

Secretaria
de Educação e
Esportes



GOVERNO DE
**PER
NAM
BU**CO
ESTADO DE MUDANÇA

NAS ONDAS DA COMUNICAÇÃO

Secretário de Educação e Esportes

Alexandre Schneider

Secretária Executiva de Gestão de Rede

Karen Martins Andrade Pinheiro

Secretária Executiva de Desenvolvimento da Educação

Tárcia Regina da Silva

Secretário Executivo do Ensino Médio e Profissional

Gilson Alves do Nascimento Filho

Secretário Executivo de Articulação Municipal

Natanael Silva

Secretário Executivo de Administração e Finanças

Gilson Monteiro Filho

Secretário Executivo de Obras

Rafael Cunha

Secretário Executivo de Esportes

Luciano Leonídio

Secretaria Executiva de Gestão de Pessoas

Rafaela Ramos

Elaboração

Milton Matos Rolim

Equipe de coordenação

Janine Furtunato Queiroga Maciel

**Gerente de Políticas Educacionais do Ensino Médio
(GGPEM/SEMP)**

Rômulo Guedes e Silva

**Gestor de Formação e Currículo
(GGPEM/SEMP)**

Andreza Shirlene Figueiredo de Souza

**Chefe da Unidade de Formação e Currículo do Ensino Médio
(GGPEM/SEMP)**

Revisão

Ana Caroline Borba Filgueira Pacheco

Sumário

Introdução	3
Nas ondas da comunicação	3
Tecendo conhecimento 1	3
Roteiro de atividade 2	5
Tecendo conhecimento 2	5
Ondas Eletromagnéticas	5
Roteiro de atividade 2	6
Tecendo conhecimento 3	7
Fenômenos Ondulatórios	7
Roteiro de atividade 3	8
Tecendo conhecimento 4	9
Utilização das ondas	9
Roteiro de atividade	9
Tecendo conhecimento	9
Recursos Comunicativos	9
Roteiro de atividade	10
Questionário	10
5. Referencial Bibliográfico	11

Introdução

Olá **estudante**.

Este caderno foi escrito especialmente para você, estudante do ensino médio. Aqui você encontrará uma abordagem sobre a Unidade Curricular **Nas Ondas da Comunicação**, com atividades e formas de discussão das temáticas de maneira mais próxima, mediada por este caderno. Dúvidas podem ser tiradas com seus professores na escola.

A Unidade Curricular **Nas Ondas da Comunicação** - presente na **Trilha Tecnologias Digitais** e como optativa nas trilhas: **Comunicação e Possibilidades em Rede** e **Humanização dos Espaços** no Novo Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Pernambuco - tem o objetivo de aprofundar conhecimentos que você já estudou na Formação Geral Básica (FGB), do nosso currículo.

Nessa trilha, há um enaltecimento dos meios de comunicação nos dias atuais, indicando suas peculiaridades, bem definidas e sua relação objetiva que influenciam na realidade, auxiliando na solução de problemas socioculturais e ambientais. Os aprendizados e as práticas vivenciadas na Formação Geral Básica, para a trilha, serão aprofundados como instrumentos à ciência, à comunicação, à cultura e à tecnologia.

Vamos iniciar nossos estudos para trilhar os caminhos do conhecimento, aumentando nossa bagagem intelectual!

Nas ondas da comunicação

Considera-se a mobilização de conhecimentos e recursos para entender e propor soluções quanto ao comportamento das ondas nas atividades que envolvem o Comunicação, além de soluções economicamente viáveis, para contribuir com a sustentabilidade.

A proposta da ementa: *“Estudo sobre a história da ondulatória (do telégrafo à fibra ótica). Investigação acerca da descoberta da onda eletromagnética, espectro e utilização das bandas de frequência. Análise de Fenômenos da ondulatória (ouvido humano, reflexão, refração, interferência, altura, timbre, nível de intensidade). Mobilização*

de recursos criativos para a produção de experimentos com ondas (telefone de latas, simulação de fibra óptica- reflexão interna, difração da luz com laser). Produção de recursos comunicativos, analógicos ou digitais, como estratégia empreendedora na comunidade escolar”.

Um dos focos pedagógicos é a identificação e aprofundamento histórico e científico a respeito dos fenômenos da ondulatória que orientarão a posterior elaboração de experimentos e características de ondas, avaliando formas de utilização em especial, no transporte de informação na sociedade.

Tecendo conhecimento 1

- Física.

História da Internet

O telégrafo

O telégrafo foi a primeira tecnologia que permitiu a transmissão de dados de forma instantânea, enquanto que o telégrafo elétrico foi o primeiro a empregar sinais elétricos para tais fins. Hoje parece estranho, mas a capacidade de transmissão de dados de forma radical não foi entendida imediatamente. As empresas telegráficas tiveram que investir muito tempo e esforço a fim de provar o verdadeiro valor dessa tecnologia. Depois de muitas idas e vindas, o telégrafo empregou o Código Morse que foi baseado na utilização de sinais curtos e longos (pontos e traços) para codificar as letras e números. Eram os “uns” e “zeros” daqueles tempos. Contudo, o código Morse não era baseado no sistema binário e não sobreviveu à migração da comunicação analógica para a digital. Ainda assim, foi o código Morse que trouxe os princípios do uso de sinais simples para codificar mensagens (Dias, 2015).

Disponível em: <https://www.kaspersky.com.br/blog/telegraph-grandpa-of-internet/5431/>. Acesso em 25 abr. 2023.

Para mais informações sobre código morse veja o vídeo do link



O telégrafo sem fio

James Clerk Maxwell provou matematicamente, em 1864, que uma onda elétrica podia produzir um efeito à distância. Os sinais elétricos não estavam limitados a propagar-se ao longo do fio. Maxwell previu que tais sinais, ou ondas eletromagnéticas, se deslocavam à velocidade da luz, o que significava que a comunicação terrestre seria essencialmente instantânea. Tudo ficou na teoria por 22 anos. O físico alemão Heinrich Rudolf Hertz mostrou, experimentalmente, em 1888, que as previsões de Maxwell eram verdadeiras, pelo menos em relação a curtas distâncias (DUARTE, 2019).

Disponível em: [A invenção do telégrafo sem fio | Guia dos Curiosos](#). Acesso em 25 abr. 2023.

O Rádio

De acordo com Peruch (2021), Guglielmo Marconi fez o primeiro sistema de telégrafos sem fios, em uma transmissão no Canal da Mancha, em 1899. Paralelamente, o austríaco Nikola Tesla também utilizava a descoberta de Hertz para fazer o mesmo que Marconi. Em 1943, a Corte Americana deu à Tesla o título de inventor do rádio. No entanto, nesse período, não era transmitida a voz, por esses princípios de rádio. Apenas em 1906 a voz apareceu, em um experimento de Lee de Forest, com uma válvula de três elementos, que tornou possível que os volumes fossem suficientes para serem transmitidos e recebidos. Com as transmissões regulares, em todo o mundo, a partir da década de 1920, passou-se a ter música, conversas e até mesmo aulas, pelo rádio. Oficialmente o rádio chegou no Brasil, na comemoração do centenário da Independência do Brasil, em 7 de setembro de 1922, quando o presidente Epitácio Pessoa inaugurou as ondas radiofônicas no Brasil. Com seu discurso sendo transmitido à distância e sem fios.

Ainda segundo Peruch (2021), cita-se o italiano Marconi e o austríaco Tesla como inventores do rádio. Três anos antes, no Brasil, há

indícios de que o Padre Roberto Landell de Moura, em Porto Alegre, obteve os mesmos resultados dos europeus, fazendo a transmissão entre dois pontos da capital do Rio Grande do Sul.

Disponível em: [História do Rádio – Espaço do Conhecimento UFMG](#). Acesso em 27 abr. 2023.

A Televisão

Segundo Sousa (2023), no século XIX, os conceitos desenvolvidos na Matemática, na Física e na Química foram precursores fundamentais da tecnologia de criação do aparelho de TV. Em 1842, Alexander Bain conseguiu enviar uma imagem por telégrafo. Willoughby Smith, em 1873 demonstrou que o selênio era capaz de converter energia luminosa em energia elétrica. Em 1884, o jovem Paul Nipkow desenvolveu um disco com orifícios espiralados capaz de fracionar uma imagem em elementos que depois eram reorganizados para transmissão. No fim do século XIX foram aprimorados os tubos de raios catódicos. Em 1920, John L. Baird utilizou os princípios desenvolvidos desta tecnologia, um dos primeiros aparelhos de televisão que se tem notícia, conseguindo aprimorar bastante a nitidez da imagem e do som. Em 1923, Wladimir Zworykin desenvolveu o tubo de imagem chamado de iconoscópio, sendo contratado pela RCA e fabricou o Orticon, tendo-se então o primeiro modelo de TV a ser produzido em escala industrial.

Disponível em: [A invenção da televisão - História do Mundo](#). Acesso em 27 abr. 2023.

A Internet

Conforme Silva (2023), a Internet surgiu de um projeto da agência americana Advanced Research and Projects Agency (ARPA), com o objetivo de conectar os computadores dos seus departamentos de pesquisa. Tendo seu início em 1969, a ARPANET, que interligava quatro instituições de ensino, deu origem a Internet. Dos estudos que perduram na década de 70, nasceu o TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), que é o grupo de protocolos base da Internet

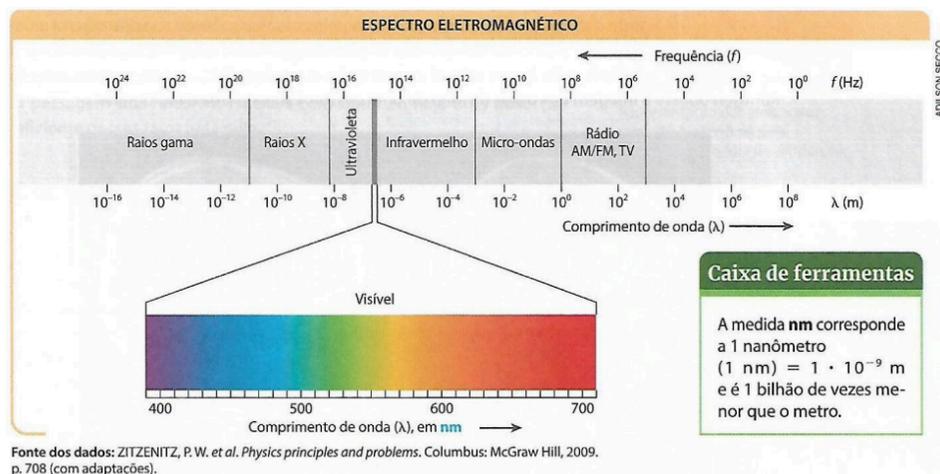
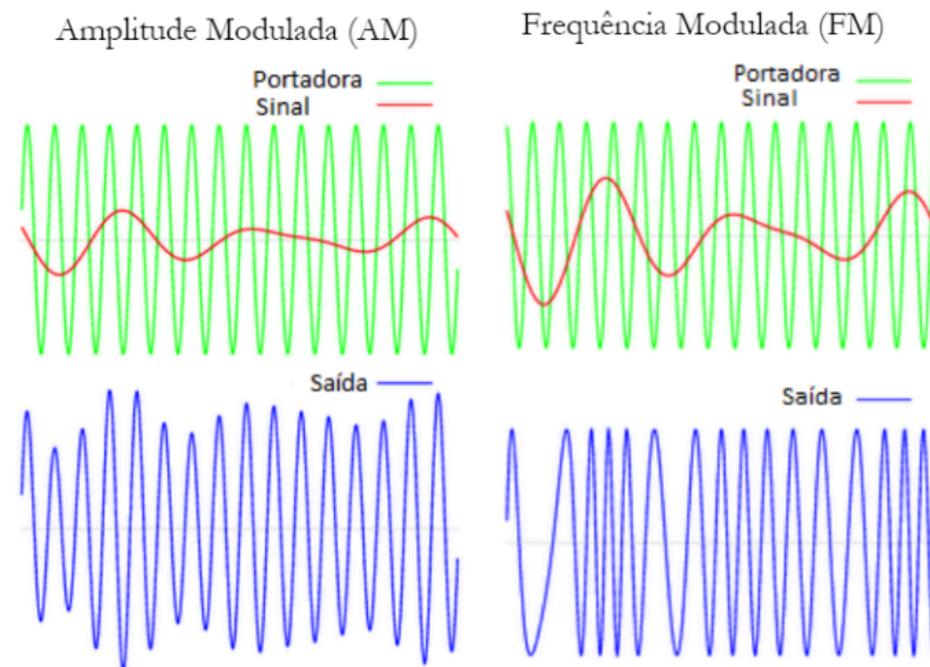


Figura 1 - Espectro eletromagnético. Extraído de Thompson (2020, p.135).

Para uma revisão sobre as ondas eletromagnéticas pode ser utilizado o vídeo [Vídeo 4](#).

Amplitude Modulada e Frequência Modulada - AM/FM

Nas transmissões de rádio e TV são utilizadas modelagem das ondas, sendo as principais, as moduladas em amplitude da onda portadora AM ou a modulada na frequência da onda portadora FM.



Adaptado de: [Modulação em amplitude – Wikipédia, a enciclopédia livre](#).
 Figura 2 - Modulação de ondas.

Sugerimos como complemento e aprofundamento, dessas informações, que seja assistido, pelos alunos, o vídeo [Vídeo 5](#).

Roteiro de atividade 2

O aluno poderá desenvolver pesquisas bibliográficas e de vídeos e outras fontes de informação sobre os diversos tipos de radiação, sua utilização e efeitos, especialmente classificadas pela frequência.

Absorção

Alguns materiais ou meios abafam o som, ou seja, absorvem o som. Esta característica é utilizada para controle do som, como em estúdios, silenciadores de carros e motos etc.

Difração

Ao passar por um obstáculo o som sofre uma mudança de direção, o que chamamos de difração. Isso possibilita, por exemplo, que possamos ouvir o rádio num ambiente da casa diferente de onde se encontra o rádio.

Altura do som

A altura está relacionada com a frequência do som. Grandes frequências dão os sons altos ou agudos, enquanto baixas frequências dão os sons baixos ou graves.

Timbre do som

É o que permite diferenciar a fonte do som. Por exemplo, se um violino e um piano emitirem a mesma nota, podemos facilmente diferenciar o som emitido por cada um deles devido ao timbre.

Nível de intensidade do som

A intensidade do som está diretamente relacionada à quantidade de energia da onda sonora, ou seja, está ligada a amplitude da onda, quanto maior a amplitude, maior a intensidade. A intensidade é medida em decibéis.

Escala Musical

Levando em consideração que a fisiologia do som pode ser apreciada através da percepção das notas sonoras que seguem a escala Pitagórica. Partindo de uma nota central (normalmente um Dó) e multiplicando essa frequência por $(3/2)$, que representa uma quinta, ou por $(4/3)$, simbolizando uma quarta, encontramos as outras seis notas musicais que formam escala. É possível ver uma representação deste princípio, no site lazzetta (2023), que contextualiza a formação da escala diatônica, seguindo a nota Dó como referência.

Para verificar as informações sobre a Escala Pitagórica acesse o link:



[Escala Pitagórica.](#)

Roteiro de atividade 3

Neste item o aluno poderá fazer uma pesquisa bibliográfica ou na internet sobre o funcionamento da ultrassonografia.

e) 100.

Disponível em: <https://app.estuda.com/questoes/?id=8156291>. Acesso em 02 out. 2024.

2) Quando uma onda encontra um obstáculo, como uma parede, ela retorna para o meio no qual estava propagando-se, chamamos este fenômeno de:

- a) Reflexão
- b) Refração
- c) Absorção.
- d) Interferência.
- e) Refração.

3) É uma mudança de velocidade que o som sofre, ao passar de um meio para outro e, dependendo do ângulo de incidência, pode causar um desvio na propagação da onda sonora.

- a) Reflexão
- b) Refração
- c) Absorção
- d) Interferência
- e) Refração.

4) É a superposição das ondas sonoras, que pode ser construtiva, quando as ondas sonoras se somam; e destrutiva, quando as ondas sonoras se subtraem.

- a) Reflexão
- b) Refração
- c) Absorção
- d) Interferência
- e) Refração.

5) Alguns materiais ou meios abafam o som, ou seja. Esta característica é utilizada para controle do som, como em estúdios, silenciadores de carros e motos etc. Esta característica é chamada de:

- a) Reflexão
- b) Refração
- c) Absorção
- d) Interferência.
- e) Refração.

Referencial Bibliográfico

DIAS, J. C. S. O telégrafo, a invenção que deu início à era da informação. 2015. Disponível em: [O telégrafo, a invenção que deu início à era da informação | Blog oficial da Kaspersky](#). Acesso em 25 abr. 2023.

DUARTE, M. A invenção do telégrafo sem fio. 2019. Disponível em: [A invenção do telégrafo sem fio | Guia dos Curiosos](#). Acesso em 25 abr. 2023.

IAZZETTA, F. Escala Pitagórica. Disponível em: [Escala Pitagórica](#). Acesso em 30 abr. 2023.

IGNÁCIO, H. Projetos que usam a comunicação como ferramenta de mudança. 2021. Disponível em: [11 projetos que usam a comunicação como ferramenta de mudança](#). Acesso em 04 maio 2023.

PERUCH, T., História do Rádio. 2021. Disponível em: [História do Rádio – Espaço do Conhecimento UFMG](#). Acesso em 27 abr. 2023.

SOUSA, R. A invenção da televisão. 2023. Disponível em: [A invenção da televisão - História do Mundo](#). Acesso em 27 abr. 2023.

SILVA, D. N. "História da internet"; Brasil Escola. Disponível em: [História da internet: origem, evolução, no Brasil](#). Acesso em 27 abr. 2023.

THOMPSON, M.; RIOS, E. P.; SPINELLI, W.; REIS, H.; SANT'ANNA, B.; NOVAIS, V. L. D.; ANTUNES, M. T. Conexões: Ciências da Natureza. Saúde e Tecnologia. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2020.

Vídeos

Vídeo 1 - SOS NÃO É O QUE PARECE! Entenda o Código Morse. Acessível em: [SOS NÃO É O QUE PARECE! Entenda o Código Morse](#). Acesso em 18 maio 2023.

Vídeo 2 - A História da Internet! História da Tecnologia. Disponível em: [A História da Internet! História da Tecnologia](#). Acesso em 17 jul. 2024.

Vídeo 3 - O que é uma Onda? [O que é uma Onda?](#). Acesso em 17 jul. 2024.

Vídeo 4 - Ondas eletromagnéticas - rádio, microondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raio x e gama. Disponível em: [Ondas eletromagnéticas - rádio, micro-ondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raio x e gama](#). Acesso em 27 abr. 2023.

Vídeo 5 - Sistema de Telecomunicações - Modulação: introdução, conceito e portadora/modulante analógica. Disponível em: [SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES - MODULAÇÃO: INTRODUÇÃO, CONCEITO E PORTADORA/MODULANTE ANALÓGICA](#). Acesso em 02 mai 2023.

Vídeo 6 - Vídeo sobre como a audição funciona. Disponível em: [Vídeo sobre como a audição funciona](#). Acesso em 02 maio 2023.

Vídeo 7 - O melhor telefone de lata | Mundo Inventivo. Disponível em: [O MELHOR TELEFONE DE LATA | MUNDO INVENTIVO](#). Acesso em 02 maio 2023.

Vídeo 8 - A luz que faz curva na água (EXPERIÊNCIA de FÍSICA). Disponível em: [A luz que faz curva na água \(EXPERIÊNCIA de FÍSICA\)](#). Acesso em 02 maio 2023.

Vídeo 9 - Tema 13 - Fenômenos Associados à Propagação Ondulatória | Experimentos - Figuras de difração. Acessível em: [Tema 13 - Fenômenos Associados a Propagação Ondulatória | Experimentos - Figuras de difração](#). Acesso em 02 maio 2023.

Vídeo 10 - Interferência e difração da luz utilizando um laser e fio de cabelo. Acessível em: [INTERFERÊNCIA E DIFRAÇÃO DA LUZ UTILIZANDO UM LASER E FIO DE CABELO](#). Acesso em 02 maio 2023.

