

## Questões de Aprendizagem

01. Conceitue **cabos submarinos** e tente identificar a quantidade de cabos submarinos existentes no mundo e também no Brasil, comentando também sobre sua história, desde a instalação do primeiro cabo. Tente identificar também quais dos cabos submarinos atualmente existentes no mundo possui maior taxa de transmissão de dados e qual o valor dessa taxa.

**R=** Cabo submarino é um cabo telefônico especial, que recebe uma proteção mecânica adicional, própria para instalação sob a água, por exemplo, em rios, baías e oceanos. Normalmente dispõe de alma de aço e de um isolamento e proteção mecânica especiais.

Este tipo de cabo telefônico é utilizado principalmente em redes internacionais de telecomunicações, que interligam países e continentes. No Brasil, pelo seu tamanho continental, o cabo submarino é utilizado para interconectar toda a sua costa. Seu tipo pode ser metálico, coaxial ou óptico, sendo este último o mais utilizado atualmente.

### História do Cabo Submarino

Muito embora existam divergências quanto às datas, o primeiro cabo submarino de que se tem notícia foi um cabo telegráfico lançado em 1851 no Canal Inglês de Dover. Em 1858 foi lançado o primeiro cabo submarino metálico transatlântico interligando a América do Norte e a Inglaterra. O sistema era lento com uma largura de banda capaz de transportar apenas duas palavras por minuto. Seu funcionamento, no entanto, foi efêmero. O primeiro cabo submarino transatlântico lançado com sucesso só correu em 1866. O número de cabos submarinos metálicos continuou crescendo, mas ainda se limitavam à transmissão de mensagens telegráficas.

**O cabo submarino coaxial** surgiu em 1956 e permitiu a comunicação de várias pessoas ao mesmo tempo. No início dos anos 70, com o desenvolvimento do cabo óptico e a sua aplicação na comunicação submarina, este meio de transmissão tornou-se a melhor opção.

O primeiro sistema óptico, precursor dos sistemas de cabos submarinos atuais, foi implantado nas Ilhas Canárias em 1982. A era do cabo óptico submarino de longa distância teve início efetivamente em 1988 com o lançamento de um cabo óptico submarino transatlântico entre os oceanos Pacífico e Atlântico (interligando USA, França e Inglaterra) com capacidade de transmissão em massa.

**A primeira rede de fibra ótica** projetada para utilização da técnica DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexer) foi implementada em 1988 e interligou os Estados Unidos com a Grã Bretanha, a Alemanha e a Holanda. Este cabo era associado ao sistema TAT-8 e elevou a capacidade de tráfego entre os EUA e a Europa para 20.000 circuitos de voz.

No final do século XX e início do século XXI o mundo viu um aumento efetivo de oferta de banda através dos novos sistemas de cabos submarinos que foram lançados neste período no Oceano Pacífico, Oceano Atlântico, Sudeste da Ásia, e América do Sul. Neste período as Américas vivenciaram o lançamento de três novas redes ópticas submarinas de grande capacidade e alta tecnologia que interligam as três Américas circundando-as pelo Atlântico e o Pacífico: SAM1 da Emergia, o South American Crossing da Global Crossing e o 360 Network (Globenet).

Uma combinação de fatores foi responsável por este aumento de banda, como a demanda reprimida, o aumento de tráfego telefônico e de TV internacional, a Internet, a desregulamentação do setor de telecomunicações em vários países, a competição e o avanço tecnológico como o DWDM, técnicas de amplificação óptica (amplificador óptico em linha, pós-amplificador, pré-amplificador, amplificação remota, etc.). Tais fatores permitiram ampliar as bandas e reduzir os custos de equipamentos, cabos e os serviços de instalação e lançamento, tendo sido determinantes para que os preços de banda passassem a um novo patamar.

Em paralelo implementaram-se mecanismos de proteção mecânica (dos cabos submarinos) e de sistema (por exemplo, estrutura em anel de autocorreção), conferindo aos sistemas ópticos submarinos novos paradigmas de confiabilidade e disponibilidade. Hoje se tem vários sistemas com capacidade de terabits e técnica de DWDM com 60 – 90 lambdas (comprimentos de onda).

O tempo de transmissão de um sinal, que nos primórdios da telegrafia ainda era medido em minutos, caiu para milissegundos com o emprego da fibra ótica. Atualmente o maior cabo óptico submarino do mundo em extensão é o SEA-ME-WE 3, que mede 38 mil quilômetros e interliga 32 países do Sudeste Asiático, do Oriente Médio e da Europa.

A expansão da rede de cabos submarinos brasileiros acompanha a expansão da rede global. Há, no mundo hoje, mais de 360 cabos submarinos em funcionamento, que perfazem mais de 800 mil quilômetros — se juntássemos todos os cabos num só, eles dariam 20 voltas em torno da Terra. Um site, feito pela TeleGeography, empresa de consultoria em telecomunicações, mostra em um mapa interativo toda essa trama de dutos subaquáticos. Os cabos saem do continente enterrados a até 1.000 metros de profundidade. Então correm pelo fundo do mar, sem outra proteção além do próprio revestimento metálico do duto. Os cabos chegam a passar por profundidades de até 8.000, metros. E no Brasil tem 7.

## 02. Tubarões podem danificar cabos submarinos?

**R=** Se quisermos materializar a internet de alguma forma, podemos dizer que ela é uma extensa rede de cabos subterrâneos e submarinos. É o mais próximo que vamos chegar de algo palpável. Se encararmos a web dessa forma, vamos chegar à curiosa conclusão de que a internet está ameaçada por ataques de tubarões. Desde o início da instalação dos cabos transoceânicos de fibra ótica os predadores já demonstravam um implacável interesse em morder as estruturas, como mostra [esta reportagem](#) do *New York Times* que data do longínquo ano de 1987. “Tubarões mostraram um inexplicável gosto pelos novos cabos de fibra ótica que

estão sendo estendidos pelo fundo do oceano, ligando os Estados Unidos, Europa e Japão”, relatou o jornalista Peter Lewis. O motivo? Não se sabe ao certo, os cientistas ainda não chegaram a nenhuma explicação mais conclusiva. Alguns sugerem que os animais são atraídos pelos pulsos eletromagnéticos, enquanto outros acreditam que a causa pode ser nada além de uma inocente curiosidade. Para se proteger dos ataques, o Google declarou que está revestindo seus cabos submarinos com um material chamado Kevlar, cinco vezes mais resistente do que o aço.

### 03. O que ocorre quando cabos submarinos são rompidos?

**R=** A internet, como todos sabem, é uma rede mundial de computadores conectados uns aos outros por fios e cabos. Alguns desses cabos, instalados no fundo do oceano, conectam países e continentes inteiros à web, mas eles não são indestrutíveis. Um destes cabos submarinos, o ACE, foi acidentalmente rompido no dia 30 de março, informa o The Verge. O cabo possui 17 mil quilômetros de extensão e liga a África do Sul à Europa, passando por toda a costa oeste do continente africano. O rompimento ocorreu próximo à Mauritânia, deixando diversos países africanos com problemas para acessar a internet. A própria Mauritânia ficou 48 horas totalmente desconectada da rede mundial de computadores até que a conexão começou a ser restaurada. Como explica o The Verge, outros países afetados pelo corte no ACE puderam se virar usando conexão por satélite ou cabos terrestres, mas a Mauritânia ficou totalmente off-line, já que dependia exclusivamente do cabo submarino rompido. Ainda não se sabe o que causou o rompimento, mas casos assim são relativamente comuns. Não se ouve falar tanto de cabos submarinos rompidos porque, aqui no Ocidente, a infraestrutura de acesso à internet é robusta o bastante para não sentirmos tantos efeitos. O ACE foi inaugurado em dezembro de 2012 por uma iniciativa combinada de empresas de tecnologia, como a Oracle, e órgãos estatais de diversos países africanos.