



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Alagoas

**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS PIRANHAS  
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**GILBERTO HELDER JÚNIOR AQUINO SOUZA**

**A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA A FÍSICA DO ENSINO MÉDIO**

**PIRANHAS, AL  
2022**

GILBERTO HELDER JÚNIOR AQUINO SOUZA

A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA A FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

Projeto de Pesquisa apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Alagoas, campus Piranhas, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Física.

Orientador(a): Prof. Dr. Robenilson  
Ferreira dos Santos

Co-orientador: Prof. Me. Evandro Barbosa  
Nunes

PIRANHAS, AL  
2022

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
2.1 OBJETIVO GERAL	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
<b>3 JUSTIFICATIVA</b>	<b>4</b>
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>5</b>
<b>5 METODOLOGIA</b>	<b>7</b>
<b>6 CRONOGRAMA</b>	<b>8</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>9</b>
<b>ANEXO</b>	<b>10</b>
QUESTIONÁRIO	10

## 1 INTRODUÇÃO

A Física é uma ciência da natureza, que tradicionalmente é trabalhada em sala de aula com apoio de livros didáticos e laboratórios de ensino de física em escolas mais estruturadas. Enquanto que o Ensino de Física, contribui com metodologias e estratégias didáticas de ensino, de forma a apoiar professores em salas de aula, trazendo discussões relacionadas à aprendizagem dos discentes. Vários professores, trabalham a compreensão dos fenômenos naturais com o levantamento de hipóteses e experimentações, no entanto existem várias lacunas, ao apresentar um ensino mais contextualizado, seja de ordem da formação docente, ou dos conhecimentos de base dos discentes. Que se apresenta como uma barreira que impede o avanço no andamento dos conteúdos, mostrados aos alunos. Dito isto, para que haja progresso dos estudantes na compreensão verossímil sobre tais fenômenos, existe a linguagem matemática, que une a teoria e a prática, ou seja, sem a matemática as ideias dos fenômenos naturais, seriam apenas ideias. A partir disso, vem um questionamento voltado ao ensino de física: será que os alunos, em específico do 2º do ensino médio, interpretam a linguagem matemática relacionada à Física?

Este trabalho tem a intenção de compreender, por meio da perspectiva dos discentes, a existências de possíveis problemas ou lacunas, causadas pelo não entendimento ou falta de conexão da linguagem matemática. Para esta questão, algumas possíveis hipóteses são elencadas: a didática do professor não é suficiente para a compreensão dos conteúdos, os conteúdos de matemática e física não são consonantes, os estudantes não fazem conexões entre as disciplinas, entre outras possibilidades, que podem ser observadas. No que concerne à metodologia do trabalho, será elaborado um questionário, que abordará perguntas de critério qualitativo e quantitativo com conceitos físicos trabalhados a partir da linguagem matemática.

Por meio deste trabalho espera-se identificar as dificuldades dos discentes, em relação a estruturação da linguagem matemática, como por exemplo alunos que tenham um certo domínio na matéria de matemática, porém, falta a estruturação na física, uma outra situação seria encontrar aqueles que tenham compreensão dos conceitos físicos, mas, falta neles o conhecimento da linguagem matemática, uma outra possibilidade seria daqueles que têm dificuldades tanto na linguagem

matemática e nos conceitos físicos, e por último pode ocorrer a situação que alguns estudantes, mesmo que poucos, tenham a linguagem da matemática e da física, bem estabelecida como habilidade acadêmica.

Logo, é necessário encontrar as raízes destas questões, para que os estudantes possam continuar seus estudos de física e matemática de forma contextualizada e conectada. Assim o cerne, deste trabalho de pesquisa, será propor, possíveis intervenções, como: aulas de reforço, minicursos, monitorias, sequências didáticas, jogos educacionais, sendo apresentados como uma ponte que faça a união entre a disciplina de física com a disciplina de matemática.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Compreender como os estudantes do 2º ano do ensino médio, interpretam a linguagem matemática relacionada à Física.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Construir um questionário com 10 questões, como instrumento de coleta de dados;
- Observar se os estudantes conseguem estabelecer relações entre a matemática e a física;
- Identificar as principais dificuldade dos alunos ao utilizarem a linguagem matemática atrelada aos fenômenos naturais;
- Analisar qualitativamente e quantitativamente como os alunos associam os conteúdos de Física com aporte da linguagem matemática;
- Fazer o tratamento dos dados coletados por meio do questionário a ser aplicado nas turmas relacionadas.

### 3 JUSTIFICATIVA

A matemática e a física têm entre si uma relação simbiótica, de maneira que as explicações dos conceitos físicos tornam-se mais complexas sem a utilização da linguagem matemática. A física é uma ciência altamente matematizada tendo seus conceitos e métodos profundamente influenciados pelo pensamento matemático (KARAM, 2012). Sendo ela uma maneira de simplificar e explicar tais conceitos que podem parecer abstratos.

A justificativa surge com a necessidade de analisar como os alunos utilizam os conhecimentos de matemática para compreender os conceitos de física, com a intenção de observar se fazem ligações entre elas, ou seja, se os mesmos apresentam o entendimento básico da linguagem matemática e/ou se conseguem fazer conexões/relações entre tais conhecimentos.

Segundo PIETROCOLA, (2002), a linguagem matemática é o que nos permite estruturar os fenômenos físicos. Desta maneira, faz-se necessária uma investigação, com as visões dos alunos de modo a obter dados para uma possível intervenção. Assim, o público deste trabalho, são os estudantes do 2º ano do ensino médio, de uma escola pública da rede federal do interior de Alagoas.

#### 4 REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo da física é feito através de uma “lente” o qual possibilita a visualização de fenômenos e explicá-lo, esta “lente” seria a matemática. Segundo PIETROCOLA (2010), a relação da matemática com a física é inseparável, já que a linguagem matemática está sempre presente nos discursos físicos seja através de gráficos, equações, vetores, inequações e entre outras ferramentas. Quando olhamos o ensino de física principalmente do nível médio, esta relação é bem presente, mas passa despercebida pelos estudantes.

Para este mesmo autor, o fracasso no ensino de física escolar é geralmente atribuído ao pouco conhecimento matemático dos alunos, o que acaba gerando um conflito entre os professores para “identificar o culpado”. PIETROCOLA, ainda afirma que a relação física-matemática tem uma relação hierárquica de “pré - requisito profissional”: onde para fazer física primeiro tem de ver matemática.

Segundo BASSANEZI (1999), a modelagem matemática seria uma forma de construir uma atividade, a partir de uma situação empírica, desta maneira a abstração e a formalização estiveram presentes em todo o processo. A modelagem matemática é usada por alguns professores, para através de um problema ou situação os alunos possam eles mesmos, chegar a uma conclusão.

Para BATISTA e FUSINATO (2015), a modelagem matemática é uma maneira de trazer os conhecimentos de cada um dos alunos a tona, o professor terá apenas o papel de mediador “ logo o ambiente criado pelo docente serve como um convite para a turma” onde os alunos se sintam confortáveis para explorar e aprender. Porém não só a modelagem matemática, se faz necessária para que os estudantes aprendam qualquer conceito físico, deve-se despertar neles uma habilidade estruturante.

KARAM e PIETROCOLA (2009), falam que para se aprender física, o aluno deve desenvolver uma “habilidade estruturante”, esta seria uma habilidade o qual os discentes consigam associar a linguagem matemática a física, aqui eles separam, a capacidade matemática (habilidade técnica), ou seja, para eles o saber matemático é diferente de saber física tendo domínio matemático, os discentes com grandes capacidades na disciplina de matemática tem em si a habilidade técnica, porém é

preciso desenvolver esta capacidade, para que ele possa naturalmente associar os conceitos físicos com a linguagem matemática.

## 5 METODOLOGIA

Para este trabalho a abordagem utilizada será a quali-quantitativa, devido ao teor rigoroso que este projeto precisa, pois, não pode-se validar-se apenas de "números" ou "porquês" para analisar eventuais resultados. Segundo LAKATOS, 2018:

*[...] o enfoque quantitativo se volta para a descrição, previsão e explicação, bem como para dados mensuráveis ou observáveis, enquanto o enfoque qualitativo se atém na exploração, descrição e entendimento do problema.*

A investigação será realizada através de um questionário feito a partir de conceitos de Física do 2º ano do ensino médio (Unidade de Medida, Oscilações, Ondas, Ondas Sonoras - Acústica). Sendo assim, o questionário terá 10 questões, divididas em conceituais e de aplicação. Conceituais para determinar a habilidade de estruturação entre um conceito físico e matemático, verificando a percepção associativa destes alunos, exemplo: conseguir fazer um paralelo entre o conceito função senoidal de frequência, com a função seno. A aplicação fica por conta da capacidade dos discentes de usarem as ferramentas matemáticas para a resolução de questões e problemas, por exemplo: as quatro operações básicas, números fracionários, notação, radiciação entre outros. Este projeto será realizado nas turmas de 2º ano do ensino médio, de uma escola pública da rede federal do interior de Alagoas, com cerca de 4 turmas, através de questionários, que podem ser digitais ou impressos.

**6 CRONOGRAMA**

<b>ATIVIDADES</b>	<b>MESES</b>					
	<b>Set/22</b>	<b>Out/22</b>	<b>Nov/22</b>	<b>Dez/22</b>	<b>Jan/23</b>	<b>Fev/23</b>
<b>Ampliação do Referencial Teórico</b>	X	X				
<b>Ajuste do questionário</b>	X					
<b>Aplicação do questionário</b>		X				
<b>Análise de resultados</b>		X	X			
<b>Escrita do TCC</b>	X	X	X	X	X	
<b>Defesa do TCC</b>						X

## REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **A modelagem matemática**. Dynamis Revista tecno-científica 1 (7). Blumenau: Furb, 1994.

BATISTA, Michel Corci; FUSINATO, Polônia Altoé. **A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO NO ENSINO DE FÍSICA**. REnCiMa, v. 6, n. 2, p. 86-96, 2015.

CELESTINO, Claudia Celeste. **Modelagem matemática aplicada ao Ensino de Física a partir de um experimento de Mecânica Aplicada no Projeto Astroem III - UFABC**. Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics, v. 6, n. 2, 2018.

KARAM e PIETROCOLA. **Habilidades Técnicas Versus Habilidades Estruturantes: Resolução de Problemas e o Papel da Matemática como Estruturante do Pensamento Física**. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 2, p. 181 - 205, jul. 2009.

MIRANDA, Victor Junior Alves de. **DIFICULDADES EM COMPREENDER FÍSICA: Percepção dos alunos do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual Professora Tereza dos Santos**. 2021.

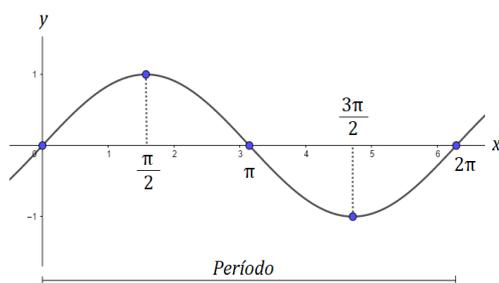
PIETROCOLA, M. **Coleção Ideias em Ação, Ensino de Física: A Matemática como Estruturante do Conhecimento Físico**. p. 79 - 105. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

SILVA, Railson Costa da. **A matemática como uma ferramenta de aplicação nos conceitos físicos**. Série Educar - v. 35 Matemática Tecnologia Engenharia 1ª Edição, Belo Horizonte: Poisson 2020

## ANEXO

### QUESTIONÁRIO

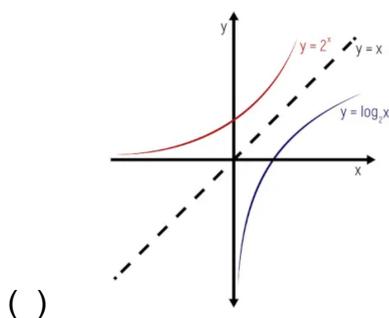
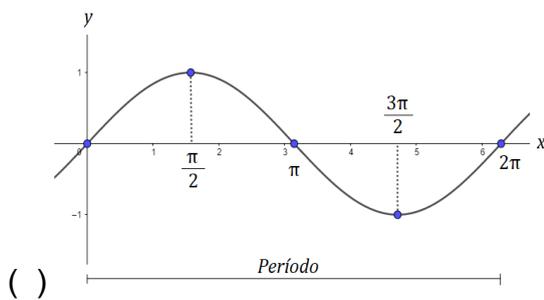
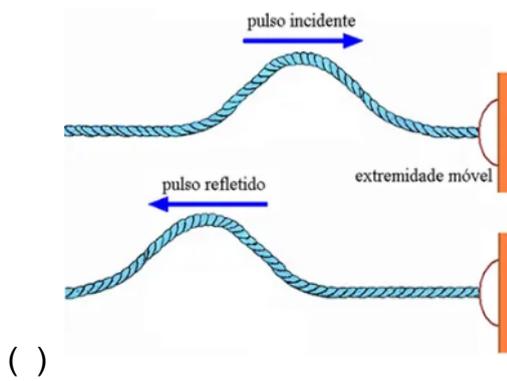
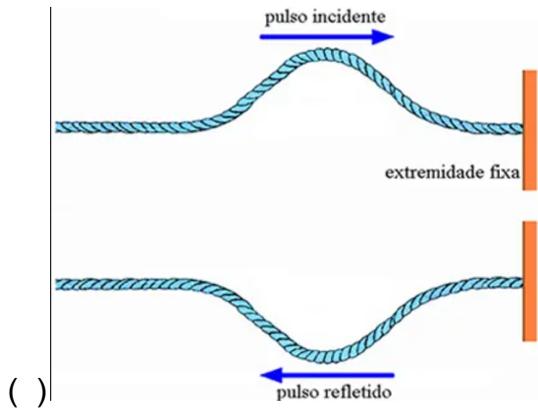
1. Uma onda senoidal é muito usada para estudar ondulatória, através de suas propriedades, como mostra a figura.



Marque a função matemática a seguir representa este tipo de onda:

- ( )  $f(x) = ax + b$
- ( )  $f(x) = \text{sen}(x)$
- ( )  $f(x) = x^2 + \text{tg}(y)$
- ( )  $f(x) = \text{cos}(x)$
2. A unidade de medida hertz representa a frequência de uma onda em homenagem a Heinrich Rudolf **Hertz**. Ela também pode ser representado por  $\text{s}^{-1}$ . Um algarismo elevado a um expoente negativo significa que:
- ( ) O resultado é negativo
- ( ) O resultado é positivo
- ( ) O resultado é o inverso da base
- ( ) O resultado é zero

3. No estudo de ondulatória, quando estudamos a reflexão de ondas é citado a 3ª lei de Newton (ação e reação), das representações gráficas a seguir qual representa esta lei?



4. Independentemente da natureza de uma onda, sua propagação envolve necessariamente:

- a) movimento de matéria.
- b) transporte de energia.
- c) transformação de energia.
- d) produção de energia.
- e) transporte de energia e de matéria.

**5.** Em uma corda vibrante, é possível observar ondas estacionárias. Elas se formam devido aos fenômenos de:

- a) reflexão e refração.
- b) reflexão e interferência.
- c) dispersão e reflexão.
- d) interferência e polarização.
- e) refração e polarização.