ADSL foi patenteada no ano de 1988 e se trata de uma tecnologia de comunicação que pode oferecer melhor velocidade de conexão do que as oferecidas pelas linhas telefônicas do tipo dial-up mas ainda pode aproveitar a infraestrutura das linhas telefônicas fixas com preços relativamente mais baixos porque pode ser cobrar de maneira separada das ligações, impedindo também a ocupação das linhas telefônicas e por isso foi muito popularizada no Brasil e no mundo.

Como já citado ele utiliza a infraestrutura de telefonia convencional, tecnicamente chamada de POTS (Plain Old Telephone Service), o padrão pode oferecer bastante velocidade na transferência de dados e sua tarifação, como já citado, é feita de forma distinta das chamadas telefônicas.

A tecnologia ADSL faz parte de uma família de tecnologias DSL (Digital Subscriber Line), outras tecnologias da mesma família são as HDSL e VDSL.

A tecnologia ADSL faz parte de uma família de tecnologias DSL (Digital Subscriber Line), outras tecnologias da mesma família são as HDSL e VDSL.



Implementada

**1990**





A tecnologia começou a ser implantada nos finais dos anos de 1990 e no início dos anos 2000 já estava sendo popularizada.



# COMO FUNCIONAM?

Para que a tecnologia funcione corretamente o usuário precisa ter um modem ADSL conectado ao telefone fixo, a conexão pode ser feita por meio de cabos trançados de cobre, tradicionais de fios de telefone, e por um Digital Subscriber Line Access Multiplexer (DSLAM), assim o modem ADSL do usuário recebe e transmite data para e do DSLAM.



# POR QUE A TECNOLOGIA NÃO OCUPA AS LINHAS TELEFÔNICAS?

Isso acontece porque em uma chamada comum, a POTS, utiliza uma frequência de onda muito baixa, entre 300Hz e 400Hz. o que representa uma faixa muito pequena da capacidade da linha e as tecnologias DSL podem ser usadas com frequências maiores. Essas frequências não usadas pelos POTS são chamados de espectro livre e uma técnica comumente usada para isso é a FDM (Frequency Division Multiplexing), outra conhecida é a técnica de Echo Cancellation



Utilizando o FDM, parte do espectro livre é destinado ao downstream (recebimento de mensagens) e outra parte para o upstream (envio de mensagens), sendo no downstream maior e dividido em canais menores mais e menos rápidos para melhor desempenho



Utilizando a Echo Cancellation as partes que seria reservadas para o up e downstream se sobrepõem no aspecto, e essa tecnologia as separam removendo a distorção do sinal durante sua transmissão



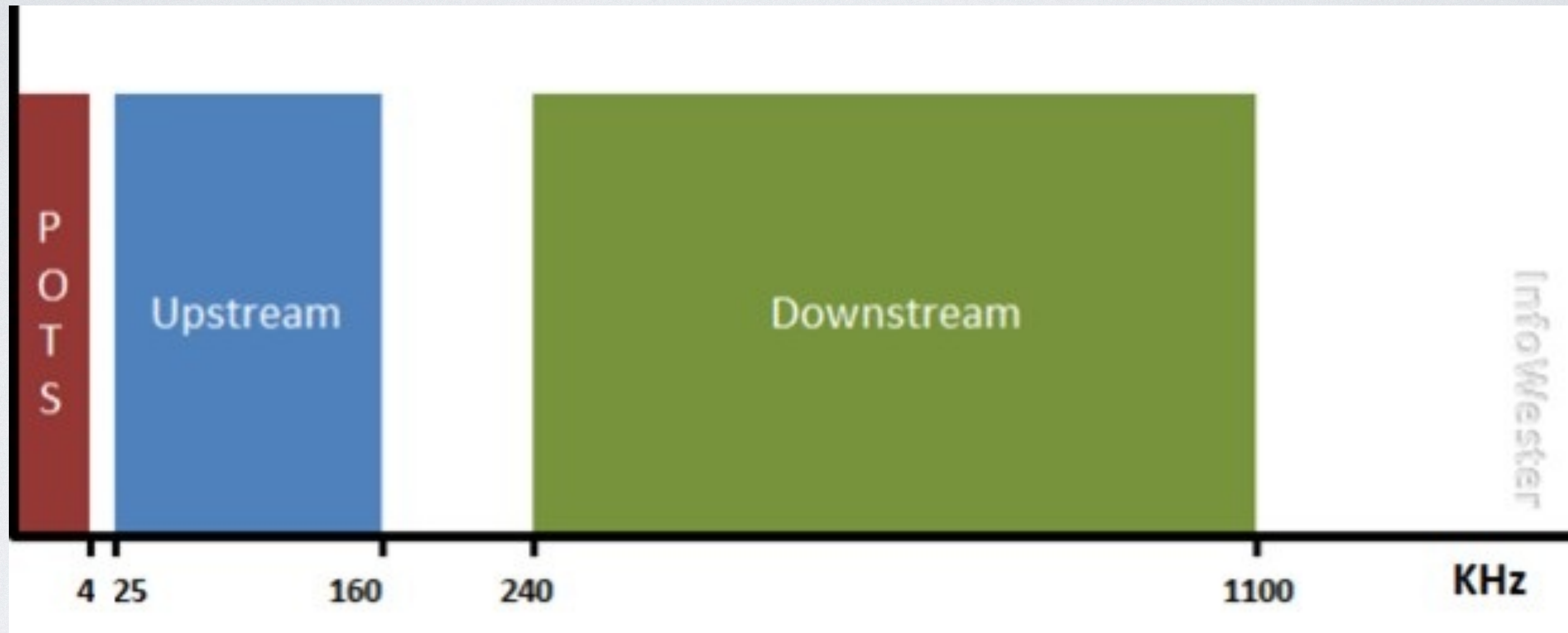
Outro processo importante é a modulação, já que a tecnologia funciona de maneira analógica, essa modulação se dá por, de forma resumida, em transformar dados e voz em sinais para tráfego em ondas de radiofrequência. e nessa modulação a ADSL utiliza duas técnicas, a CAP (Carrierless Amplitude/Phase) e a DMT (Discrete Multitone) sendo, respectivamente, a mais antiga e a mais nova, bastante utilizada atualmente.



# CAP

Essa tecnologia utiliza da Frequency Division Multiplexing (FDM) para dividir a linha telefônica em três partes, uma dedicada às chamadas de voz, outra que é destinada para upstream e outra para o downstream, sendo essas duas últimas a conexão à internet. Por padrão a faixa de voz chega ao máximo em 4000Hz, iniciando em 0, já o upstream fica com a faixa de 25 e 160KHz, já o downstream ocupa a maior faixa, começando em 240KHz e sendo possível chegar chegando até 1550KHz

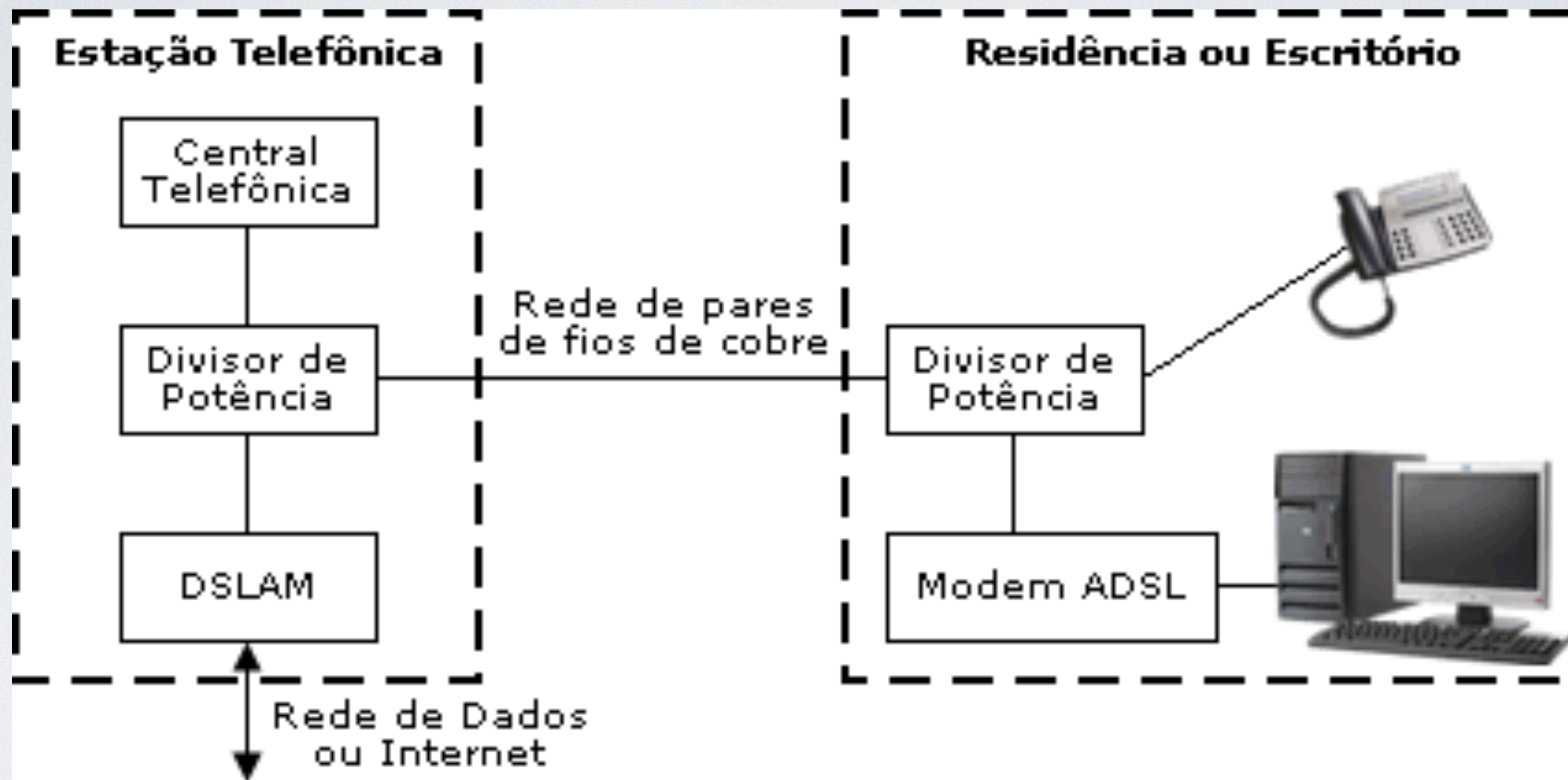




<https://www.infowester.com/adsl.php>



Podemos ver a seguir um exemplo de aplicação comum da tecnologia ADSL



Fonte: [https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialvdsl/pagina\\_1.asp](https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialvdsl/pagina_1.asp)



- Modem ADSL: é o equipamento instalado na residência ou escritório do usuário para conexão com um PC ou com uma rede local. Atualmente, dependendo da taxa de bits contratada, o modem já pode ser compatível com as tecnologias ADSL2 e ADSL2+;
- Divisores de potência: são os divisores de potência e filtros colocados na residência do usuário e na Estação Telefônica, e que permitem a separação do sinal de voz da chamada telefônica do tráfego de dados ADSL;
- DSLAM: é o multiplexador de acesso DSL cuja função é concentrar o tráfego de dados das várias linhas telefônicas com modem DSL e conectá-lo com a rede de dados. Da mesma forma que nos modems, dependendo da taxa de bits contratada, a porta utilizada no DSLAM já pode ser compatível com as tecnologias ADSL2 e ADSL2+;
- 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.



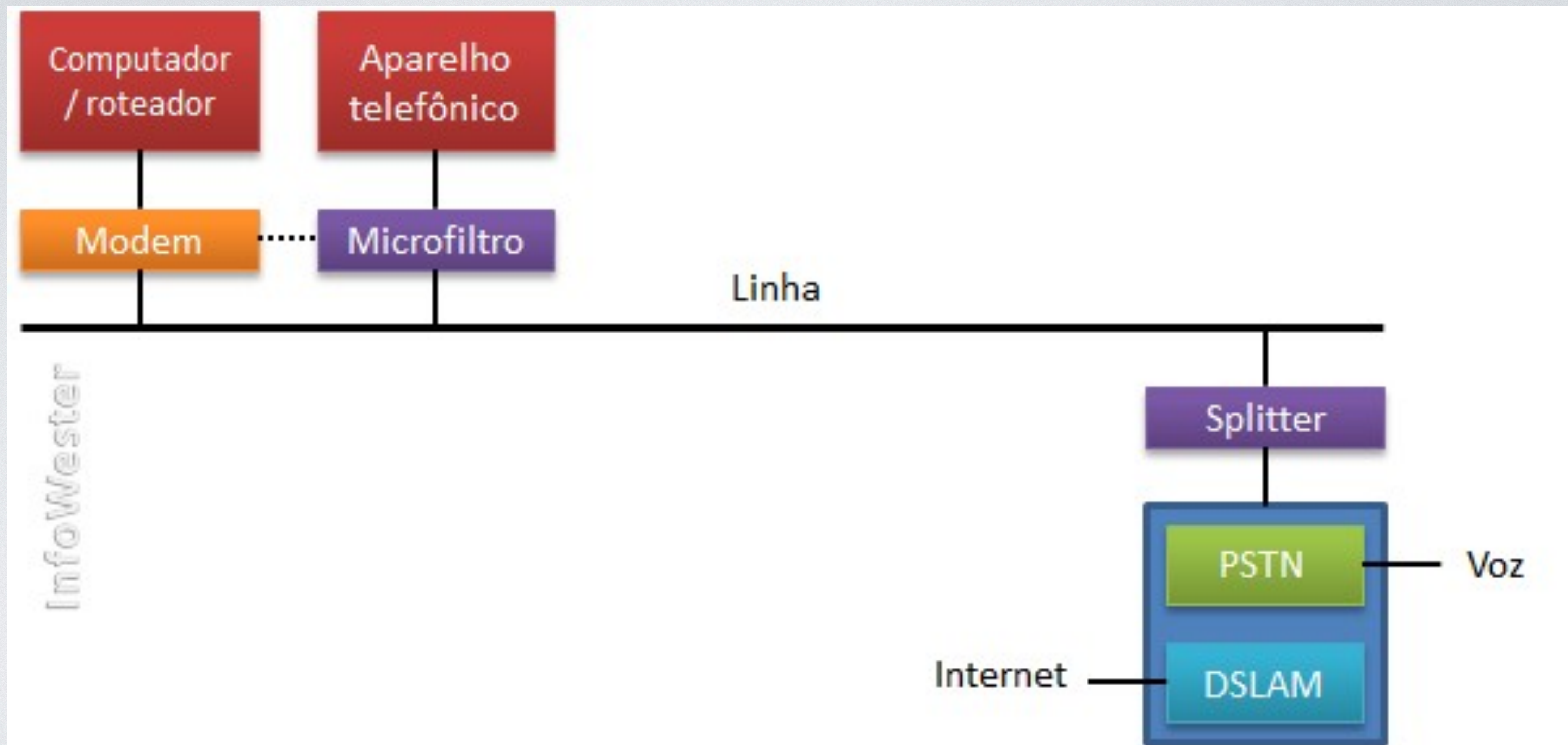
# MODEMS

Os modems, tecnicamente chamados de ADSL Terminal Unit-Remote (ATU-R) são conectados às linhas telefônicas e podem ser intermediadas por um filtro chamado Splitter, que tem a função de criar um canal para a ligação do telefone e outra para o modem, podendo também ser usado um microfiltro mais simples na conexão entre a linha e o aparelho telefônico, com o modem conectado de maneira direta a rede telefônica



No lado da provedora da conexão, a central telefônica o sinal de cada linha telefônica é separado de forma que a voz seja enviada a uma rede Public Switched Telephone Network (PSTN) já os dados são enviados pelo já citado DSLAM, como pode ser exemplificado na imagem a seguir







# DSLAM

Caso o modem do usuário faça o papel de ATU-R, o DSLAM faz a parte oposta, sendo o ADSL Terminal Unit - Central (ATU-C), concentrando os sinais digitais de várias linhas telefônicas como se fossem uma só, conectando-as a um só link de acesso à internet



# VERSÕES DO ADSL

O primeiro ADSL foi feito pela empresa International Telecommunication Union (ITU) no ano de 1999 com sua identificação: ITU G.992.1 (G.DMT) e pela empresa American National Standards Institute (ANSI) identificado como ANSI T1.413 segundo a padronização suas características incluem 8Mb/s de downstream e 1Mb/s de upstream e sua segunda versão, chamada de ITU G.992.2 (G.lite), uma versão mais simples que teoricamente não exigia splitters tendo capacidade de download e upload de 1,5Mb/s e 512Kb/s, respectivamente



Em 2002 foram ratificadas as especificações da ITU G.992.3/4 (ADSL2) contendo os mesmos princípios da anterior porém otimizados, conseguindo atingir até 12Mb/s de downstream porém mantendo o mesmo 1Mb/s de upstream.

O ADSL2 contava também com as seguintes funções, alternando entre elas de modo automático, sendo elas:

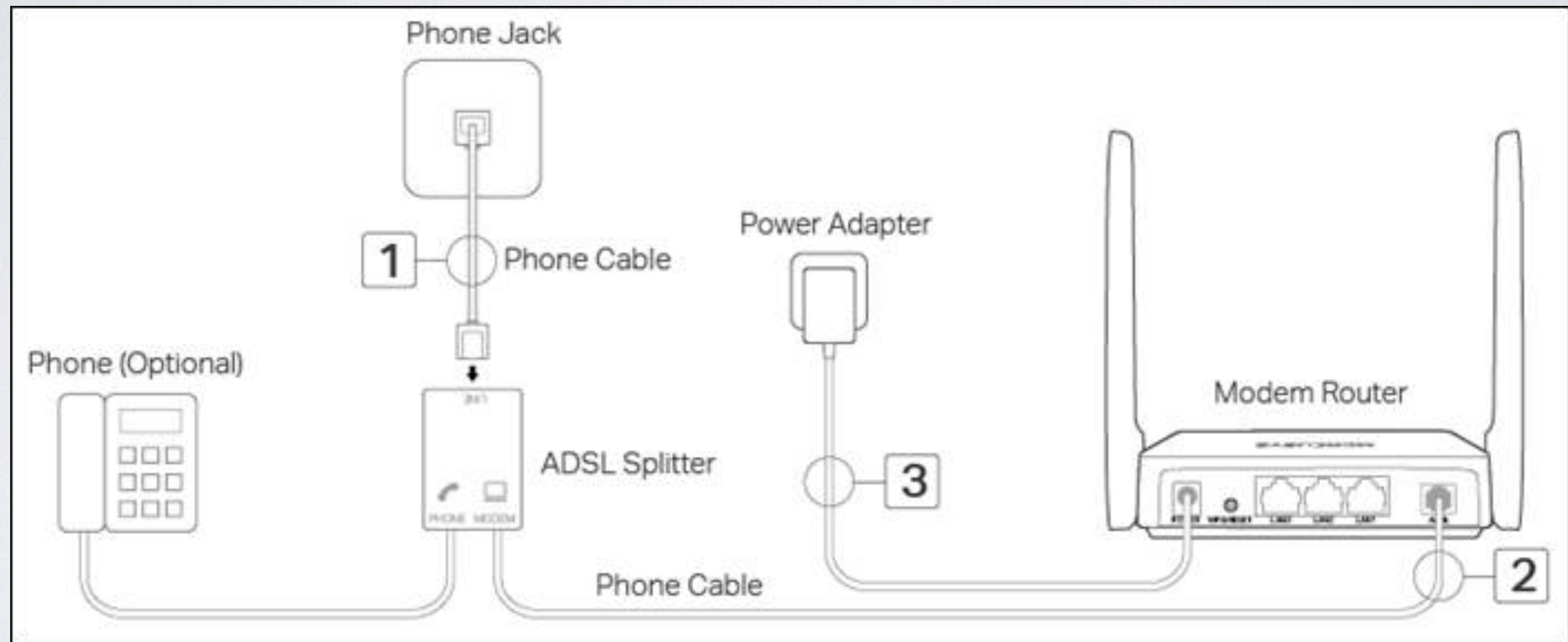
- Modo L0 (Full On): neste, a conexão funciona à sua totalidade;
- Modo L2 (Low Power): aqui, o nível de energia diminui, deixando a transmissão mais lenta. Útil para quando o usuário está baixando dados em quantidades pequenas;
- Modo L3 (Idle): este modo funciona como uma espécie de "descanso" - a conexão permanece ativa, mas não transmite dados.



Em 2003, surgiram as especificações do ADSL2+ em sua versão ITU G.992.5 com uma faixa de frequência de até 2200KHz e podendo alcançar até 24Mb/s de downstream porém ainda mantendo o mesmo upstream mas em sua variação, o ADSL2+ M (ITU G.992.5 ANNEX M) aumenta esse upstream para até 3Mb/s, porém somente em distâncias de até 1,5KM entre as unidades, depois disso cai consideravelmente sua velocidade e acaba se tornando inviável.



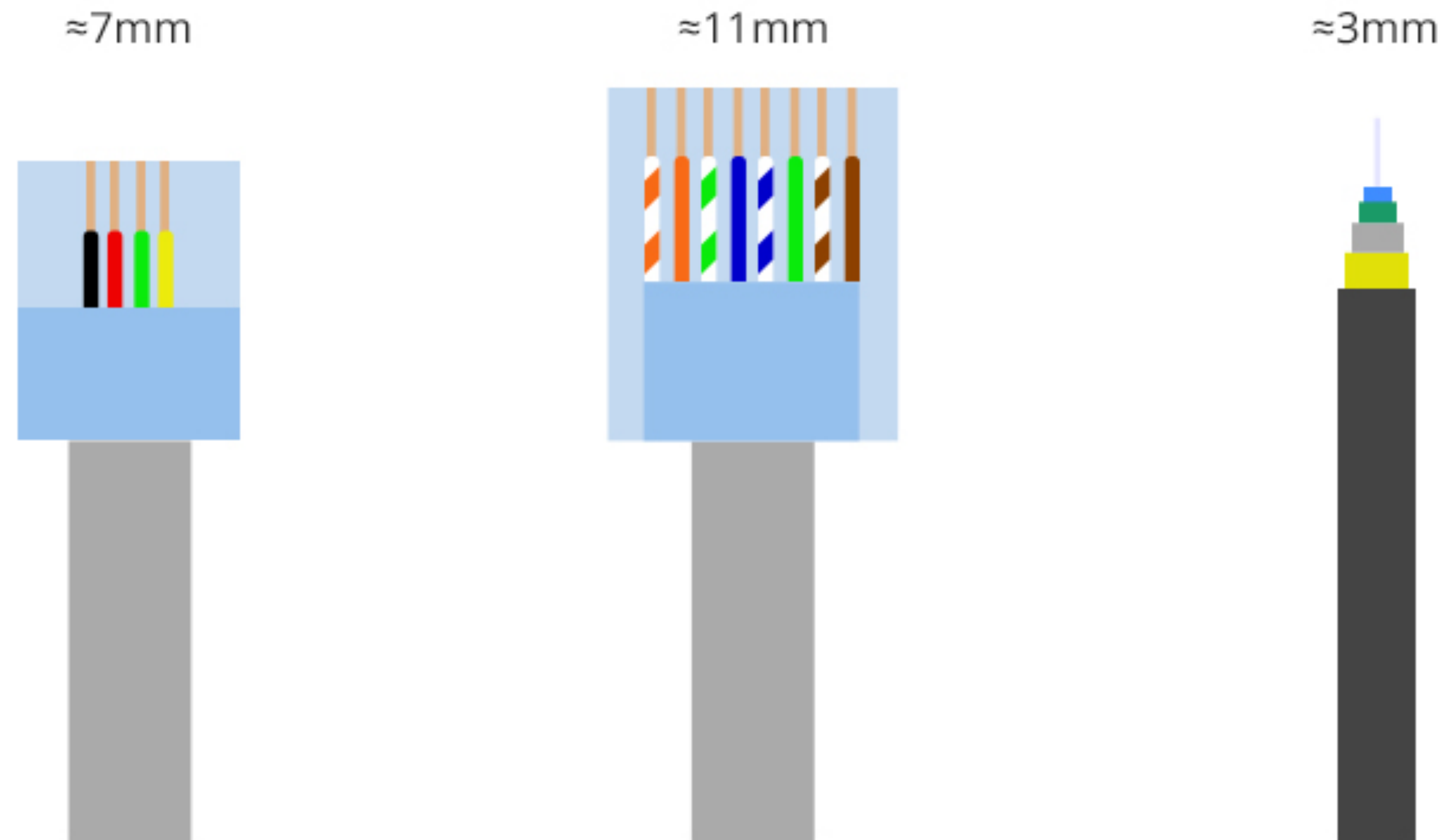
# DEMONSTRAÇÃO



Fonte: <https://www.mercusys.com/fr/faq-270>



## DSL vs. Ethernet vs. Fiber Cable



Fonte: <https://community.fs.com/blog/dsl-vs-ethernet-vs-fiber-which-is-better.html>



# HOW DSL LINES WORKS

DMT-Discrete Multi-Tone Modulation

