

## **FIBRA ÓTICA EM REDES DE COMPUTADORES: VANTAGENS E DESVANTAGENS PARA UTILIZAÇÃO E APLICAÇÕES EM ATIVIDADES EMPRESARIAIS**

### *FIBER OPTIC IN COMPUTER NETWORKS: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES FOR USE AND APPLICATIONS IN BUSINESS ACTIVITIES*

<sup>1</sup>Luciano da Fonseca Calheiros.

<sup>2</sup>Tiago Lopes de Aguiar.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Rondônia - IFRO. E-mail: [lucianoredes2020@gmail.com](mailto:lucianoredes2020@gmail.com);

<sup>2</sup>Instituto Federal de Rondônia - IFRO. E-mail: [tiago.aguiar@ifro.edu.br](mailto:tiago.aguiar@ifro.edu.br).

Artigo submetido em 19/04/2023 e aceito em 20/05/2023.

#### **Resumo**

A conexão de redes por fibra ótica veio para revolucionar as comunicações, em especial a conectividade com a internet, proporcionando mais segurança, já que os dados encapsulados na fibra de vidro não são fáceis de serem manipulados pelo ser humano sem máquinas altamente especializadas e por não ter interferência no sinal dentro da fibra de vidro garante alta disponibilidade de conexão. Esse estudo visa demonstrar as vantagens e desvantagens da fibra ótica frente à malha metálica que embora mais comum é suscetível a interferência externa. O estudo foi realizado contando com pesquisa de campo realizada em algumas empresas de Porto Velho - Rondônia que migraram sua conectividade com a internet, passando a utilizar fibra ótica. Conta também com pesquisa bibliográfica, especialmente aquelas que apontam uma tendência do uso de fibras em atividades empresariais. A pesquisa visa mostrar uma visão geral de como os gestores percebem as vantagens e desvantagens de implantar a fibra ótica em detrimento da malha metálica e em que circunstâncias.

#### **Palavras-chave:**

Fibra ótica. Redes de computadores. Aplicação em atividades empresariais.

#### **Abstract**

The connection of networks by fiber optics came to revolutionize communications, especially internet connectivity, providing more security, since the data encapsulated in fiberglass is not easy to be manipulated by humans without highly specialized machines and by having no interference in the signal within the fiberglass ensures high connection availability. This study aims to demonstrate the advantages and disadvantages of fiber optics compared to the metal mesh, which although more common is susceptible to external interference. The study was carried out with field research carried out in some companies in Porto Velho - Rondônia that migrated their connectivity with the internet, starting to use optical fiber. It also has bibliographic research, especially those that point to a trend in the use of fibers in business activities. The research aims to show an overview of how managers perceive the advantages and disadvantages of deploying fiber optics at the expense of metal mesh and under what circumstances.

#### **Keywords:**

Optical fiber. Computer network. Application in business activities.

## 1 INTRODUÇÃO

A conectividade com a Internet é uma necessidade no mundo moderno, e isso vem impondo grandes exigências como conexões de acesso dos usuários mais rápidas, seguras e eficientes. Para as empresas de pequeno, médio ou grande porte há a necessidade de conexões e serviços que acompanhem as demandas de um ambiente dinâmico e altamente competitivo. Entre as demandas para atender essas novas exigências na conectividade está a migração do uso de tecnologias de malha metálica para malha de fibra óptica, permitindo conexões mais velozes e estáveis.

A malha metálica é suscetível a interferências externas, como campos eletromagnéticos, tempestades, raios, descargas elétricas etc., o que pode tornar a conexão com a internet instável. Dessa forma, a substituição do cabeamento por outro mais resistente a tais interferências se mostra uma solução que promoverá mais qualidade na conexão.

Este estudo visa levantar as vantagens e desvantagens percebidas por gestores de Tecnologia da Informação (TI) de empresas localizadas na cidade de Porto Velho, Estado de Rondônia, no que diz respeito ao uso de conexões com a internet por meio de fibra óptica, fazendo com que as empresas tenham uma conexão mais rápida, mais imune a interferências externas e fazendo com que o serviço de banda larga utilizado seja mais confiável e com menor custo a longo prazo. Parte-se da hipótese de que essa migração seria bem-vinda para as empresas, entretanto pode haver impedimentos que a dificultem. Dessa forma, neste estudo serão verificadas as principais barreiras que podem ser encontradas pelas empresas diante das possibilidades de migração de um tipo de conexão para outro. Para esse fim, serão avaliadas as vantagens e desvantagens percebidas por gestores de empresas, na migração de suas conexões de internet de malha de fios metálicos para malha de fios de fibra óptica.

Para realização do estudo, foram selecionadas dez empresas que possuem equipamentos de rede e com servidores de datacenter e atuam na zona urbana da cidade de Porto Velho/RO.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fibra óptica é um conjunto de fios por onde passa a luz e por onde a conexão é conduzida por lasers, ela é fabricada com vidro revestido por plástico com extrusão por onde é conduzido a luz na transmissão de dados que garantem a conexão. Inicialmente tinham grandes perdas de sinais por isso eram usadas somente como condutores de sinais para o cabeamento metálico.

Ela foi criada em 1960 por um físico Chinês chamado Charles Kao, usando-as para chamadas telefônicas. Em 1970 foram aprimoradas garantindo a troca de informações em longas distâncias, no Brasil foi introduzida somente em 1977.

Em 1973 foi criada nos Estados Unidos da América (EUA) a primeira rede telefônica por fibra óptica. Em 1976 ela foi usada no Reino Unido para propagar sinais de Televisão a cabo, em 1988 foi inaugurado o primeiro-cabo oceânico. Atualmente, as fibras ópticas são usadas por companhias telefônicas, empresas de TV a cabo e internet.

Existem dois tipos de fibras óptica, Monomodo e Multimodo. A primeira apresenta um único trajeto para propagar a luz e é usada em transmissões de longas distâncias pois tem baixa perda de sinal. A Multimodo é mais usada em Rede Local de Computadores (LANs), devido a pouca perda de sinal permite propagar múltiplos sinais ao mesmo tempo.

As fibras óticas são compostas por um material com maior nível de refração envolto por uma casca protetora para proteger a fibra de vidro contra danos mecânicos. Ela funciona por meio do lançamento de um feixe de luz que percorre a fibra por reflexões sucessivas e na casca ocorre a transmissão da luz, mesmo limitada ao núcleo, a luz percorre distância da ordem de 10 elevado a nona potência.

Permitem aplicações em cabos submarinos que são usados para interligar diferentes continentes através dos oceanos. Os cabos de fibra ótica percorrem 99% das distâncias do mundo. Suas utilizações incluem particularmente a internet, redes de comunicações, uso na medicina e em inúmeras outras formas de difusão da informação.

As vantagens do uso de fibra ótica incluem a rapidez de conexão, transmissão a longas distâncias possibilitando menos erros de transmissão quando comparada as redes de fios de cobre, melhor capacidade de largura de banda frente as de fios de cobre, pequeno tamanho e peso sendo mais facilmente manejadas, imunidade à interferência elétrica, por ser dielétrico não conduz eletricidade. Há essas vantagens somam-se a importante questão da melhor segurança e, ainda, como o sinal viaja dentro da fibra de vidro, não há perda ou interferência no mesmo. Entretanto, também são encontradas algumas desvantagens nessa comparação, entre elas, o custo de sua implantação e de manutenção dessas redes é ainda considerado alto (o material é mais caro que o cobre), a mão de obra necessária para manejo com essas redes deve ser especializada e considerada escassa (POSSEBON, S. 2022)

O cabeamento metálico consiste em cabos do tipo par trançado e coaxial no que os fios são separados por pares de cores no padrão A ou B com conectores do tipo RJ45 sua conectividade ao sinal de internet é considerada estável, porém não tão rápida como a fibra ótica onde os dados são transmitidos na velocidade da luz, a malha metálica é suscetível a interferências externas como ação humana e do meio ambiente (GOMES, D. 2015).

Pode-se identificar a utilização de redes de fibra ótica por diferentes grandes empresas no Brasil, entre elas a empresa TIM que oferece o serviço denominado Tim Live que utiliza a internet Banda larga transmitida por fibra ótica com até 2 GB de velocidade. A internet dessa empresa transmitida por fibra ótica é veloz, estável, considerada a internet brasileira que oferece a melhor velocidade de streaming, segundo o Netflix, com uma das maiores taxas de upload do mercado nacional. Fator muito importante para aqueles consumidores de streaming e jogos online (TRINDADE, 2023).

A Vivo é outra operadora que também oferece internet transmitida por fibra ótica com velocidade de até 1000 MB. A empresa Claro oferece planos de internet de fibra ótica residenciais da operadora e garantem aos clientes a possibilidade de assistirem seus filmes e séries sem interrupções no sinal, oferecendo conexão veloz para toda a família. Com planos de 35 a 500 MB, A disponibilidade da tecnologia de fibra ótica pode variar de região para região do país, sendo assim, é necessário conferir previamente essas informações no site das empresas ou pelos canais de atendimento ao consumidor as opções de velocidade de internet contratada (VIVO FIBRA, 2023).

Com planos promocionais de internet de fibra, a Oi tem ampliado sua área de cobertura. A operadora oferece planos de 200 MB com adesão gratuita e fixo ilimitado. Independentemente da operadora de escolha, a tecnologia de fibra ótica parece ter vindo para ficar e facilitar a vida

dos internautas. Fica para o consumidor a tarefa de buscar a melhor opção para sua região para que “possa navegar à vontade e sem interrupções” (OI, 2023).

### 3 PROCESSOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa aplicada com o objetivo de investigar junto a empresas as razões para utilização e aplicações de redes cabos de fibra óptica para acesso à internet.

Foi realizada em campo por meio da aplicação de questionário com recursos do aplicativo Google Forms, com questões fechadas para avaliar as variáveis de identificação da empresa, contendo a identificação do entrevistado e cargo na empresa. Contou ainda com variáveis relativas às razões para utilização e aplicações de redes em fibra contendo os benefícios na migração da fibra metálica para a rede de fibra ótica, utilização de links de dados entregues na fibra ótica, segurança de redes e benefícios na troca de link de dados na rede de fibra ótica.

Para realização do estudo, foram selecionadas dez empresas que possuíam equipamentos de rede e com servidores de datacenter e atuavam na zona urbana da cidade de Porto Velho/RO. Durante um período de três meses, os gestores dessas empresas receberam um link, enviado por e-mail, para que pudessem responder ao questionário desse estudo, através da plataforma Google Forms, culminando no resultado apresentado neste trabalho de pesquisa. Todas essas foram contatadas e convidadas a participar do estudo. Apenas três delas enviaram o questionário respondido. O período de coleta de dados ocorreu de 01/03 a 30/03/2022.

Além da aplicação do questionário, a pesquisa também contou com acervo bibliográfico, contendo definições de terminologias e análises estatísticas.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na atualidade a migração da malha metálica para a fibra ótica acontece rapidamente, segundo Possebon (2022), o número de empresas e lares com fibra ótica supera o de cabeamento metálico. Isso está acontecendo, devido, principalmente, por que o custo da fibra ótica para o consumidor final está se tornando mais acessível considerando que a sua manutenção é menos onerosa para as empresas e consumidores gerais, possibilitando a todos uma conexão mais confiável, estável e veloz.

No mundo pós-moderno, o volume dos dados que uma empresa produz é muito alto porque como tudo é informatizado e todos os sistemas estão conectados à internet, necessita-se de conexões cada vez mais velozes. O contato através de ligação telefônica do passado, foi substituído por vídeo-chamadas que incluem duas pessoas, pequenos grupos e até mesmo grandes grupos de pessoas interagindo ao vivo. Atividades como treinamento de funcionários podem ser feitas de forma *online*, ministrados por profissionais e equipes situadas em pontos de, até mesmo, extrema distância. Reuniões de diferentes tipos desde reuniões sigilosas da alta diretoria com informações secretas e reuniões para troca de informações do dia a dia das empresas são feitas com recursos que usam internet. As aplicações da tecnologia da informação transmitidos por cabos de fibra ótica, se estende para distintas frentes como na telemedicina e outros usos médicos de recursos da rede de internet. Evidentemente, tudo isso demanda conexões cada vez mais rápidas, estáveis e seguras encontradas nas redes de fibra ótica (POSSEBON, D. 2022).

Não obstante, o que se percebe nas particularidades do uso das redes é a existência de uma divisão por porte empresarial, por exemplo, empresas com cinco funcionários, por exemplo, não é via de regra, mas normalmente optam pela malha metálica que é mais barata. No geral as empresas que optam pela fibra óptica empresarial são as de média e grandes porte, ou que têm alto volume de dados e necessitam de conexões rápidas e estáveis (INSTALTEC, 2022).

A pesquisa TIC Empresas 2021 indica um aumento de vinte pontos percentuais na proporção de empresas com acesso à Internet via conexão de fibra ótica em relação à 2019. Enquanto as demais tecnologias de acesso apresentaram queda ou estabilidade, o acesso por esse tipo de conexão entre as empresas passou de 67% em 2019 para 87% em 2021. O aumento foi, em grande medida, influenciado pelo avanço da fibra ótica nas pequenas empresas, entre as quais, em 2017, havia 46% acessando a Internet por meio dessa tecnologia, chegando a 86% desse porte em 2021. As demais tecnologias de acesso apresentaram pouca variação, o que indica que a fibra ótica se consolida como a principal forma de acesso à Internet entre as empresas brasileiras – um atributo básico de infraestrutura para que a empresa qualifique sua atuação com o uso de tecnologias digitais.

No que diz respeito à conectividade, a pesquisa TIC Empresas 2021 indica um aumento de vinte pontos percentuais na proporção de empresas com acesso à Internet via conexão de fibra ótica em relação a 2019. Enquanto as demais tecnologias de acesso apresentaram queda ou estabilidade, esse tipo de conexão nas empresas passou de 67% em 2019 para 87% em 2021. As demais tecnologias de acesso apresentaram pouca variação, o que indica que a fibra ótica se consolida como a principal forma de acesso à Internet entre as empresas brasileiras – um atributo básico de infraestrutura para que a empresa qualifique sua atuação com o uso de tecnologias digitais (OCDE, 2021).

Não obstante, com intuito de comprovar as informações coletadas no meio bibliográfico, foi desenvolvido e aplicado o questionário, conforme metodologia já explanada, contendo as seguintes indagações:

- 1 - Houve benefícios na migração da rede metálica para a fibra ótica?
- 2 - No cenário atual, é necessário trabalhar com *links* de dados entregues na fibra ótica?
- 3 - Quanto a segurança de redes, a fibra ótica garante maior disponibilidade de serviços no tráfego de dados?

Três empresas responderam todas as perguntas, e de forma unânime afirmaram que a migração da malha de rede metálica para a rede de fibra ótica trouxe benefícios. Todas as questões formuladas nesse estudo foram respondidas de forma positiva, ou seja, os gestores/colaboradores que tiveram a responsabilidade de preencher o questionário consideraram somente benefícios na migração da rede metálica para a fibra ótica. Também relataram ser necessário trabalhar com *links* de dados entregues na fibra ótica, afirmando que há segurança de redes e maior disponibilidade de serviços no tráfego de dados.

## 5 CONCLUSÕES

Com esse estudo é possível concluir que a utilização de redes de fibra ótica nas empresas é percebida de forma positiva, principalmente por aquelas que participaram da pesquisa. As respostas foram positivas, indicando vantagens na implantação da fibra ótica. Entretanto, a



maior parte das empresas contatadas não retornou o questionário devidamente preenchido, o que pode indicar a existência de problemas como a falta de profissionais devidamente capacitados ou preços elevados no processo de instalação e manutenção da rede de fibra ótica, o que pode ser objeto de estudos futuros.

As empresas de telecomunicações como Vivo, Tim, Claro dentre outras mencionam em seus sites que as características vantajadas da fibra ótica garantem alta disponibilidade de conexão, segurança e baixo custo de manutenção por parte dos colaboradores e risco zero de interferência externa do sinal dentro da fibra de vidro fazendo com isso que a necessidade de substituir os cabos de fibra ótica seja menos necessário que os cabos metálicos.

Dessa forma, o resultado da pesquisa de campo vai ao encontro da pesquisa bibliográfica, indicando que as empresas estão gradativamente migrando sua conexão à internet, saindo do cabeamento metálico e passando a utilizar fibra **óptica**.

## REFERÊNCIAS

HELERBROCK, Rafael. "Fibra ótica"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/fibra-optica.htm>. Acesso em 26 de março de 2023. FIGUEIREDO, E. 2019. Metálico ou Ótico qual o cabo escolher. In: Blog das Redes. Disponível em: <https://redestecnologia.com.br/cabeamento-metalico-optico-rf/#:~:text=O cabeamento metálico é o,com altíssima taxa de velocidade.> Acesso em: 10 jan. 2023.

KEISER, G. **Comunicação por Fibra Ótica**. 4 ed. Porto Alegre. AMGH, 2014.

KUROSE, J.F. ROSS, W. K. **Redes de computadores e a internet: uma abordagem top – down**. 6 edição – São Paulo: Person Education do Brasil, 2013.

INFORRED Solução em Engenharia e Telecom. Disponível em: [História da Fibra Óptica - Inforrede Solução em Engenharia e Telecom](#). Acesso em: 10.dez. 2022.

INSTALTEC, 2022. Fibra ótica em áreas industriais. Disponível em <https://www.instaltec.com.br/fibra-optica-em-areas-industriais/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

PESQUISA TIC EMPRESAS, 2021. Disponível em: [http://etic.br/media/docs/publicacoes/2/20221121122540/tic\\_empresas\\_2021\\_livro\\_eletronico.pdf](http://etic.br/media/docs/publicacoes/2/20221121122540/tic_empresas_2021_livro_eletronico.pdf). Acesso em: 11 dez.2022.

POSSEBON, S. 2022. Migração do cobre para a fibra é mais um desafio para fim das concessões de telefonia fixa.

Disponível em: <https://teletime.com.br/21/12/2022/migracao-do-cobre-para-a-fibra-e-mais-um-desafio-para-fim-das-concessoes-de-telefonia-fixa/>. Acesso: em 20 jan. 2023.

OI, 2023. Planos de internet. Disponível em: <https://www.oi.com.br/internet>. Acesso: em 11 dez. 2022.

TRINDADE, C. 2023. TIM Fibra: Conheça os planos de internet fixa para a sua residência. Disponível em: <https://maistim.com.br/blog/tim-fibra/>. Acesso em: 23 mar. 2023.

VIVO FIBRA, 2023. Planos de Internet Residencial Vivo. Disponível em: <https://www.vivofibraassine.com.br/>. Acesso em: 17 mar.2023