



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
FÍSICA-LICENCIATURA

CLEITON SCHROPFER

A FÍSICA POR TRÁS DOS MEIOS DE TRANSMISSÃO DA INTERNET

CERRO LARGO

2019

CLEITON SCHROPFER

A FÍSICA POR TRÁS DOS MEIOS DE TRANSMISSÃO DA INTERNET

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção
de grau em Física-licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul
Orientador: Prof. Dr. Ney M. Barraz Junior.

CERRO LARGO

2019

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS

Schopfer, Cleiton

A FÍSICA POR TRAZ DOS MEIOS DE TRANSMISSÃO DA
INTERNET / Cleiton Schopfer. -- 2019.

20 f.:il.

Orientador: Doutor Ney Marçal Barraz
Junior. Trabalho de Conclusão de Curso
(Graduação) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Curso de
Física-Licenciatura, Cerro Largo, RS , 2019.

1. MEIOS DE TRANSMISSÃO DA INTERNET. 2. ONDAS
ELETROMAGNÉTICAS. 3. OPTICA. I. Barraz Junior, Ney
Marçal, orient. II. Universidade Federal da Fronteira
Sul. III. Título.

CLEITON SCHROPFER

A FÍSICA POR TRAZ DAS REDES SOCIAIS

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciado em Física da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Me. Ney B. Marçal Junior

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 06/12/2019

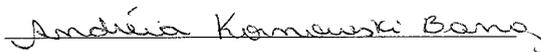
BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Ney B. Marçal Junior – UFFS



Prof. Rafael Schantz Tolffo



Prof.ª Andreia K. Barraz

RESUMO

As redes sociais estão sendo cada vez mais utilizadas. Elas facilitam o acesso às informações e a comunicação entre as pessoas. Ao analisarmos os conceitos físicos existentes nas comunicações através de antenas via ondas de rádio e ondas wifi, percebemos que existem alguns equívocos dos conceitos físicos utilizados pela comunidade das redes sociais e técnicos que utilizam estes equipamentos. Neste trabalho, vamos analisar os meios de transmissão e mostrar os conceitos físicos para compreendermos as transmissões via ondas de rádio e fibra óptica.

Palavras-chave: mecanismos da internet, mídias sociais, métodos de transmissão, ensino de física, ondas eletromagnéticas.

ABSTRACT

Social networks are being increasingly used. They facilitate access to information and communication between people. As we look at the physical concepts that exist in communications over radio waves and wifi waves, we realize that there are some misconceptions of the physical concepts used by the social and technical community. who use these equipment. In this paper, we will look at the transmission media and show the physical concepts for understanding radio wave and fiber optic transmission.

Keywords: internet mechanisms, social media, transmission methods, physics teaching, electromagnetic waves.

Índice

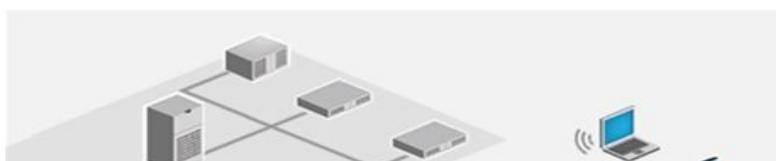
1. INTRODUÇÃO.....	6
2. TRANSMISSÃO POR "ONDAS DE RÁDIO".....	7
2.1 PONTOS DE UMA ONDA TRANSVERSAL.....	8
2.2 ONDAS ELETROMAGNÉTICAS.....	9
2.3 ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO.....	11
2.4 INTERPRETAÇÕES FÍSICAS.....	11
3. TRANSMISSÃO POR FIBRA ÓPTICA.....	12
3.1 BANDAS E COMPRIMENTOS DE ONDA.....	14
3.2 INTERPRETAÇÕES FÍSICAS.....	15
4. CONCLUSÃO.....	17

1. INTRODUÇÃO

As redes sociais foram uma revolução para a comunicação. Elas formam canais de informações e de contatos imediatos, eficazes e rápidas entre as pessoas em qualquer lugar do mundo. O acesso da mídia eletrônica é algo revolucionário, essa mudança foi possível quando a internet que antes era de uso restrito, tornou-se público e indispensável. Ao serem adquiridas as transmissões dos sinais em residências, empresas, indústrias e vários outros lugares distantes acabou unindo as pessoas e promovendo um amparo psicológico e social de modo virtual, aos seus usuários. Seja em serviços, produtos ou dados de informação que superaram qualquer outro meio de comunicação já inventado. Com apenas um celular ou computador conseguimos abrir a porta de um universo de conhecimentos e informações que podemos utilizar no nosso cotidiano .

O cotidiano das pessoas tem apresentado similaridades na forma de agir e se comportar em relação às novas tecnologias. Atualmente, na era digital que vivemos, a cultura do compartilhamento de ideias, informações, emoções e discussões sobre determinados assuntos aumentou significativamente. Muitas pessoas se acostumaram com a nova tecnologia que tornou as suas vidas mais virtualizadas .

Para usufruirmos das vantagens que as redes sociais nos proporcionam, como *sites* e *aplicativos (apps)* precisamos de uma grande rede de conexão, podendo ser local ou mundial. Uma rede é um ponto de acesso ou uma conexão com a rede mundial de computadores, chamada de internet. O ponto de acesso faz a conexão com um modem que distribui o seu sinal através de um cabo para outros computadores ou através de roteadores wireless. O qual tem a função de enviar o sinal sem fio através da *wifi* a computadores, celulares, televisores (TVs) e tablets, como mostra a Fig. 1.



Nas redes sociais e no nosso cotidiano é muito comum cometermos inúmeros equívocos, por possuímos pouco conhecimento dos conceitos envolvidos nos objetos e fenômenos ocorrentes em nosso meio. Os equívocos não acontecem somente por não termos domínios nos conceitos envolvidos, mas também por não conhecermos os fenômenos e objetos que estão sendo analisados. Nas redes sociais podemos observar a falta de entendimento de ambos os lados, tanto dos conceitos como dos fenômenos e objetos. Por exemplo, ao utilizarmos uma conexão de internet via rádio, logo temos ondas de rádio e por consequência podemos captá-las elas no 'radinho de pilha'. Esse é o conceito utilizado nas redes sociais, no entanto, isso não é verdade. Existe um equívoco de conceitos físicos e neste artigo vamos demonstrar-los os quais ocorrem sobre as transmissões por ondas de rádio e por fibra óptica.

Com o objetivo de suprir a falta de conhecimento dos conceitos físicos existentes nas redes sociais, vamos analisar as teorias envolvidas nas transmissões de internet por ondas de rádio e fibra óptica. Além de descrever as transmissões, os conceitos físicos trabalhados são: ondas transversais, frequência, amplitude, comprimento de onda, ondas eletromagnéticas, espectro eletromagnético, velocidade de propagação e energia das ondas eletromagnéticas.

2. TRANSMISSÃO POR "ONDAS DE RÁDIO"

A transmissão de dados utilizando ondas eletromagnéticas são muito eficientes para transmitir dados a longa distância (chamadas de ondas de rádio) e curta distância (chamadas de *wifi*). Esses tipos de ondas são utilizadas para facilitar a transferência de dados onde se tem difícil acesso ou por estética. Por exemplo, são utilizadas ondas de rádio para enviar sinal de uma antena a uma casa que esteja isolada da zona urbana, ou utiliza *wifi* em um escritório que possui vários equipamentos (computadores, celulares, tablets, notebooks e impressoras) para eliminar a quantidade de fios necessários para ligar todos eles. Também, existem situações que os sinais de *wifi* são utilizados para passar através das paredes, portas e andares, novamente facilitando o manejo dos equipamentos eletrônicos.

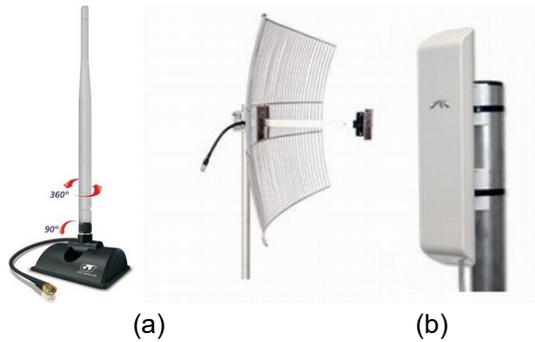


Figura 2: (a) Modelo de antena *omni* [6]. (b) Modelo de antena direcional [7].

A Fig. 2(a) mostra uma antena *omni* que é usada para transmitir sinais através de ondas eletromagnéticas, elas transmitem o sinal na horizontal e em 360° em forma de ondas. Esse tipo de antena é utilizada para redes *wifi* por propagar o seu sinal para todos os lados. Já a Fig. 2(b), mostra um tipo de antena para direcionar o sinal em uma única direção, elas são chamadas de antenas direcionais. Este tipo de antena é usada para transmitir sinais em grandes distâncias, onde os sinais são transmitidos por uma antena e recebidos por outra.

Para compreendermos como funciona a transmissão das antenas que utilizam ondas eletromagnéticas, precisamos conhecer alguns conceitos físicos como: ondas transversais, ondas eletromagnética, frequência, comprimento de onda e espectro eletromagnético.

2.1 PONTOS DE UMA ONDA TRANSVERSAL

Uma onda transversal como a mostrada na fig. 3 pode ser definida como um sinal que vai de um ponto até outro. Esse tipo de onda pode transportar energia porém não é capaz de transportar matéria e propaga-se com velocidade definida.

As ondas mecânicas se propagam na matéria (ex: ar), já as ondas eletromagnéticas podem se propagar na ausência de matéria (vácuo) e/ou em meios com matéria [8]. Ainda na Fig. 3 é mostrado três pontos importantes: i) crista, ponto mais alto da onda; ii) ponto de inflexão, ponto onde troca a concavidade da onda; e iii) vale, ponto mais baixo da onda. Com o conhecimento destes pontos podemos descrever e compreender toda a física envolvida nas ondas.

Podemos interpretar fisicamente a onda transversal de três maneiras diferentes: i) a medida da distância entre dois picos é chamado de **comprimento de onda**; ii) a quantidade de vezes que o pico aparece em um segundo definimos como **frequência** da onda; e iii) a distância entre o pico e a linha que demarca os pontos de inflexão é chamada de amplitude [18].

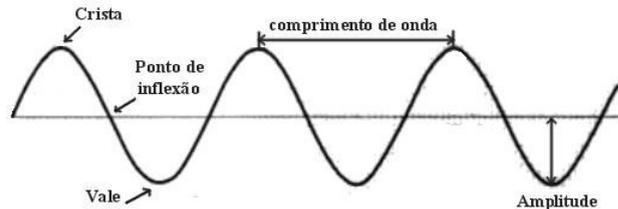


Figura 3: Pontos importantes de uma onda transversal: crista, ponto de inflexão e vale.

2.2 ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

As ondas eletromagnéticas tem os mesmos comportamentos das ondas mecânicas, a diferença entre elas são os meios de propagação e as fontes que as produzem. A fonte das ondas eletromagnéticas possui uma parte elétrica⁵ (**ELETRO**magnética) e outra parte magnética⁶ (eletro**MAGNÉTICA**), e se propaga simultaneamente com as duas fontes, conforme mostra a Fig. 4.

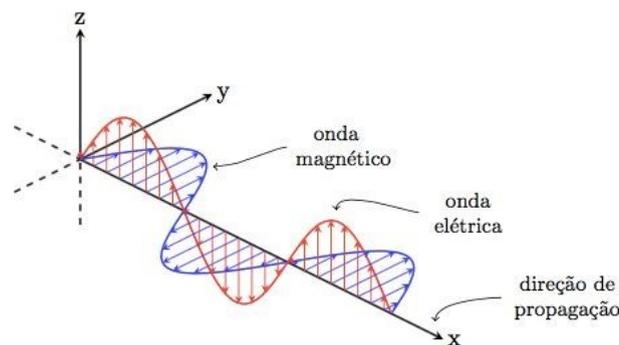


Figura 4: Onda eletromagnética.

⁵ Aqui, vamos nos referir em onda elétrica como sendo campo elétrico, para simplificar o entendimento dos conceitos sem um estudo prévio do campo elétrico. Desta forma, a fonte da onda elétrica é gerada por cargas elétricas.

⁶ Ao nos referirmos a onda magnética, seria uma equivalência do campo magnético, mas utilizamos essa expressão para simplificarmos a explicação sem um conhecimento anterior de campo magnético. A fonte da onda magnética são as cargas magnéticas.

Observe a Fig. 4 para visualizar as propriedades das ondas eletromagnéticas descritas abaixo:

1. Perceba que a onda elétrica se encontra no plano vertical (plano xz) e a onda magnética se encontra no plano horizontal (plano xy). Logo, as ondas são perpendiculares entre si;
2. A velocidade da onda está saindo da página (plano yz), que forma um ângulo ortogonal ("noventa graus") com os planos vertical (plano xz) e horizontal (plano xy). Por isso que a velocidade da onda é perpendicular as ondas elétrica e magnética;
3. As ondas eletromagnéticas podem propagar no vácuo⁷ e em outros meios, como o ar, água, vidros e entre outros;
4. A velocidade de propagação da onda eletromagnética no vácuo é de $c \approx 2,99792 \times 10^8 m/s$, que é a velocidade da luz⁸ e reservamos a letra "c" para representar essa velocidade;
5. As ondas eletromagnéticas transportam energia, mas não transportam matéria;
6. A amplitude da onda elétrica e a amplitude da onda magnética é exatamente a mesma;
7. As ondas elétrica e magnética estão em fase, isto é, o ponto de inflexão das duas ondas se encontram em toda a sua propagação.

“As ondas eletromagnéticas podem ser classificadas conforme o seu comprimento e a sua frequência, todas elas tem velocidade de propagação constante, c . O conjunto de ondas formadas de diferentes comprimentos de ondas e frequências são denominadas de **espectro eletromagnético**. Dentro desse conjunto de ondas, podemos classifica-las pelo comprimento de onda ou pela frequência, assim conseguimos determinar ondas específicas como: ondas de rádio, os raios X, raios gamas, micro-ondas, ondas luminosas e outros tipos de radiação [8,9,10,18]”.

⁷ Definimos vácuo como sendo a ausência da matéria.

⁸ A velocidade da luz é a maior velocidade observada até a atualidade.

2.3 ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

A Fig. 5 mostra a classificação das ondas eletromagnética para todos os comprimentos de ondas (primeira linha da Figura em vermelho). Logo abaixo possui os nomes dos tipos de radiação, utilizados para designar as várias faixas de frequência e comprimentos de onda, essas faixas não são bem definidas, elas podem se superpor. Por exemplo, os raios γ e os raios X (gamas) podem ter o mesmo comprimento de onda e frequência, o que diferencia elas é a sua fonte. Os raios gamas são formadas por substâncias radioativas e os raios X são produzidos pela desaceleração dos elétrons ao se chocarem em um alvo. Na terceira e quarta linha da Fig. 5, mostra a ordem de tamanho das ondas e objetos para comparação com o tamanho do comprimento de onda.

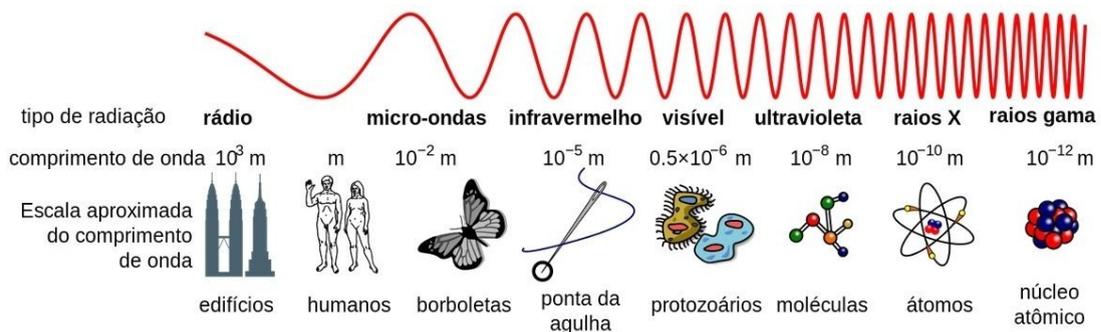


Figura 5: Espectro eletromagnético, a ondas na parte superior da Figura é comparada com o tamanho dos objetos na parte inferior da Figura [11].

2.4 INTERPRETAÇÕES FÍSICAS

As ondas eletromagnéticas utilizadas pelas antenas direcionais para realizar transmissão de sinal, chamadas de ondas de rádio têm frequências entre 2,4 GHz a 66 GHz. Ao utilizar a equação que relaciona a velocidade da onda (v) com o comprimento de onda (λ) e a frequência (f) [8],

$$v = \lambda f \quad (1)$$

Temos o comprimento de onda entre 0,45 cm (para 66 GHz) a 124,9 cm (para 2,4 GHz). Ao observar a Fig. 5, essa faixa de comprimento de onda se encontra em micro-ondas e não em ondas de rádio. Os comprimentos de ondas das ondas de rádio são da ordem de metros a quilômetros.

Então, podemos perceber que o conceito utilizado na transmissão através de ondas de rádio é equivocada. Fisicamente correto, deve se referir a esse tipo de transmissão como **transmissão de micro-ondas**. As transmissões realizadas através das ondas *wifi* tem como padrão a frequência de *2,4 GHz*, por estar numa escala milimétrica, podem ser classificadas como micro-ondas.

Desta forma, temos dois sinais de transmissão com ondas eletromagnéticas com o mesmo tipo de radiação, micro-ondas. Estas ondas também são classificadas como ondas não-ionizantes, ou seja, estas ondas não possuem energia suficiente para quebrar a ligação dos elétrons com os átomos do meio por onde elas se propagam. Essas ondas de transmissão são conhecidas como ondas de rádios e *wifi* devido a comercialização dos equipamentos, mas não tem sentido físico ao analisar detalhadamente elas.

Porém, a velocidade das ondas eletromagnéticas não é sempre , em dias com bastante umidade no ar, a interação das ondas eletromagnéticas com as partículas de água são maiores, por causa das cargas elétricas existentes nas moléculas de água. Essa interação faz com que a velocidade da onda eletromagnética diminua e por consequência o sinal de transmissão leva mais tempo para percorrer o mesmo percurso. Este fato causa problema neste tipo de conexão, além de diminuir a velocidade de transmissão dos dados, também faz o sinal sofrer interferência no decorrer do percurso.

3. TRANSMISSÃO POR FIBRA ÓPTICA

Na década de 80 do Século XX a fibra óptica fez a conexão intercontinental. Desde essa época até os dias atuais a utilização da fibra óptica para transmissão de dados tem aumentado significativamente. No interior do país a fibra óptica chegou no Século XXI para distribuir a internet aos usuários das cidades distantes dos grandes centros comerciais.

Com o problema descrito na transmissão por ondas eletromagnéticas, chamadas ondas de rádios, onde essas perdas estão relacionadas com as velocidades de transmissões e com interferências dos sinais transmitidos. Criou-se a necessidade de transportar o sinal de internet de uma maneira rápida e com confiabilidade do sinal, a solução veio através do uso da fibra óptica. A qual é mais resistente e sofre menor interferência nas transmissões de sinais.

A matéria prima para fabricar a fibra óptica pode ser vidro ou plástico extrudido, material que é utilizado como condutor de alto rendimento da luz. O diâmetro da fibra é da ordem de micrômetros, que podemos comparar com o diâmetro de um fio de cabelo. O vidro e o plástico extrudido são materiais isolantes, logo não sofrem influências de pequenos campos externos, como campos magnéticos e campos elétricos. Desta forma, ao transmitir os sinais da internet não existirá perdas de informações, dando confiabilidade e estabilidade ao sinal.



Figura 6: Composição do cabo da fibra óptica [12].

A Fig. 6 mostra a composição do cabo da fibra óptica, o cabo possui uma capa para proteger toda a sua constituição interna. Em baixo da capa protetora existe uma fibra de fortalecimento ou fibras de resistência mecânica que é responsável para suportar as tensões sofridas pelo conjunto do cabo e ajuda a proteger o núcleo da fibra contra impactos. A próxima camada de proteção, chamada de revestimento, serve para proteger os materiais mais frágeis, os quais constituem a camada de refração e fibra óptica. Ela tem a função de proteger as camadas internas de choques mecânicos e do excesso de curvatura. A camada de refração tem diâmetro de $125 \mu m$, ela tem um índice de refração menor que o núcleo da fibra, fazendo com que a onda eletromagnética chegue ao dispositivo receptor.

E no centro do cabo, está localizado o núcleo, a fibra óptica com diâmetro de $62 \mu m$, quanto maior for o diâmetro do núcleo mais ondas eletromagnéticas podem ser enviadas [15].

3.1 BANDAS E COMPRIMENTOS DE ONDA

Os sinais de comunicação enviados nas fibras ópticas são transmitidas por ondas eletromagnéticas, elas variam entre⁹ 800 nm a 1.700 nm [14]. Na comunicação óptica, diferentemente da transmissão via "ondas de rádio", a referência para transmissão de dados é através dos comprimentos de ondas.

A Fig. 7 é um gráfico de atenuação específica da fibra óptica versus o comprimento de onda, mostrando as bandas (O, E, S, C e L) e as três janelas utilizadas para comunicação. A linha vermelha da Fig. 7 mostra as perdas existentes na transmissão de dados nos comprimentos de ondas [16]. A janela 1, os comprimentos de ondas vão de 800 nm a 900 nm , utilizados para transmissão de dados de curta distância devido as grande perdas de transmissão de sinais. A janela 2, está na faixa de comprimento de ondas entre 1.220 nm a 1.340 nm , bastante utilizada por causa da baixa dispersão cromática. A janela 3, com a faixa de comprimento de onda entre 1.540 nm a 1.610 nm , esta janela é utilizada para transmitir sinais de longa distância por ter poucas perdas.

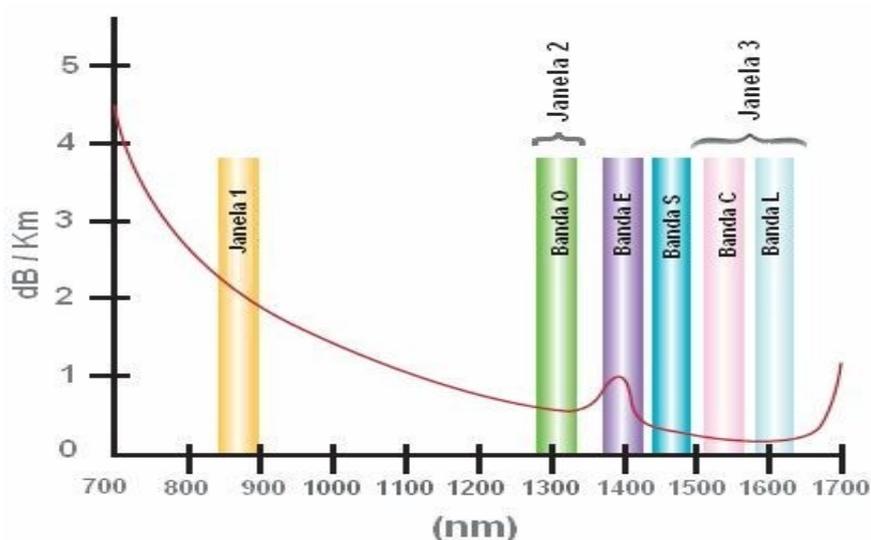


Figura 7: Gráfico da atenuação específica da fibra óptica versus comprimento de onda, onde os espectro da fibra óptica é distribuída as bandas e as janelas [13].

⁹A unidade nm se lê nanômetro, o n é o prefixo da unidade metro (m), chamado de nano. Numericamente, o nano é representado por 10^{-9} . Logo, $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9}m = 0,000.000.001 \text{ m}$.

A Tabela 1, mostra a relação dos comprimentos de ondas com as diferentes bandas utilizadas na comunicação óptica. Utilizar nomenclaturas para faixas de comprimentos de onda facilita a aplicação. A banda O é bastante usada por ter baixa distorção do sinal em curtas distâncias. A banda E é menos utilizada nas fibras ópticas por causa da água residual existente no vidro, que gera perda de sinal. Esse problema foi resolvido com a desidratação do vidro, no entanto, ao produzir as novas fibras ópticas acabou tendo problemas com a compatibilidade com as antigas fibras ópticas já instaladas. A perda da fibra óptica na banda S é menor do que a da banda O, e a banda S é usada para muitos sistemas de *rede óptica passiva* como comprimento de onda no sentido oposto das demais. A banda C e a banda L são usadas para longas distâncias, devido a pequena perda de informações na transmissão do sinal.

3.2 INTERPRETAÇÕES FÍSICAS

Todos nós acreditamos que os sinais enviados nas fibras ópticas são luzes. Nós podemos visualizar as ondas eletromagnéticas entre *400 nm a 750 nm*, essa faixa do espectro é chamada de faixa visível. No entanto, os sinais enviados nas fibras ópticas não estão dentro da faixa visível. Os sinais enviados são ondas eletromagnéticas que estão localizadas no espectro na região de radiação infravermelho.

A radiação infravermelho possui uma maior frequência e por consequência, tem mais energia. Desta forma, o transporte de sinais nesta região acaba tendo pouca perda de dados. Por outro lado, muita energia na fibra também é um problema, por causa da perda de dados. Esse fenômeno pode ser observado com o aumento brusco da atenuação da Fig. 7, representada pela linha vermelha.

Banda	Descrição	Comprimento da onda (nm)	Transmite sinais a distâncias curtas	Transmite sinais a distâncias longas
banda O	original	1.260 a 1.360	sim	não
banda E	estendida	1.360 a 1.460	sim	não
banda S	curta	1.460 a 1.530	sim	sim
banda C	convencional	1.530 a 1.565	sim	sim
banda L	longa	1.565 a 1.625	sim	sim
banda U	ultra longa	1.625 a 1.675	sim	sim

Tabela 1: Relação dos comprimentos de ondas para diferentes bandas.

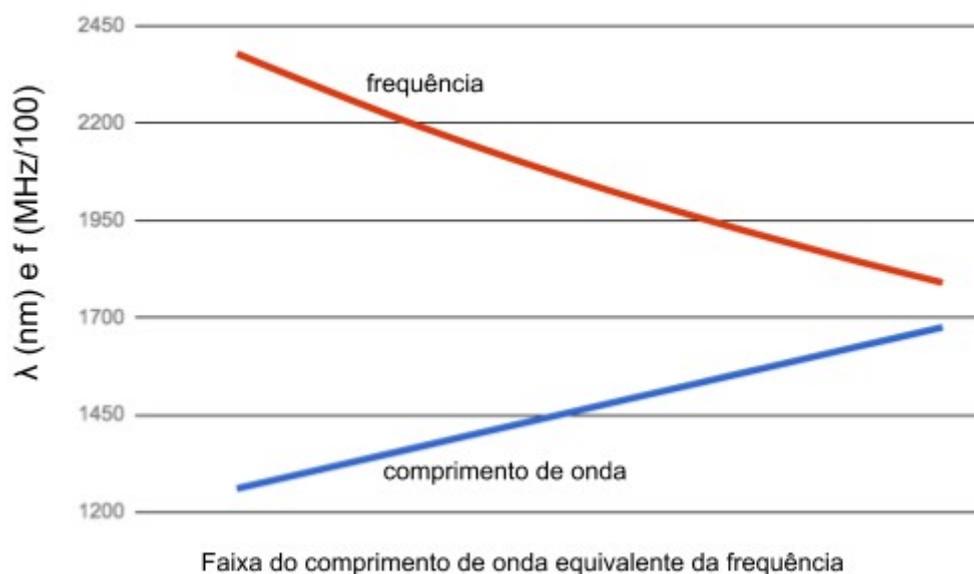


Figura 8: Gráfico demonstrando o crescimento do comprimento de onda (linha azul) e o decréscimo da frequência equivalente do comprimento de onda (linha vermelha) para a faixa de bandas O, E, S, C, L e U.

A Fig. 8 mostra a faixa de ondas das bandas versus o comprimento de onda e frequência, com a escala reescalada para ficar da mesma ordem do comprimento de onda. Este gráfico mostra o crescimento do comprimento e o decréscimo da frequência, esta relação entre o comprimento de onda e frequência é da pela Eq. (1).

Banda	Comprimento da onda (nm)	Frequência (kHz) ¹⁰	Energia (10 ⁻²⁶ J)	Energia (μeV)
banda O	1.260 a 1.360	238 a 220	158 a 146	980 a 910
banda E	1.360 a 1.460	220 a 205	146 a 136	910 a 850
banda S	1.460 a 1.530	205 a 196	136 a 130	850 a 810
banda C	1.530 a 1.565	196 a 192	130 a 127	810 a 790
banda L	1.565 a 1.625	192 a 184	127 a 122	790 a 760
banda U	1.625 a 1.675	184 a 179	122 a 118	760 a 740

Tabela 2: Relação dos comprimentos de ondas, das frequências e das energias para várias bandas.

A energia de transmissão dos sinais dada em Joules¹¹ pode ser encontrada através da equação [17]:

$$E = h \cdot f, \quad (2)$$

sendo h a constante de Planck, cujo valor é de $6,62 \times 10^{-34} J \cdot s$, e f representa a frequência. A Tabela 2 mostra as bandas e os dados relacionados a banda, como: comprimento de onda, frequência e energia. Perceba que ao aumentar o comprimento de onda, a frequência diminui, conforme mostra a Fig. 8. Isso acontece porque a frequência é inversamente proporcional ao comprimento de onda, utilizando a Eq. (1) consegue demonstrar essa relação de maneira clara. Ainda na Tabela 2, possui mais duas colunas mostrando a energia de cada banda, cada coluna possui uma escala diferente. A primeira coluna de energia, tem a escala em Joule (J) e a segunda coluna tem a escala em elétrons-volts (eV). As escalas em elétrons-volts são utilizadas para representar energia muito pequenas, por isso dividimos a energia em Joule por uma carga elétrica ($1,602 \times 10^{-19} C$) para se obter uma escala menor.

4. CONCLUSÃO

A comunicação através das redes sociais está presente em nosso dia-a-dia. Facilitando os contatos entre as pessoas e informações com grande eficiência e rapidez. A realização de comunicação das redes sociais é através da internet, ela possui uma conexão entre os computadores através de cabos de cobre, antenas com comunicação via ondas de rádio e por cabos de fibra óptica. A última tecnologia mais eficiente existente no mercado é a conexão por fibra óptica, onde se possui

grande velocidade e várias bandas de comunicação, que são chamadas de banda larga.

Ao analisarmos os conceitos físicos existente nas comunicações através de antenas via ondas de rádio e ondas *wifi*, percebemos que existem alguns equívocos dos conceitos físicos utilizada pela comunidade das redes sociais e técnicos que utilizam estes equipamentos. As transmissões via ondas de rádio faz referências a ondas de frequências 66 Hz a $2,4 \text{ Hz}$ como os comprimentos de ondas $0,45 \text{ cm}$ a $124,9 \text{ cm}$. A radiação que descreve esta faixa de comprimento de onda são micro-ondas e não ondas de rádios, onde estas estão nas escalas de metros e quilômetros.

Outro equívoco cometido pela comunidade estão relacionadas a fibra óptica, as quais emitem luzes para transmitir dados de comunicação. Para a comunicação de performance e de qualidade os comprimentos de ondas são utilizadas entre 800 nm a 1.700 nm , dependendo da função e distância de cada sinal é utilizada um comprimento de onda específico. No entanto, conseguimos visualizar ondas eletromagnéticas entre 400 nm a 750 nm , chamada de região visível. Logo, os sinais de transmissão de dados utilizam ondas eletromagnéticas na faixa de radiação de infravermelhas para se obter maior eficiência e qualidade.

Esses enganos descritos não são exclusivos das redes sociais e dos técnicos da comunicação. Eles acontecem em vários locais onde se utilizam tecnologia e fenômenos físicos, pois a falta do conhecimento específico dos conceitos da Física faz com que as pessoas cometam essas falhas de forma natural e intuitivo. Desta maneira, podemos explorar muitas outras tecnologias usadas no cotidiano para encontrar os erros dos conceitos físicos aplicados e divulgarmos as contradições com a intenção de aumentar o conhecimento da Física.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Disponível em: <<https://www.psicologiaviva.com.br>> Acesso em 22 de Junho de 2019.
- [2] GASQUE, K. C. G. D. **Internet, mídias sociais e as unidades de informação: foco no ensino aprendizagem**. Brazilian Journal of Information Science, Marília, v. 10, n. 2, p. 14-20, 2016.
- [3] Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/banda-larga/3489-conheca-os-varios-tipos-de-conexao.htm>>
- [4] Disponível em: <<http://www.gestaodeti.net/redes-ethernet-gigabit/>> Acesso em 22 de Junho de 2019.
- [6] Disponível em: <<https://www.tekdistribuidor.com.br/antena-omni-5dbi-highbooster-gts-360o-78-0210a>> Acesso em 22 de Junho de 2019.
- [7] Disponível em: <<https://img.vivaolinux.com.br/imagens/artigos/comunidade/1367694889.rde.png>> Acesso em 22 de Junho de 2019.
- [8] H. Moysés Nussenzeig; **Curso de Física Básica: Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor**; Vol. 2, 2002.
- [9] Paul A. Tipler; **Física: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica**; Vol. 1, 4ª Ed., 1999.
- [10] Paul A. Tipler; **Física: Eletricidade e Magnetismo, Ótica**; Vol. 2, 4ª Ed., 1999.
- [11] Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Espectro_eletromagn%C3%A9tico> Acesso em 22 de Junho de 2019.
- [12] Disponível em: <<https://elviro.blogspot.com/2013/09/fibra-optica.html>> Acesso em 22 de Junho de 2019.
- [13] Disponível em: <<https://docplayer.com.br/14658380-Characterizacao-e-analise-de-desempenho-dos-amplificadores-opticos-raman-discretos-em-sistemas-de-comunicacoes-opticas-na-banda-o.html>> Acesso em 22 de Junho de 2019.
- [14] Disponível em: <https://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialsdwdm/pagina_1.asp> Acesso em 22 de Junho de 2019.
- [15] T. R. Tronco e L. F. de Avila; **Fundamentos de Comunicações Ópticas**; 1ª Edição: Abril de 2007.
- [16] R. Ramaswami and K. N. Sivarajan; **Optical Networks: a Practical Perspective**; 2 ed. Morgan Kaufmann Publishers, 2002.
- [17] Paul A. Tipler; **Física Moderna: Mecânica Quântica, Relatividade e a Estrutura da Matéria**; Vol. 3, 6ª Ed., 2009.
- [18] PAWLOWSKI, E. et al; **A Luz Por Trás Do Bem Estar Dos Frangos**; Disponível em: <https://periodicos.ifsc.edu.br/>, revista eletrônica técnico-científico do IFSC v2. N7 (2018).