

# Fibra óptica e um estudo dirigido aos planos de internet disponíveis no Brasil e em outros países

Alex Vicentini Vargas<sup>1</sup>, George Gonçalves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Farroupilha - Campus Frederico Westphalen(IFFar/FW) 98400-000 - Frederico Westphalen - RS - Brasil.

alexvicentini20@gmail.com,  
george.goncalves@iffarroupilha.edu.br

**Abstract.** *Identify the main discoveries that led to the development of optical fiber and the evolution of internet networks as a whole in the regions of the study. Through the collected data, a study was carried out aimed at internet plans available in Brazil and other countries. The objective is to demonstrate how the discovery that led to the development of this technology occurred, which today is responsible for the main communication networks worldwide, and to investigate the evolution and the current situation of these networks in Brazil and countries that were addressed in the study. This is all possible thanks to the experiments and discoveries of a British physicist John Tyndall, he demonstrated through a simple experiment carried out in the 18th century.*

**Resumo.** *Identificar as principais descobertas que levaram ao desenvolvimento da fibra óptica e a evolução das redes de internet como um todo nas regiões do estudo. Através de dados coletados foram realizado estudo dirigido aos planos de internet disponíveis no Brasil e em outros países. O objetivo é demonstrar como ocorreu a descoberta que levaram ao desenvolvimento desta tecnologia que hoje é responsável pelas principais redes de comunicação de todo o mundo e investigar a evolução e a atual situação destas redes no Brasil e países que foram abordados no estudo. Isso tudo só é possível graças aos experimentos e descobertas de um físico britânico John Tyndall, ele demonstrou através de um simples experimento realizado no século XVIII.*

## 1. INTRODUÇÃO

A internet teve início nos anos 90 nos Estados Unidos com objetivo de interligar laboratórios de pesquisa, o qual teve uma proporção tão grande que acabou se expandindo para outros países. O que antes era chamado aparnet passou a se chamar internet, e atualmente é o meio de comunicação mais utilizado no mundo, fazendo parte das nossas vidas. O uso da tecnologia vem aumentando em proporções gigantescas, nosso dia-a-dia começou a se basear no uso da internet, por exemplo nossos estudos, trabalho, diversão e até nossas interações sociais começaram a se tornar cada vez mais dependentes de uma conexão segura, estável e rápida. [Olhar Digital, 2016].

Durante o início da internet no Brasil, a infraestrutura para internet era muito simples, a tecnologia presente naquele momento era a da internet DIAL-UP, conhecida como conexão discada, que podia utilizar as redes telefônicas presentes nas residências, para a transferência de arquivos e envio e recebimento de e-mails. Era uma solução, mas, com certeza não era a melhor delas, mas era a tecnologia existente até aquele momento acessível comercialmente a quem pudesse pagar. Do ponto de vista técnico, a internet discada tinha uma velocidade de transferência muito baixa das existentes hoje, para fazer download de uma música por exemplo era necessário deixar horas um microcomputador conectado a internet para realizar o download por completo de um simples arquivo de extensão .mp3. [OlharDigital, 2016].

Desde que surgiu a internet uma série de funções foram inauguradas para facilitar a vida das pessoas, não só a comunicação se tornou mais ágil e fácil, como se tornou um meio facilitador das atividades que são realizadas diariamente, com o intermédio desta tecnologia é possível fazer praticamente tudo sem que se tenha a necessidade de sair de casa ou em qualquer outro lugar com uma conexão de qualidade. Podendo-se efetuar compras online de alimentos, medicamentos, roupas e calçados, e ainda uma série de outras coisas como transações bancárias sem que se corra o risco de um assalto, cursos a distância também para se manter qualificado para o mercado de trabalho. [Ramos 2020]

Com o passar dos anos e com a internet se mostrando cada vez mais uma ferramenta indispensável, sua infraestrutura foi se adequando, passando a oferecer um serviço melhor, as conexões por cabos de cobre se tornaram populares e as velocidades foram ficando cada vez maiores, mas ainda assim as velocidades proporcionadas por estes cabos e por redes wireless ficaram obsoletas, jogos online que não aceitam grandes latências ou conexões que precisam de muito upload e download como fazer um streaming por exemplo só foram atendidas por completa com a popularização da fibra óptica, uma tecnologia do meio físico das redes que possui rapidez, estabilidade por não possuir interferências eletromagnéticas. Pode-se afirmar que as conexões via fibra melhoraram significativamente a qualidade na internet no mundo inteiro. [TecnoBlog. 2019].

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

A descoberta desta tecnologia, assim como a do computador, não parte apenas de uma pessoa, consiste em uma junção de estudos e descobertas que sendo somados darão origem a um sistema de transmissão de dados a taxas e velocidade muito superior a

existente até então. A primeira descoberta importante partiu do físico britânico John Tyndall, ele demonstrou em 1870 através de um experimento simples que a luz era capaz de fazer curvas, o experimento consistia em colocar uma lanterna em um ambiente opaco, com água e com um orifício em um dos lados por onde a água escorria, a luz acompanha a trajetória da água e sua curvatura. Tyndall também descobriu outros comportamentos da luz em relação a seu ambiente de propagação e que são muito importantes para o modo como a fibra óptica funciona atualmente, conforme descrito no site Super Interessante. [Interessante 2016].

O efeito Tyndall consiste na dispersão da luz pelas partículas coloidais ou partículas em suspensão, este efeito pode ser observado por exemplo quando algum feixe de luz atravessa uma nuvem de poeira, quando isto acontece pode-se ver perfeitamente por onde este feixe de luz está se dispersando, sua direção e até mesmo sua intensidade, o tamanho das partículas também interfere em como a dispersão acontece, em alguns casos as partículas podem barrar a luz, isto teve importância na escolha dos materiais que podiam ou não compor a fibra óptica. [Interessante 2016]

A partir dos estudos de outro físico, desta vez um indiano, Narinder Singh Kapany fazia estudos para seu doutorado em ótica em busca da reflexão total, fenômeno que ocorre com a luz na fronteira de dois meios transparentes quando estes têm graus de refração diferentes, imagine dois materiais, água e ar e um feixe de luz atravessando a água, conforme o ângulo do feixe de luz na fronteira dos dois materiais este feixe pode atravessar esta fronteira e seguir reto ou ser refletida novamente na direção oposta dentro da água, como se ali estivesse posicionado um espelho. Narinder descobriu que quanto maior fosse a diferença entre o índice de refração maior seria o ângulo limite para que a luz fosse refletida, segundo o site Superinteressante seus estudos se seguiram com o uso de fibra de vidro para transmissão de imagem na área da medicina e em 1955 Kapany patenteou a invenção. Como Narinder só via potência em sua invenção para a área da medicina outro físico teve de entrar em ação, Charles Kao foi quem viu potencial nos cabos recém inventados de fibra ótica para a transmissão de dados, eles eram menos, melhores, mais rápidos e entregavam uma integridade maior dos dados do que qualquer outro meio existente.

A tecnologia foi primeiramente aplicada em uma rede de telefonia nos estados unidos inaugurada em 1973, a partir daí se disseminou para outros meios como a internet. Todos os estudos e físicos citados acima podem ser consultados no artigo sobre a invenção da fibra ótica no site da Oficina Da Net. [OficinaDaNet. 2017].

Nos dias atuais a fibra óptica já atinge a maioria dos países no mundo, ela é responsável pelas maiores velocidades atingidas em transferências de dados e sua instalação tornou-se mais econômica do que as outras tecnologias disponíveis no mercado. Além disto nas pesquisas foi possível identificar que não só os pacotes oferecidos foram se tornando melhores em qualidade conforme a expansão da fibra pelo mundo, mas também surgiram os pacotes mais baratos, mas mantendo as mesmas velocidades oferecidas pelas outras tecnologias anteriores conseguindo assim atingir um público que não estava disposto a pagar valores muito altos por uma conexão com a rede.

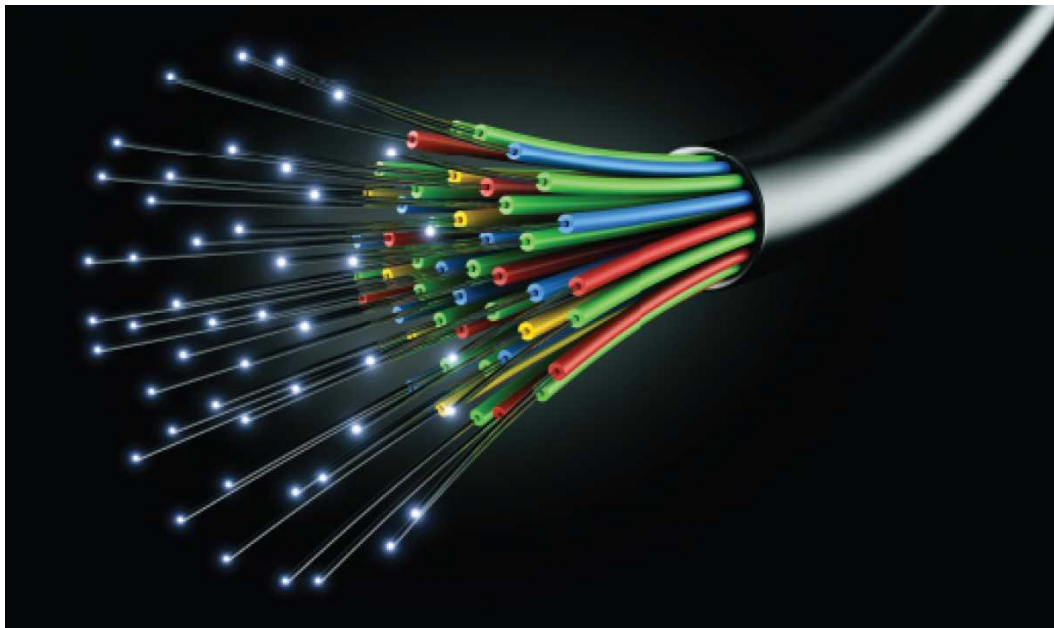


Figura 1. Fonte (Imagem Google. 2020)

## **2.1 ACHEGA DA FIBRA ÓPTICA NOS PAÍSES ESTUDADOS**

O Brasil demorou a se conectar a rede mundial de computadores quando esta estava em desenvolvimento, quando chegou a tecnologia neste novo mundo a conexão ainda era muito limitada e se restringia a universidades e grandes empresas, mas com a fibra óptica quase fomos um país exemplo. A fibra óptica no Brasil, desde sua chegada, teve um foco principal em internet, focando em melhorar a velocidade de conexão e instabilidade de redes mais essenciais. como citado no site tecnoblog em uma matéria intitulada “Fibra óptica ultrapassa cabo e xDSL na banda larga do Brasil”, já em 1977 o Brasil recebia as primeiras instalações de fibra óptica, uma equipe da UNICAMP juntamente com a Telebrás e liderada por três brasileiros que havia participado dos

primeiros trabalhos com esta tecnologia no ramo da internet nos Estados Unidos na década passada. Esta mesma equipe depois foi contratada por uma grande empresa nacional do ramo e encabeçaram um projeto com mais de 2km de cabos e instalações. A tecnologia vinha sendo cada vez mais utilizada no Brasil e vinha se desenvolvendo bem, porém a abertura comercial e mudanças na política industrial na década de 1990 fizeram com que as principais empresas que lideravam o desenvolvimento da fibra óptica no Brasil perdessem força, e algumas até chegando à falência. [TecnoBlog 2019].

A Partir de então as instalações perderam o ritmo de crescimento acelerado e o país perdeu a chance de se tornar referência mundial no ramo, ainda assim o Brasil está tendo um crescimento grande no número de instalações de fibra óptica segundo pesquisas da Anatel. Em março a Anatel divulgou que o número de instalações com a tecnologia FTTH (fiber to the home) era 31,9% do total de instalações do mês de janeiro e pela primeira vez, tinha ultrapassado o número de instalações com cabos xDSL que teve 30.7% das instalações. Segundo outro estudo da Anatel, e que está disponível no site convergência digital, ainda em agosto de 2019 a fibra óptica já atendia 25,9% dos pontos de acesso de internet fixa no Brasil. [ConvergenciaDigital. 2019].

Por sua vez, na Inglaterra situado no continente da Europeu, deu-se a origem aos primeiros estudos de Tyndall, que teve um começo mais diversificado para a tecnologia, lá surgiu o primeiro sistema de televisão, ainda em preto e branco, que tinha uma ligação de cabo óptico para comunicação e era localizado em Sussex. Lá os cabos são instalados de maneira diferente do que se tem hoje aqui no Brasil, enquanto os cabos são normalmente passados nos postes de eletricidade até chegar ao cliente final na Inglaterra existem tubulações subterrâneas que levam até as casas.

Também foi da Inglaterra que saíram os primeiros cabos submarinos que ligavam a Europa com os Estados Unidos, os primeiros instalados ainda no século 19 não tinham grande capacidade e ainda eram cabos que transportam eletricidade, serviam na época para a comunicação de telégrafos, estes cabos não tinham a tecnologia adotada hoje e por conta disto não eram tão confiáveis e tampouco podiam transportar grandes quantidades de informações, hoje cabos submarinos são uma das ligações mais rápidas e estáveis entre continentes, algo que não seria possível se a fibra ótica não tivesse sido adotada como padrão para estes cabos quando foi inventada. Como matéria publicada no site tecnoblog mostra, recentemente a Inglaterra vem fazendo grandes investimentos nesta área, visando atender uma quantidade de instalações próxima a de seus vizinhos na Europa. O plano do

governo é que até 2025 a fibra óptica atinge 15 milhões de instalações em todo o reino unido, a maioria delas focada na Inglaterra.

## **2.2 TRABALHOS RELACIONADOS**

Em busca de trabalhos que abordassem o tema do referido projeto proposto, encontrou-se o trabalho intitulado Características da Propagação em Fibras Ópticas. O referido trabalho foi desenvolvido pelo Instituto Nacional de Telecomunicações ainda em 1999, e tem como objetivo demonstrar a forma como a luz se propaga dentro dos cabos de fibra óptica, o trabalho também apresenta um cenário da tecnologia na época, onde, que naquele momento já demonstrava um exponencial crescimento. [Ribeiro 1999].

## **3. METODOLOGIA**

Nesta sessão serão apresentados os meios pelos quais serão coletadas as informações que podem ser vistas a seguir neste trabalho. Tendo em vista uma pesquisa exploratória sobre o tema proposto e, na sequência, para o desenvolvimento do mesmo serão seguidas as seguintes etapas:

- Identificar por meio de pesquisas na internet as principais descobertas que levaram ao desenvolvimento da fibra óptica e como se deu a evolução das redes de internet como um todo nas duas regiões do estudo, a forma como as duas foram inseridas nestes países e como foram crescendo conforme a demanda ia aumentando.
- Levantar através de buscas na internet as atuais situações das redes de fibra óptica nos países da Europa e no Brasil.
- Pesquisar em Sites da Web do Brasil e países do continente europeu, quais são as velocidades de planos de internet comercial disponível aos cidadãos, a fim de demonstrar em forma tabelada e descritiva, quais os preços médios dos planos e suas respectivas velocidades.
- Demonstrar as descobertas com uma linguagem mais simples e com demonstrações visuais de forma a facilitar o entendimento de como funcionam as tecnologias aplicadas na fibra óptica.

## **4. VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DE FIBRA ÓPTICA.**

A fibra óptica trouxe diversas vantagens que possibilitaram novas formas de se usar a internet e de conectar pessoas, seja pessoas do mundo real com chamadas de voz ou vídeo ou personagens do mundo virtual com uma latência menor, as suas vantagens são muitas, abaixo serão listadas as principais e que mais fazem diferença em relação a outras tecnologias existentes anteriormente: [Helerbrock. 2020]

- Maior capacidade de transmissão (download e upload).
- Velocidade de transferência de dados maior (menor latência).
- Imunidade a interferências eletromagnéticas.
- Transmissões mais seguras pois não é possível acessar os dados através dos cabos sem ocasionar grandes problemas.

- Menor degradação de sinal.
- Vida útil dos cabos, estimado a chegar até a 100 anos de uso contínuo.

Quando uma nova tecnologia surge no mercado ela abre novas possibilidades e traz diversas melhorias para os serviços que antes ela não atendia, mas com tudo isto vem algumas desvantagens, tanto em relação ao produto quanto em relação aos desafios para implantar a tecnologia em larga escala, algumas destas desvantagens podem ser vistas abaixo: [Helerbrock. 2020].

- Fragilidade dos cabos (podem estourar ou se quebrar com mais facilidade).
- Perda da intensidade da luz necessitando de repetidores para cabos que cobrem grandes distâncias.

- Necessidade de refazer a infraestrutura já existentes das redes para essa nova tecnologia.

- Necessidade de treinar os profissionais para instalar e operar essas novas redes.

## **5. COMO É A OFERTA DA BANDA LARGA EM OUTROS PAÍSES?**

No Brasil as principais companhias de internet via fibra óptica são Vivo e Oi, mas a postura das mesmas de impor um limite de tráfego de dados em suas redes de internet fixa continua indignando muitos usuários. Além de tudo, o único órgão regulador existente hoje no Brasil é a Anatel. A seguir será visto como funciona a banda larga em outros países. [OlharDigital. 2016].

Segundo o instituto de pesquisa Akamai, em seu tradicional relatório anual “State of the Internet” de 2015, a internet mais rápida do mundo é a oferecida na Coreia do Sul. A velocidade média de tráfego de dados no país asiático chega a 23,6 Mbps, enquanto,

no Brasil, esse número é de 3,4 Mbps. Nesse ranking, aparecemos em 89º lugar. Há pacotes de internet cabeada por fibra óptica, em velocidades que chegam a ultrapassar os 10 Gbps. Em média, um plano de 10 Mbps, por exemplo, custa em torno de 26 mil won sul-coreanos por mês o que, na atual cotação da moeda, equivale a cerca de R\$ 80.[OlharDigital 2016].

O mercado no país da Coreia do Sul possui inúmeras empresas, da qual as três maiores são KT Corp, SKBroadband e LGU+, porem existe também a concorrência é bem acirrada tendo em vista as empresas como a Hanaro Telecom e Hello Vision. Para se ter uma noção a empresa KT Corp é equivalente a telefônica (dona da Vivo e GVT). Acessado o site da companhia SK Broadband e verificado os seus respectivos planos, tais eles são: (Todos os valores estão convertidos em real Brasileiro no dia 12/01/2021 sendo que sua cotação é R\$ 0,0049 por cada 1 won coreano.). [OlharDigital 2016].

Planos e velocidades	Contrato de 3 anos	Contrato de 2 anos	Contrato de 1 anos	Sem Contrato
Giga Internet	KRW 38,500 Convertido em real Brasileiro R\$ 187,22	KRW 44,000 Convertido em real Brasileiro R\$ 213,96	KRW 49,500 Convertido em real Brasileiro R\$ 240,71	KRW 55,000 Convertido em real Brasileiro R\$ 267,46
Giga Internet + Giga wi-fi	KRW 39,600 Convertido em real Brasileiro R\$ 192,57	KRW 49,500 Convertido em real Brasileiro R\$ 240,71	KRW 57,200 Convertido em real Brasileiro R\$ 278,15	KRW 64,900 Convertido em real Brasileiro R\$ 315,60

**Tabela 1. Com os planos disponíveis no dia 12/01/2021, sendo que os valores ofertados já convertidos em real brasileiro**

Já na Europa, no país da Irlanda que está em segundo lugar no ranking da Akamai com uma velocidade média de internet chegando a 17,4 Mbps. Os consumidores podem escolher entre planos limitados e ilimitados. Ou seja, um dos contratos mais baratos é o oferecido pela Europasat: velocidade de 4Mbps e limite de 3GB por mês, custando cerca de 25 euros (pouco mais de R\$ 100). Mas ao fim da franquia, a conexão é sumariamente cortada. Já um dos planos mais caros é o da Vodafone, que, por sua vez, oferece 100 Mbps e não há limite para o tráfego de dados. A conta no fim do mês, nesse caso, sai mais alta: 40 euros, o que equivale a algo em torno de R\$ 150. Através de pesquisas chegamos na companhia da Vodafone (Europeia), onde tem os seguintes planos para oferecer aos seus usuários. [OlharDigital. 2016].

Lembrando que todos os planos são mensais e que os valores da empresa Vodafone já estão convertidos em real Brasileiro, pois a moeda utilizada na Europa é o euro, sua



cotação em real no dia 12/01/2021 está em R\$ 6,62. Os valores podem mudar conforme a volatilidade dos mercados financeiros. [OlharDigital. 2016].

Planos e velocidades	Valor	Contratos
100 Mbps	€30 de euros mês, que convertido em reais ficaria o valor de R\$. <a href="#">198,52</a> .	Contrato válido por 12 meses.
500 Mbps	€30 de euros mês, que convertido em reais ficaria o valor de R\$. <a href="#">198,52</a> .	Contrato válido por 12 meses.
1 Gbps	€40 de euros mês, que convertido em reais ficaria o valor de R\$264,70	Contrato válido por 12 meses.

Tabela 2. Com planos disponíveis a seus usuários, os valores dos planos disponíveis foram acessados no dia 12/01/2021, sendo que os planos ofertados já convertidos em real brasileiro.

Nos Estados Unidos no mesmo ranking aparece em 19°. Por lá, a velocidade média da internet é de 11,9 Mbps, apesar do Google oferecer serviço de banda larga, o mercado é dominado por quatro grandes operadoras, tais como Comcast, AT&T, Time Warner e Verizon.

Ao contrário do que se pode imaginar nos EUA também existem limites de internet, os provedores por lá limitam os pacotes oferecidos aos seus usuários, tornando-se muito parecido com os provedores brasileiros, porém as limitações são bem menos rígidas do que ofertado por aqui. [OlharDigital 2016].

Planos e velocidades	Valores	Contrato
1 Gbps	US \$ 60 Convertido em real Brasileiro R\$ 319,36	Válido por 12 meses
300 Mbps	US \$ 45 Convertido em real Brasileiro R\$ 239,52	Válido por 12 meses
100 Mbps	US \$ 35 Convertido em real Brasileiro R\$ 186,29	Válido por 12 meses

Tabela 3. Com os planos ofertados a seus clientes, já convertido para real Brasileiro, acessado em 13/01/2021.

Segundo um outro ranking, mais recente, da Akamai, o acesso à internet na nossa vizinha é mais rápido que o nosso: média de 4,7 Mbps. Em toda a América Latina, a Argentina aparece em segundo lugar entre os países com conexões mais rápidas, enquanto

o Brasil é o sétimo colocado. No ranking global, os argentinos não ficam tão longe de nós, na parte mais baixa da tabela: em 75°. Já na Argentina, na cidade de Buenos Aires, existem duas grandes operadoras, como a Telecom, mais popular nas regiões ao norte do país, e a Telefônica (que é a mesma dona da Vivo no Brasil), onde se encontra na região sul. O salário mínimo na Argentina é de 16.875 pesos argentinos, então para se ter uma conexão de um gigabit você iria ter um gasto de aproximadamente um quarto do seu salário que ficaria no valor de ARS\$ 4.284 mensais convertidos em real Brasileiro R\$ 265,25. Realizado o acesso no site da companhia da Telecom, foi possível verificar os seguintes planos oferecidos para os seus clientes. (Os planos estados no valor da moeda argentina cotada hoje no valor de 1 peso argentino igual a R\$ 0,062 real brasileiro e foram convertidos na data de 13/01/2021.) [OlharDigital 2016]

Planos e velocidades	Valores	Contrato
25 Mbps	ARS \$ 1.792 mensais Convertido em real Brasileiro R\$ 110,95	Válido por 12 meses
50 Mbps	ARS \$ 2.418 mensais Convertido em real Brasileiro R\$ 149,71	Válido por 12 meses
100 Mbps	ARS \$ 2.945 mensais Convertido em real Brasileiro R\$ 182,34	Válido por 12 meses
300 Mbps	ARS \$ 3.536 mensais Convertido em real Brasileiro R\$ 218,94	Válido por 12 meses
1 Gigabit	ARS \$ 4.284 mensais Convertido em real Brasileiro R\$ 265,25	Válido por 12 meses

Tabela 4. Contendo os planos que estão disponíveis para os usuários da companhia acessado o site em 12/01/2021.

Um relatório produzido pela consultoria norte-americana Akamai mostra que o Brasil é o sétimo colocado na lista que avalia a velocidade média de internet na América do Sul. Os números foram registrados durante 2015. O levantamento mostra que a conexão brasileira atinge uma velocidade média de 4,1 Mbps, contra 6,2 Mbps do Uruguai, que é o líder no continente. Existe também outros vizinhos sul-americanos na frente do Brasil, tais eles são o Chile (6,1 Mbps), Argentina (4,7 Mbps), Peru (4,5 Mbps), Colômbia (4,5 Mbps) e Equador (4,4 Mbps). Por sua vez, a Bolívia apresenta velocidade de 2 Mbps, enquanto Venezuela e Paraguai têm média de apenas 1,6 Mbps. [OlharDigital 2016]

Atualmente no Brasil alguns provedores grandes de banda larga, e um deles é a Oi. Que se caracteriza por ser a maior operadora de telefonia fixa e a quarta maior operadora de telefonia móvel do Brasil, sendo também a terceira maior empresa do setor de telecomunicações na América do Sul. Acessado o site da companhia da Oi e verificado que a mesma entrega os seguintes planos para os seus usuários. [OlharDigital 2016]

Planos e velocidades	Valores	Contrato
200 Mbps	R\$ 99,90	Válido por 12 meses
400 Mbps	R\$ 149,90	Válido por 12 meses

Tabela 5. Planos que são ofertados pelo provedor, disponíveis na data de 13/01/2021.

Outros provedores como o da Vivo, que oferece serviços de celular, banda larga, TV por assinatura e serviços digitais, estima-se que hoje a companhia conta com mais de 100 milhões de clientes por todo o Brasil. Já na banda larga é ofertado para os seus usuários os seguintes planos. [OlharDigital. 2016].

Planos e velocidades	Valores	Contrato
100 Mbps	R\$ 99,90	Válido por 12 meses
300 Mbps	R\$ 129,90	Válido por 12 meses

Tabela 6. com seus respectivos planos e valores que a companhia oferece a seus clientes e usuários, acessado em 13/01/2021.

Todos os dados citados acima foram coletados de um relatório realizado no ano de 2015 pela Akamai, uma consultoria norte-americana. A empresa também serve como monitora global de tráfego de dados e distribuidora de tecnologias para vídeos em streaming. As figuras e tabelas, estão atualizadas respectivamente com os seus planos e preços conforme a data de 12/01/2021, sendo assim foi realizado um comparativo entre as companhias que foram citadas no artigo, trouxe mais clareza como são as velocidades e valores em outros continentes e países.

No comparativo abaixo observamos todos os planos com banda larga, planos e valores mais altos das companhias que foram descritas acima.

PROVEDOR	DESCRIÇÃO DO PLANO / VELOCIDADE	VALOR	CONTRATO
SK-Broadband (Coreia do Sul)	Gigabit Internet + Gigabit WiFi	KRW 57,200 Convertido em real Brasileiro R\$ 278,15	Contrato válido de 1 ano.
Vodafone (Europeia)	1 Gigabit	€40 de euros mês, que convertido em reais ficaria o valor de R\$264,70	Contrato válido por 1 ano.
AT&T (América Do Norte)	1 Gigabit	US \$ 60 Convertido em real Brasileiro R\$ 319,36	Contrato válido por 1 ano.
Telecom (América Do Sul).	1 Gigabit	ARS \$ 4.284 mensais Convertido em real Brasileiro R\$ 265,25	Contrato válido por 1 ano.
Oi (América Do Sul).	400 Mbps	R\$ 149,90	Contrato válido por 1 ano.
Vivo (América Do Sul)	300 Mbps	129,90	Contrato válido por 1 ano.

Tabela 7. Exposição dos dados pesquisados, nos diferentes provedores, com suas respectivas velocidades e valores, coletado os dados em 13/01/2021.

Além das tabelas apresentadas acima, foi realizado um segundo comparativos com valores em megabits, lembrando que um gigabyte é equivalente a 1.024 megabits e convertido em reais com valores aproximados.

PROVEDOR	DESCRIÇÃO DO PLANO / VELOCIDADE	VALOR EM MBPS	CONTRATO
SK-Broadband (Coreia do Sul)	Gigabit Internet + Gigabit WiFi	KRW 57,200 Convertido em real Brasileiro no valor equivalente a cada Mbps R\$ 0,27 centavos.	Contrato válido de 1 ano.
Vodafone (Europeia)	1 Gigabit	€40 de euros mês, que convertido em real equivale a cada Mbps R\$ 0,25 centavos.	Contrato válido por 1 ano.
AT&T (América Do Norte)	1 Gigabit	US \$ 60 Convertido em real Brasileiro equivale a cada Mbps R\$ 0,31 centavos.	Contrato válido por 1 ano.
Telecom (América Do Sul).	1 Gigabit	ARS \$ 4.284 mensais Convertido em real Brasileiro equivale a cada Mbps R\$ 0,25 centavos.	Contrato válido por 1 ano.
Oi (América Do Sul).	400 Mbps	Valor a cada Mbps R\$ 0,14 centavos.	Contrato válido por 1 ano.
Vivo (América Do Sul)	300 Mbps	Valor a cada Mbps R\$ 0,12 centavos.	Contrato válido por 1 ano.

Tabela 8. Com os valores dos planos com vertidos em reais e em megabits.

A seguir foi criada uma tabela com comparativos de companhias e seus respectivos planos a serem ofertados, lembrando que todos os provedores são localizados na nossa região noroeste do estado do Rio Grande Do Sul.

PROVEDOR	LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO DO PLANO / VELOCIDADE	VALOR	VALOR DO PLANOS EM MBPS
Tche Turbo telecom	Frederico Westphalen (RS)	300 Mbps	R\$ 129,90 mês	Valor a cada Mbps R \$0,43 centavos.
SpeedRS	Frederico Westphalen (RS)	200 Mbps	R\$ 199,90 mês	Valor a cada Mbps R \$0,99 centavos.
MksNet	Três Passos (RS)	360 Mbps	R\$ 149,90 mês	Valor a cada Mbps R \$0,41 centavos.
SC Net	São Miguel Do Oeste (SC)	150 Mbps	R\$ 110,00 mês	Valor a cada Mbps R \$0,73 centavos.
CSI Net	São Carlos (SC)	300 Mbps	R\$ 270,00 mês	Valor a cada Mbps R \$0,90 centavos.
MKNET	Papanduva (SC)	30 Mbps	R\$ 129,90 mês	Valor a cada Mbps R \$4,33 reais

Tabela 9. Exposição dos dados pesquisados em nossa região com diferentes provedores e planos a serem oferecidos coletados os dados na data de 13/01/2021.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A chegada da fibra óptica nas redes de telecomunicações revolucionou a forma como elas eram instaladas e apesar de depender de mais cabos para sua instalação ela rapidamente foi ganhando espaço por sua rapidez e confiabilidade, hoje os melhores planos de internet disponíveis no mercado só são possíveis graças a uma infraestrutura baseada nesta tecnologia que começou com as descobertas de Tyndall no século XVIII.

Neste trabalho também foi apresentado uma relação de planos disponíveis em alguns países do exterior, bem como seus preços, ofertados por diferentes prestadoras de serviços, expondo assim os diferentes preços pagos por usuários residenciais nos países ao contratar planos de internet.

Foi possível analisar conforme apresentado nas tabelas deste artigo que a velocidade média em Mbps observada no país do Brasil é de aproximadamente 250 Mbps

com um custo mensal de R\$ 119,50 reais, já na Argentina a sua velocidade média é de aproximadamente de 368 Mbps com um custo mensal de R\$ 815,65 reais, estes dois países estão localizados no continente da América Do Sul.

Fazendo parte do continente da América Do Norte os Estados Unidos por sua vez possuem uma velocidade média em 474 Mbps com um custo mensal de R\$ 248,39 reais, além destes três países foi realizado pesquisas no continente Europeu na cidade da Irlanda e Asiático na cidade da Correia Do Sul, suas respectivas velocidades medias em Mbps são, Irlanda (Europa) possui em média 541 Mbps com um custo de R\$ 485,27 reais, na Correia Do Sul sua média de velocidade é de 1024 Mbps com um custo mensal de R\$ 583,06 reais.

É importante lembrar que os planos são residenciais e que suas velocidades em Mbps e valores corresponde respectivamente a suas tabelas citadas no artigo a cima, todos os preços citados já estão convertidos em Real Brasileiro. Com isso pode-se analisar que o melhor custo benefício é o do Brasil disponibilizam uma velocidade média de 250 Mbps com um custo mensal de R\$ 119,50 reais, enquanto as empresas da Correia Do Sul, disponibilizam uma velocidade média de 1024 Mbps por R\$ 583,06 reais.

É possível concluir com este estudo que a utilização da fibra óptica na área de transferência de dados foi um completo sucesso, proporcionando o crescimento da rede como um todo, melhorando e barateando os serviços oferecidos. Ainda hoje as redes de internet com esta tecnologia estão se espalhando pelo mundo cada vez mais e desta forma irão continuar trazendo benefícios na área de comunicação e de transferência de dados.

## **7. REFERÊNCIAS**

ConvergenciaDigital (2019). Fibra optica dispara e já atende 25% da banda larga no brasil.

<https://www.convergenciadigital.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=site&infoId=51872&sid=8>.

Helerbrock, R. (2020). Fibra optica. <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/fibra-optica.htm>.

Interessante, S. (2016). A fibra otica, inventada há 34 anos, vem sendo um revolucionario instrumento de telecomunicações. <https://super.abril.com.br/tecnologia/a-fibra-otica/>.

OficinaDaNet (2017). Como foi inventada e como funciona a fibra otica. <https://www.oficinadanet.com.br/post/14222-como-foi-inventada-a-fibra-otica/>.

OlharDigital (2016). Como e a oferta de banda larga em outros países? <https://olhardigital.com.br/2016/04/20/noticias/como-e-a-oferta-de-banda-larga-em-outros-paises/>.

Ramos, P. E. (2020). Vivendo uma nova era: a tecnologia e o homem, ambos integrantes de uma sociedade que progride rumo ao desenvolvimento. <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/fibra-optica.htm/>.

TecnoBlog (2019). Fibra optica ultrapassa cabo e xdsl na banda larga do brasil. <https://tecnoblog.net/327915/fibra-optica-ultrapassa-cabo-xdsl-banda-larga-brasil/>.