



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**UNIDADE ACADÊMICA DE FÍSICA E MATEMÁTICA**

**CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**FRANCISCO HUANDSON DA SILVA**

**ANÁLISE DO LIVRO "FÍSICA AULA POR AULA": CONTRIBUIÇÕES PARA A  
ALFABETIZAÇÃO E O LETRAMENTO CIENTÍFICO**

**CUITÉ – PB**

**2024**

**FRANCISCO HUANDSON DA SILVA**

**ANÁLISE DO LIVRO "FÍSICA AULA POR AULA": CONTRIBUIÇÕES PARA A  
ALFABETIZAÇÃO E O LETRAMENTO CIENTÍFICO**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, como exigência parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Joseclécio Dutra Dantas

CUITÉ – PB

2024

S586a Silva, Francisco Huandson da.

Análise do livro "Física aula por aula": contribuições para a alfabetização e o letramento científico. / Francisco Huandson da Silva. - Cuité, 2024.  
55 f. : il. : color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2024.

"Orientação: Prof. Dr. Joseclécio Dutra Dantas".

Referências.

1. Livro didático. 2. Alfabetização e letramento científico. 3. Conhecimento científico. 4. Senso crítico. 5. Física - livro didático. 6. Livro didático - sala de aula. 7. Ensino médio - letramento e alfabetização científica. 8. Centro de Educação e Saúde. I. Dantas, Joseclécio Dutra. II. Título.

CDU 37:002(043)


**FRANCISCO HUANDSON DA SILVA**

**ANÁLISE DO LIVRO "FÍSICA AULA POR AULA": CONTRIBUIÇÕES PARA A  
ALFABETIZAÇÃO E O LETRAMENTO CIENTÍFICO**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, como exigência parcial à obtenção do título de Licenciado em Física.

Aprovado em: 17/10/2024


**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 JOSECLECIO DUTRA DANTAS  
Data: 23/10/2024 13:06:09-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Joseclécio Dutra Dantas – UFCG

(Orientador)

Documento assinado digitalmente  
 FABIO FERREIRA DE MEDEIROS  
Data: 23/10/2024 13:37:00-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Fábio Ferreira de Medeiros – UFCG

(Examinador Interno)

JAIR STEFANINI  
PEREIRA DE  
ATAIDE:02861718480  
Assinado de forma digital por  
JAIR STEFANINI PEREIRA DE  
ATAIDE:02861718480  
Dados: 2024.10.24 18:27:03  
-03'00"

---

Prof. Dr. Jair Stefanini Pereira de Ataíde – UFCG

(Examinador Interno)

CUITÉ – PB

2024

*Dedico este trabalho a Deus que nunca me deixou fraquejar, mesmo em momentos difíceis do curso e a minha amada mãe Hilda Cristina de Oliveira (in memoriam) que em vida me ensinou os valores e a importância da educação e da fé em Deus e na amada Mãe Santíssima, a quem nunca me desampara. A minha esposa, Marinalva Trajano, que desde o início do nosso namoro me incentivou a seguir em frente me oferecendo suporte emocional constante, está ao meu lado em todos os momentos com sua paciência, amor e apoio incondicional.*

## AGRADECIMENTOS

Finalizar uma etapa da vida nos faz querer agradecer. Tive muitos altos e baixos no contexto da educação superior, mas sabendo e sempre acreditando que este dia chegaria.

Hoje sou muito grato primeiramente a Deus e à Maria Santíssima que não me desampararam e me ajudaram para seguir em frente e perseverar.

A Universidade Federal de Campina Grande, por ter contribuído para minha formação.

Ao Centro de Educação e Saúde, nas pessoas a frente desse campus Prof. José Justino Filho e Prof. Dr. Marciano Henrique de Lucena.

Ao núcleo de assistência social nas pessoas de Jailson Gomes de Souza, Vanessa Silva e Maria Francisca Máximo Dantas.

A prefeitura setorial na pessoa do prefeito Gustavo de Sousa e todo o corpo de funcionários que bem zelam este campus.

Aos Professores da UAFM, que se dedicam todos os dias para contribuir com o desenvolvimento e aprendizado de cada aluno desta instituição e que acreditaram no meu potencial, me ajudaram nesse período com paciência e humildade.

Ao Prof. Dr. Joseclécio Dutra Dantas pela excelente orientação e contribuição no meu trabalho.

A minha família e esposa, que cada um com seu modo de ser, tem me incentivado desde o meu ingresso nessa uma instituição de ensino.

A Residência Universitária, onde conheci pessoas maravilhosas que sempre me deram uma palavra de incentivo: Diana Simonely, José Oliveira, Jéssica Medeiros, Fernanda Lucia, Raphael Sant'Anna, Mariza Fernandes, Raquel de Almeida, Alandson Antony entre outros, mesmo nos momentos mais duros, sempre tiveram uma palavra de ânimo para que não desistisse.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram direto ou indiretamente para que eu conquistasse essa vitória.

*"A mente que se abre a uma nova ideia  
jamais voltará ao seu tamanho original."*

(Albert Einstein)

## RESUMO

Por diversas vezes, e não somente nos nossos dias de hoje, tem-se discutido com bastante frequência sobre a importância dos alunos adquirirem o conhecimento científico no seu cotidiano, pois sabe-se que adquirir conhecimento é um processo gradual em que o tempo é a chave principal para o estudante conseguir reconhecer diversos conteúdos estudados na Física. A Alfabetização e o Letramento Científico (ALC) geram nos alunos o senso crítico, a conscientização e são importantes para a formação de cidadãos. Eles capacitam as pessoas a compreender, analisar e questionar o mundo em que se vivem, ou seja, no mundo globalizado de novas ideias. Nessa perspectiva, faz-se necessário analisar alguns livros didáticos utilizados em sala de aula. Para isso, a metodologia foi dividida em duas etapas: aprofundamento sobre o tema de Letramento e Alfabetização Científica e análise do livro didático do Ensino Médio, “Física aula por aula” dos autores Benigno Barreto e Cláudio Xavier, verificando a aplicabilidade do ensino de Física na vida cotidiana dos alunos. Com isso, espera-se que haja uma contribuição para a sociedade e comunidade científica, enfatizando a importância de se ter base e conhecimento científico. Os livros utilizados em sala de aula devem ter essa base de Física e com o conhecimento prévio dos alunos construir e reconstruir ideias.

**Palavras-Chaves:** Alfabetização e Letramento Científico; Livro didático; Senso crítico.



## ABSTRACT

Many times, not only in the present day there has been discussion about the importance of students acquiring scientific knowledge in their daily lives, as it is known that acquiring knowledge is a gradual process and also the main key for the student to be able to recognize different contents studied in Physics. Literacy and Scientific Literacy (ALC) generate critical thinking and awareness in students and are important for the formation of citizens. They enable people to understand, analyze, and question the world in which they live, that is, in the globalized world of new ideas. In this perspective, it is necessary to analyze some textbooks used in the classroom. For this, the methodology was divided into two stages: deepening the theme of Scientific Literacy and Literacy skills, and analyzing the high school textbook "Physics Lesson by Lesson" by authors Benigno Barreto and Cláudio Xavier in order to assess the applicability of teaching Physics in the students' daily lives. This, then, is expected to contribute to society and the scientific community, emphasizing the importance of having a solid foundation and scientific knowledge. The books used in the classroom should have this foundation in Physics, allowing students to build and reconstruct ideas based on their prior knowledge.

**Keywords:** Critical thinking. Literacy and Scientific Literacy. Textbook.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Capa frontal da coleção “Física aula por aula”.....	15
Figura 2: Visão lateral da coleção “Física aula por aula”.....	15
Figura 3: Etapas metodológicas para desempenho do trabalho sobre Alfabetização e Letramento Científico.....	17
Figura 4: Ilustração dos requisitos da ALC.....	33
Figura 5: Texto com conceitos Físicos e questão guia para o aluno identificar o assunto.....	36
Figura 6: Reflexão para o aluno identificar nos questionamentos suas respostas científicas do livro Física aula por aula – volume 2.....	37
Figura 7: Atividades para instigar a curiosidade dos alunos.....	38
Figura 8: Resolução de problema apresentado no livro.....	39
Figura 9: Reflexão para o aluno pensar e aprender conceitos físicos, retirado do livro Física aula por aula – volume 2.....	39
Figura 10: Atividades propostas a serem resolvidas pelos alunos.....	40
Figura 11: Texto histórico sobre os conceitos físicos.....	41
Figura 12: Atividades para os alunos perceberem seus conhecimentos prévios.....	42
Figura 13: Experimento de fácil execução.....	43
Figura 14: Física no Cinema do livro Física aula por aula – volume 1.....	44
Figura 15: Atividades para os alunos aprimorarem seus conhecimentos adquiridos em aula.....	44
Figura 16: Atividade para dar continuidade às discussões.....	45

## LISTA DE SIGLAS

<b>ALC</b>	Alfabetização e o Letramento Científico
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>EAD</b>	Ensino à Distância
<b>ENEM</b>	Exame Nacional do Ensino Médio
<b>FNDE</b>	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
<b>PEA</b>	Plano de Ensino e Aprendizagem
<b>PNLD</b>	Programa Nacional do Livro Didático
<b>PPP</b>	Projeto Político Pedagógico
<b>UNESCO</b>	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2. OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
1.2.1. Objetivo Geral.....	14
1.2.2. Objetivos Específicos.....	14
<b>1.3. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO.....</b>	<b>14</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. MATERIAIS.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1. A READAPTAÇÃO DA DIDÁTICA NO CONTEXTO HISTÓRICO.....</b>	<b>18</b>
3.1.1. O prejuízo das fake news para comunidade científica.....	20
3.1.2. O professor: do único detentor do saber a mediador.....	21
<b>3.2. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3. LETRAMENTO CIENTÍFICO.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4. LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA E O LIVRO “FÍSICA AULA POR AULA” ....</b>	<b>28</b>
<b>3.5. ABORDAGEM DOS CRITÉRIOS PARA OBTER APLICABILIDADE DA ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO NO LIVRO DIDÁTICO “FÍSICA AULA POR AULA”.....</b>	<b>31</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1. BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM E O ENSINO MÉDIO.....</b>	<b>34</b>
<b>4.2. FÍSICA AULA POR AULA – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DO LIVRO DIDÁTICO.....</b>	<b>35</b>
<b>4.3. ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO: ANÁLISE E APLICABILIDADE DO LIVRO DIDÁTICO “FÍSICA AULA POR AULA” NA VIDA COTIDIANA DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.....</b>	<b>46</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>49</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>

## 1. INTRODUÇÃO

É inquestionável a necessidade de utilização do livro didático como instrumento no processo de ensino e aprendizagem. Mesmo com tantas tecnologias fazendo parte da rotina escolar, o livro didático ainda é indispensável e integra esse conjunto de recursos que contribuem para a aprendizagem dos estudantes.

O livro de Física é utilizado na sala de aula como uma ferramenta importantíssima para o professor e para os estudantes. Ele é fonte de leitura, de exercícios, onde o estudante busca resolver as questões verificando sua aprendizagem. Ao docente, ele auxilia na condução de suas práticas pedagógicas e direciona o conteúdo a ser ensinado, apresenta material para as atividades complementares e reúne informações confiáveis de cunho científico.

Com isso, a Alfabetização e o Letramento Científico (ALC) nos livros didáticos devem estar presentes, mas, Silva (2022, p.21) relata sobre os desafios enfrentados pela ciência em relação aos estudantes que nem sempre buscam nos livros a compreensão de alguns fenômenos físicos que ocorrem, fazendo questionamentos e não se deixando levar pelas questões dogmáticas e achismos que muitas vezes se encontra na internet.

Ramos *et al.* (2020, p.3) confirmam que esse letramento não vem ocorrendo em sala de aula e muito menos nos diversos ambientes do cotidiano. Dessa forma, há prejuízo na aprendizagem do aluno, no desinteresse pela ciência, na compreensão e no raciocínio do que é verdade nas informações obtidas no cotidiano. É aconselhável que o docente busque desenvolver o processo de ALC no contexto da sala de aula e no ensino de Física, incentivando os jovens a alcançarem o senso crítico no Ensino Médio.

Ramos *et al.*, (2020, p.3), ainda nos falam que a Alfabetização e Letramento Científico (ALC) devem ser pautados como uma metodologia, com a ideia de uma melhor formação de alunos para se tornarem cidadãos capazes de opinarem, se posicionarem quanto a diversos assuntos e conceitos científicos com senso crítico. Assim, dificilmente o aluno terá dúvidas quando ler ou ouvir as várias notícias que recebe diariamente no meio digital.

Logo, este trabalho tem uma função muito importante na construção da Alfabetização e Letramento Científico, buscando analisar a existência de elementos no livro didático “Física aula por aula” que contribuam para a ALC.

Dessa forma, espera-se que haja uma contribuição para a sociedade e comunidade científica, enfatizando a importância da ALC como uma metodologia a ser adotada pelos docentes ao utilizar os livros didáticos de Física em sala de aula. Lembrando que o conhecimento prévio dos alunos deve ser levado em conta e assim poder construir e reconstruir ideias.

## 1.1. JUSTIFICATIVA

Existe uma preocupação na comunidade científica quanto a alguns recursos e metodologias aplicadas em sala de aula. O que é importante formar os estudantes para que adquiram senso crítico sobre os diversos assuntos da Física no Ensino Médio.

Os livros didáticos devem apresentar em sua estrutura elementos que contribuam para a ALC, para que essa formação seja eficaz na vida cotidiana dos alunos, tornando-os cidadãos participativos, que questionem e busquem respostas para os problemas que lhes são apresentados.

Dessa forma, a melhor justificativa para analisar a coleção do livro didático **Física aula por aula** foi para buscar nesse livro uma melhor confiabilidade na ciência e a aplicabilidade da ALC.

A escolha da coleção/livro didático **Física aula por aula** dos autores Benigno Barreto e Claudio Xavier, contemplado no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), adotado no Ensino Médio para analisar a Alfabetização e Letramento Científico foi devido a uma maior utilização deste livro pela região do Curimataú paraibano.

O material de análise escolhido foi devido ser a principal ferramenta do professor de Física da escola onde fiz o estágio supervisionado I, e também utilizado como livro guia do professor regente, durante minha participação no Programa Residência Pedagógica. Por fim, este mesmo material esteve presente em discussões informais com colegas de curso, o qual utilizavam esta coleção em algumas escolas da rede de ensino na região do Curimataú.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo Geral

Analisar o livro didático pedagógico, observando suas contribuições para o processo de Alfabetização e Letramento Científico.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Investigar a teoria da alfabetização e do letramento científico.
- Avaliar a aplicabilidade de um livro didático específico do ponto de vista de critérios de Alfabetização e Letramento Científico.

## 1.3. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

Este texto é composto por cinco capítulos. O primeiro capítulo apresenta a importância, objetivos e justificativas do trabalho. O segundo capítulo trata da metodologia utilizada. Na sequência é realizada uma revisão da literatura sobre: a readaptação da didática no contexto histórico, a Alfabetização Científica, o Letramento Científico, livros didáticos de física e o livro Física aula por aula. Para concluir este capítulo, são discutidos os critérios para o desenvolvimento da Alfabetização e Letramento Científico a partir da utilização do livro didático “Física aula por aula”. São apresentados no capítulo quatro os resultados da análise do material em estudo. Por fim, no último capítulo estão as conclusões.

## 2. METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa com base em recursos bibliográficos, documentais. Na oportunidade pode-se dialogar sobre a importância da ALC e suas principais contribuições para uma sociedade esclarecida aos conceitos científicos.

### 2.1. MATERIAIS

Abaixo constam algumas fotos da coleção/livro **Física aula por aula** de Benigno Barreto e Cláudio Xavier, edição do ano de 2016:

**Figura 1:** Capa frontal da coleção “Física aula por aula”.



**Fonte:** própria, 2024.

**Figura 2:** Visão lateral da coleção “Física aula por aula”.



**Fonte:** própria, 2024.



O livro didático, segundo Nascimento (2023, p. 12), “representa o itinerário que o professor vai seguir com a sua turma”. Sabe-se, no entanto, que, para ensinar, não é suficiente apenas ter o livro em mãos. O livro, assim como o docente, é o mediador da aprendizagem. Nascimento (2023) escreve em seu trabalho que se precisa de mais recursos para complementar as aulas, além do livro didático. Porém, é com o livro didático que consegue abranger a maior parte dos assuntos de Física no Ensino Médio dentro da sala de aula.

Então, houve uma análise do livro didático (coleção) de Física aula por aula e verificou-se a aplicabilidade do método ALC pelo docente em sala de aula para melhorar na formação do aluno no Ensino Médio.

Outro material para entender todo o trabalho, desde as primeiras linhas escritas, foi buscar artigos, trabalhos que corroboram com o tema abordado. Para isso, utilizou-se 50 trabalhos de 65 buscados nas plataformas como Google Acadêmico, Scielo e Universidades. Os trabalhos descartados foram devido algumas referências mais antigas e que não tinha especificamente o assunto destinado a este trabalho.

## 2.2. MÉTODOS

Dessa forma, dividiu-se a metodologia em duas etapas: aprofundamento sobre o tema de ALC com leitura e citação de vários autores que relatam sobre este tema e análise do livro didático do Ensino Médio “Física aula por aula”, dos autores Benigno Barreto e Cláudio Xavier, verificando a aplicabilidade do ensino de Física na vida cotidiana dos alunos. A Figura 3 exemplifica melhor as etapas:

**Figura 3:** Etapas metodológicas para desempenho do trabalho sobre Alfabetização e Letramento Científico.



**Fonte:** própria, 2024.

De modo geral, realizou-se uma análise dos conteúdos do livro didático abordado, para saber se atende às necessidades da comunidade discente e docente quanto à questão da ALC e se ele está de acordo com aquilo que preconiza a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), onde fala que a escolha do livro didático deve ser feita de acordo como o currículo escolar e com o Plano de Ensino Aprendizagem (PEA) no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola.

Segundo o atual Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) do Ensino Médio, os livros didáticos devem ser orientados: por uma abordagem interdisciplinar; contribuir para o acesso a informações científicas; auxiliar na construção de conhecimento e no desenvolvimento de habilidades para uma formação crítica, integral e qualificada; colaborar com o enfrentamento das desigualdades sociais e na construção de práticas educacionais equitativas e por fim, auxiliar e valorizar o trabalho do docente (PNLD, 2024, P. 5).

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

A intenção deste capítulo é compreender o processo de ALC, discutindo com alguns estudiosos sobre assunto e, por fim, observar os livros didáticos na aplicabilidade da ALC, focando no Livro “Física aula por aula”.

Para isso, dividiu-se essa etapa do trabalho em 5 tópicos: A readaptação da didática no contexto histórico; Alfabetização Científica; Letramento Científico; Livros didáticos de Física e o livro “Física aula por aula”; Abordagens dos critérios para obter aplicabilidade da Alfabetização e Letramento Científico no livro didático “Física aula por aula”.

#### 3.1. A READAPTAÇÃO DA DIDÁTICA NO CONTEXTO HISTÓRICO

A história da didática está ligada ao aparecimento do ensino. No decorrer do desenvolvimento da sociedade, da população e das ciências, a didática surge como atividade planejada e intencional dedicada à instrução (Da Silva, Da Silva, e De Carvalho, 2021, p.7).

Na chamada Antiguidade Clássica (Gregos e Romanos) e no período medieval também se desenvolvem formas de ação pedagógicas, em escolas, mosteiros, igrejas, universidades. Entretanto, até meados do século XVII não se podia falar de Didática como teoria de ensino, que sistematize o pensamento didático e o estudo científico das formas de ensinar. E a partir deste século que Comenius designou a Didática chamando de Didática Magna, que parecia um manual escrito com o objetivo de ensinar tudo a todos e nele continha não apenas os métodos e regras de ensinar, mas falava na ação de educar (Brasil, 2020, p.22).

De acordo com Santos (2014, p. 2), a história da Didática no Brasil teve seu caminho traçado para atender de acordo com as necessidades educacionais em cada tempo específico e também dentro do contexto social da época. Ele fez um estudo detalhado sobre a trajetória e a finalidade da Didática no Brasil, enfatizando a influência que causava sobre o avanço da Didática e também das metodologias que eram utilizadas no ensino.

Da Silva, Da Silva, De Cardoso (2021, p.8) retrata em seu trabalho que:

“A Didática, por sua vez, teve que se adequar ao tempo e ao espaço, indo desde as práticas mais tradicionais e conservadoras, até uma prática mais progressista e inclusiva, tendo em vista que a prática interdisciplinar é também pensada, para trabalhar de forma inclusiva e, principalmente, com vistas à formação emancipatória dos alunos.” (Da Silva, Da Silva, De Cardoso, 2021, p8).

Então, com o tempo, foram apresentadas aos docentes outras formas de ensinar. Métodos lúdicos, didáticos, inserido o conhecimento prévio dos alunos nas escolas, usando a tecnologia como Ensino à Distância (EAD) utilizadas principalmente no período pandêmico (2020 a 2022) nas escolas de Ensino Básico e de Ensino Médio, buscando sempre novas ideias e recursos para levar o aluno a compreensão dos assuntos. Sabe-se que jogos, novidades sempre atrairão a atenção dos alunos e facilitará o aprendizado dos estudantes.

Candau (2020, p.2) opina sobre a didática e seus novos desafios na atualidade: voltar a dar visibilidade à educação tecnicista, ao ensino médio, aos povos originários, a pessoas com deficiências e educação profissional. Ele relata que a didática faz parte do contexto escolar, que é necessário o docente elaborar diferentes didáticas no cotidiano de suas aulas, que sempre deve buscar se reinventar para incentivar os estudantes em sua aprendizagem.

Com a pandemia do coronavírus, muita coisa mudou na forma de ensinar. A normalidade voltou, mas, os alunos não voltaram iguais. Candau (2022, p.6) afirma que quando observamos as imagens atuais mostradas nas mídias das escolas e salas de aula, fica parecendo que voltou-se ao ensino frontal e à didática tradicional. O ensino frontal é o ponto de vista da Didática mais utilizada, onde o professor ensina de forma expositiva na frente do quadro, os alunos estão enfileirados e tentam aprender com o professor e com os livros didáticos.

A escola precisa se reinventar, buscar novas formas de ensinar e facilitar a aprendizagem de Física e a pandemia desafiou a escola de modo geral, fazendo ela se questionar e buscar outras formas de desenvolver os processos de ensino-aprendizagem.

Santos (2010, p. 57) fala nessa reinvenção no âmbito escolar, onde o diálogo é favorecido entre o conhecimento escolar e a interação social. Considera-se então, que esta é uma questão fundamental para ressignificar a escola e a Didática. Seria importante ampliar essa concepção de quais conhecimentos devem ser objeto de atenção no contexto escolar. O autor ainda afirma que o aprendizado não haverá

sucesso se pensar que o aluno irá adquirir conhecimento científico apenas se o professor aplicar o assunto de uma única forma.

Assim, a didática no contexto dos dias atuais provoca os profissionais de educação novos desafios. Eles tiveram de se reinventar, buscar novas ideias, possibilidades e novas formas de ensinar e assim prender a atenção do aluno e conquistá-lo, provocando neles um maior aprendizado científico e formando novos cidadãos com senso crítico e questionadores da sua própria aprendizagem.

### **3.1.1. O prejuízo das fake news para comunidade científica**

Segundo Giorgiani *et al.*, (2020 p. 3), produzir textos e informações não mais é uma tarefa apenas para jornalistas. Hoje, com as redes sociais, todos passaram a produzir conteúdo digital, sem a preocupação da rapidez e virilidade que as mensagens se propagam.

Nesse ambiente, a propagação de notícias falsas torna-se um problema crônico, e é comum sua disseminação em larga escala. Mais de 55% da população mundial e 85% da população brasileira diz estar preocupada em não saber diferenciar o que é real e o que é falso na internet, de acordo com o Relatório de Notícias Digitais. Além disso, o mesmo documento confirma que cerca de 53% dos brasileiros utilizam o WhatsApp® para compartilhar notícias e que o Brasil é o segundo país com maior quantidade de grupos no aplicativo, por meio do qual os usuários disseminam propaganda política, notícias falsas e discurso de ódio (Giorgiani et al., 2020 p. 3).

A criação de fake news tem gerado impactos em diversos âmbitos sociais, como política, saúde e ciência. Essa realidade vem fazendo com que diferentes setores busquem métodos para mitigação do problema. Plataformas digitais, que são grandes veículos de disseminação dessas notícias falsas, têm utilizado programas verificadores de fatos e mostrado ao usuário quando um conteúdo é questionado por esse programa. Organizações de pesquisa e da sociedade civil têm feito manuais tanto para profissionais das mídias tradicionais quanto para cidadãos em geral, visando à qualificação do trabalho de apuração, além da divulgação de materiais que buscam estimular o senso crítico no momento de recepção dos textos noticiosos. Governos vêm apresentando diferentes reações, incluindo medidas mais duras como a legislação aprovada na Alemanha que prevê multas se os conteúdos falsos não forem removidos da internet. Mas também pontuam o risco de reações e

regulações que atentem contra a liberdade de expressão, como a instituição de mecanismos de censura ou remoção de conteúdo da web<sup>8</sup>.

Na saúde foram criadas várias notícias sobre as vacinas no período pandêmico e o prejuízo ainda está no nosso meio até os dias atuais com uma dificuldade enorme para desmistificar o que foi dito ou escrito de forma errônea. Na política, muitas notícias falsas são disseminadas e causam um impacto enorme para democracia e interferem na melhor escolha dos governantes. Na vida social e econômica das pessoas é de forma visível causando muitas vezes medo na população, com golpes por meio digitais.

Por fim, os grandes prejuízos também estão na educação de cada cidadão brasileiro que busca informações no meio digital e não cogitam a possibilidade de estar ou não corretas. No ensino de Física, muitos colegas relatam a dificuldade em mostrar a verdade a seus alunos, pois no vídeo que eles viram deu certo o experimento ou a forma como viram para muitos deles é o correto.

De acordo com Medrán (2017, p. 33), “o que devemos analisar é por que permitimos que aqueles que querem construir a sua realidade à base de mentiras possam fazê-lo”. E Guerreiro (2022, p. 15) finaliza dizendo que:

“A busca por respostas para essa reflexão levantada pelo autor é tão importante, quanto urgente, à frente do movimento de descrença na ciência que cada vez emerge mais rapidamente, atingindo diversas camadas sociais. Negar a ciência é ignorar fatos concretos e viver guiado por suposições”.

O autor acima citado se refere ao negacionismo da ciência quando se acredita nas notícias falsas e que isso é muito ruim para nossa sociedade científica, pois ele fala que negar a ciência é negar fatos, é viver de suposições, viver no escuro sem entender o passado, o presente e até mesmo o futuro.

### **3.1.2. O professor: do único detentor do saber a mediador**

Por muito tempo, o professor foi considerado aquele que sabe de tudo, que transmite conhecimento para seu aluno, este, que nada sabe e irá construir saberes através dos ensinamentos do seu professor.

Em tempos onde não existia a internet, os alunos iam à escola estudar, à biblioteca para pesquisar, tudo em busca do conhecimento. O professor era o detentor do saber.

Martins (2022, p. 1) escreve em seu trabalho que, ao decorrer da história da educação, ocorreram várias mudanças, tornando muito importante a aquisição dos saberes pelo professor e com isso, este profissional se tornava mais experiente e qualificado para ensinar. Para Pimenta (2004, p. 45), exercer a pedagogia não deve ser de forma isolada, mas deve estar relacionado a outros fatores externos, como: a desvalorização do trabalho do professor, que influencia na qualidade do trabalho deste profissional.

Falar sobre o saber do docente é falar de diversas tipologias que, com o tempo, foram adquiridas com suas qualificações e utilizados no âmbito escolar. Martins (2022, p. 2) afirma que, para Platão, “o saber é utilizado de diversas formas, significando diferentes concepções, denota-se uma opinião verdadeira de algo. Ainda sob a visão do autor, existem dois modos possíveis de interpretação do uso da expressão “saber”.

Gauthier (1998) afirma que o saber das ciências da educação ocorre através da formação do docente ou a partir do seu trabalho, e que o saber é adquirido pela própria experiência, como um hábito adquirido tanto pelo professor quanto pelo aluno. Mas o saber pedagógico se refere às pesquisas realizadas na sala de aula e depois publicadas.

Tardif (2013) afirma que a presença do professor em sala de aula é essencial, pois ele ensina aos seus alunos e, com base nesse ensino, as pessoas podem tornar-se cidadãos que progridem, atuam na sociedade com maiores oportunidades de trabalho. Martins (2022, p. 2) ainda relata que o autor Tardif considera estes saberes a partir “da formação profissional, disciplinares, curriculares e o saber da experiência, tornando-se indispensáveis a formação docente, adquirindo especificidades próprias”. “Pode-se chamar de saberes profissionais o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores” (Tardif, 2013, p.36).

O professor era considerado o detentor de todo o conhecimento historicamente produzido. A ele cabia transmitir estes conhecimentos aos alunos. Na tendência tradicional, a escola era considerada o único local onde o conhecimento

poderia ser obtido. O papel da escola era preparar os alunos para assumir o seu papel na sociedade (Munguba, 2022, p. 11).

No Brasil, a adoção da tendência pedagógica tradicional no final do século XIX deixou marcas profundas no processo educacional. Foi caracterizada pela centralidade do professor como aquele que detém o conhecimento, a escola era considerada o único local para adquirir conhecimento científico (Bordignon e Lombardi, 2024).

Munguba (2022, p. 11) também dialoga sobre o professor como único detentor do conhecimento em momentos anteriores da nossa educação brasileira e fala da mudança que a internet trouxe para a vida das pessoas. Ela diz que “Anteriormente a informação era transmitida pelo professor em sala de aula, mas atualmente o conhecimento está a um “clic” de distância, provocando uma notável mudança para profissão de professor” (Munguba, 2022, p. 11).

O discente sai de seu papel exclusivamente passivo para ser protagonista do seu próprio conhecimento. Isso tem sido visto no cotidiano das aulas. O professor passa a ser o mediador do conhecimento e do saber. Ele deixa para trás a posse do conhecimento e inicia um período de busca, de inovação e de novas práticas e didáticas de ensino para dar conta de um mundo cheio de informações em apenas uma simples pesquisa na internet. Assim, nos fala em seu trabalho Munguba (2022, p.11):

Portanto, neste ambiente em que o processo educacional em sua amplitude se dar dentro e fora da escola, em espaços concorrentes, mediatizado por meios que até bem pouco tempo atrás não eram sequer cogitados como uma realidade, o professor e a escola devem se adaptar aos novos tempos, contemplando a diversidade no que se refere ao ensino e a avaliação, visto que é por meio de processos avaliativos que se verifica e desenvolve ações sobre o que foi assimilado, sobre as aprendizagens.

Os adolescentes desta geração estão sendo considerados nativos digitais, aqueles que já nasceram inseridos em um contexto histórico e ambiental rodeados por tecnologias.

Kampf (2011) relata sobre as crianças e jovens multitarefas, que são aqueles que são acostumados a abrir várias mídias ao mesmo tempo e resolver em poucos minutos uma problemática ou demanda.

Essa geração acaba sendo em partes prejudicada em seu aprendizado, pois hoje não é mais necessário decorar números de telefone, por exemplo. Tudo que se



quer, encontra-se rapidamente na internet. Muitas vezes os jovens não querem mais pensar, não têm curiosidades, não buscam mais informações e não têm senso crítico. Não se questionam sobre o porquê das coisas, tomando como verdades absolutas o que se encontra nas telas.

As crianças multitarefa, que estão habituadas a controlar diversas mídias ao mesmo tempo (navegar na internet, enviar e receber mensagens pelo celular, ouvir músicas no tocador de mp3), desenvolvem um estilo de atenção muito diferente de quem cresceu em ambiente alfabético e está acostumado a focar sua atenção no texto escrito e habituado a raciocinar em termos de um objeto preciso e específico, tendo uma atenção mais focalizada. (Kampf, 2011, p.2)

Assim, o professor precisa se adequar à modernidade, aprender as novas tecnologias e tornar-se um mediador do conhecimento para seus alunos. Mas nada tira a importância do professor em sala de aula. Ele ainda é quem forma cidadãos e oportuniza as garantias de conhecimento e de melhores oportunidades em suas profissões escolhidas no futuro.

Terminar esse tópico exaltando o(a) docente, de qualquer fase da vida do ser humano, é uma questão de honra. Munguba (2022, p. 11) faz isso com maestria, ao dizer em seu trabalho que o professor se debruça em novas formas de como fazer sua aula, rompendo o tradicionalismo, criando novas metodologias para contemplar o aprendizado de seus alunos em sala de aula com valor significativo para a vida de cada cidadão em construção.

### 3.2. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Tem-se falado muito em Alfabetização Científica, mas o que significa? Antes de definirmos o conceito de Alfabetização Científica vejamos algumas informações.

Em menos de quatro anos, as pessoas já passaram por uma pandemia mundial. Hoje em dia, existe uma crise climática com secas, inundações, incêndios florestais, ondas de calor, direitos humanos violados, guerras e uma circulação massiva de desinformação enviadas pelas redes sociais e aplicativos de mensagens, responsáveis pela propagação de notícias. São por esses meios digitais que as pessoas procuram por notícias, inclusive as informações relacionadas às ciências e tecnologia (Silva e Sasseron, 2021, p.2).

Se, por um lado, o acesso a informações por grande parte da população é algo a ser comemorado, considerando a possibilidade de justiça social pela divulgação ampla de conhecimento, por outro, a falta de clareza se há e quais são os critérios envolvidos para a avaliação das informações divulgadas é fator de preocupação, considerando a ação de movimentos negacionistas e conspiratórios que sustentam práticas sistemáticas de manipulação de dados e informações com finalidades econômicas, políticas e ideológicas, relativizando as noções de verdade e objetividade e promovendo uma desconfiança generalizada sobre os fatos e um descrédito em relação à ciência [...] (Silva e Sasseron, 2021, p. 2)

A ciência vem sendo vítima da desinformação digital, com o aumento da tecnologia digital e com ela a ideia de Alfabetização Científica tem surgido nas rodas de conversa na área de Educação em Ciências. “Em língua portuguesa, no Brasil é comum encontrarmos a adoção das expressões Alfabetização Científica, Letramento Científico e Enculturação Científica” (Sasseron & Carvalho, 2011).

A Alfabetização Científica tem assumido um caráter de processo vinculado não apenas a ações de uma pessoa decifrar e dominar códigos escritos, mas como meio em que se concretizam ações de autoformação dentro de contextos diversos, definição essa sustentada pelas ideias de Paulo Freire (2014).

Segundo Castro (2023), a Alfabetização Científica apresenta-se como “a promoção de capacidades e competências entre estudantes que lhe permitam participar nos processos de tomada de decisões”. Corrobora para os cidadãos tomarem suas próprias decisões que afetam suas vidas tendo a leitura do mundo em que vivem. Castro (2023, p. 17) ainda relata que o ensino de Física tem sido comprometido com a formação dos alunos quanto a alfabetização científica.

Pensando nessa perspectiva, o intuito de uma pessoa ser alfabetizada cientificamente é que aquela pessoa consiga levantar perguntas, questionamentos embasados na ciência. Esses questionamentos devem levantar debates, discussões saudáveis que contribuam para a comunidade, a sociedade e por fim para a comunidade científica (Castro, 2023, p. 17). Um cidadão que pensa, logo existe, como diz René Descartes (1596-1650) e faz a diferença na comunidade.

A UNESCO (2010, p.297, tradução *apud* Castro, 2023 p.23), afirma que uma pessoa é alfabetizada quando é possuidora de:

[...] capacidade de identificar, compreender, interpretar, criar, comunicar, calcular e utilizar materiais impressos e escritos relacionados com contextos variados. A alfabetização envolve um contínuo de aprendizagens que capacita os indivíduos a alcançarem seus objetivos, desenvolver seus

conhecimentos e potencial e participar plenamente na sua comunidade e sociedade em geral.

Ou seja, aquele que quer só decodificar letras, números, frases e até textos, mas que não entende o que leu ou não consegue se expressar pela escrita, não interpreta, este não é alfabetizado (Malheiros e De Souza, 2023, p.54; Soares, 2004).

Sasseron e Machado (2023, p. 10) esclarecem, através das ideias de Freire (1989, p. 13): “De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de ‘escrevê-lo’ ou de ‘reescrevê-lo’, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente”.

Assim, a pessoa alfabetizada cientificamente é aquela que lê, compreende e faz questionamentos baseados no entendimento da ciência. Dessa forma, o aluno que busca mais informações, entenderá que nem tudo que é visto, noticiado é verdadeiramente o que se propaga. Este saberá separar os fatos e as notícias falsas.

### 3.3. LETRAMENTO CIENTÍFICO

O letramento está diretamente ligado à alfabetização, sendo a alfabetização uma etapa, uma ponte para o letramento. O autor Bertoldi (2020, p. 3) afirma que: “Apesar de a escola ensinar as crianças a decodificar a linguagem escrita, muitas delas terminam o nível médio sem a capacidade de ler e escrever um texto”. E assim, ele define letramento de uma forma compreensível no mesmo artigo e mesma página citada acima: “Ser letrado implica ser alfabetizado; ser alfabetizado, no entanto, não é sinônimo de ser letrado. Enquanto o oposto da alfabetização é o analfabetismo, o letramento não pode ser dividido em pares opostos”.

De acordo com Soares (2017, p.16), o termo de letramento foi designado pela educação e pela ciência pela primeira vez por volta de 1980:

“Letramento trata-se de um neologismo criado pela tradução da palavra inglesa literacy. A língua inglesa, no entanto, não possui palavras diferentes para discorrer sobre alfabetização e letramento. A definição apresentada pelo Longman Dictionary of Contemporary English (1995) para literacy é “the state of being able to read and write”, ou seja, “o estado de quem é

capaz de ler e escrever”. O Dicionário Oxford Escolar (2002), por sua vez, registra a palavra alfabetização como equivalente de tradução de literacy. Isso não significa que os países anglófonos estejam menos preparados para discutir alfabetização e letramento, mas que a significação de literacy engloba tanto a concepção de alfabetização quanto de letramento” (Soares, 2017a *apud* Bertoldi, 2020, p.3).

A ciência pode ser definida como um poço do conhecimento, sendo organizados e sistematizados, porém, baseado em fatos. Esses fatos podem ser questionados, validados ou invalidados por pesquisadores. Assim nos falam Cachapuz *et al.*, (2011) e Chassot, (2007).

Ciência é uma forma de compreender o mundo com sua diversidade de áreas culturais, científicas, ações e comportamentos diretamente ligados à investigação e divulgação de uma novidade no mundo científico (Sasseron, 2015).

A ciência possui uma linguagem com algumas particularidades em relação à linguagem comum, pois, na “linguagem científica o sujeito está ausente, e, muitas vezes, o processo descrito é nomeado e explicado em torno de relações entre variáveis, ou relações de causa e consequência” assim nos explica Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020). Além do mais, a linguagem científica é rebuscada, de difícil compreensão, mas necessária para que a comunicação seja precisa, clara e coerente (Mortimer *et al.*, 1998).

Com isso, Bargalló (2005 *apud* Ruppenthal, Coutinho e Marzari, 2020, p.6) afirma que:

“uma pessoa se alfabetiza, ela aprende a ler e escrever numa linguagem que ela já fala. No caso da educação científica, a situação é substancialmente diferente, visto que os aprendizes não falam, na grande maioria dos casos, qualquer linguagem científica. De uma só tacada, eles devem aprender a pensar, falar, ler e escrever numa outra linguagem, isto é, devem apropriar-se de um gênero de discurso fundamentalmente diferente daqueles com os quais estão acostumados, e, o que é particularmente importante, que traz consigo uma maneira particular de ver o mundo”.

Então, “uma pessoa é funcionalmente letrada quando adquiriu o conhecimento e as habilidades em leitura e escrita que a capacitam a engajar-se efetivamente em todas aquelas atividades em que o letramento é normalmente assumido em sua cultura ou grupo” (UNESCO, 1957, p. 20 *apud* Castro, 2023).

Ou seja, letramento é quando uma pessoa consegue ler entrelinhas, entende, compreende o que está atrás de um texto. O mesmo é o letramento científico, é quando consegue-se entender o significado por trás da grande ciência que nos envolve.

Ruppenthal, Coutinho e Marzari, (2020, p.7), fizeram uma analogia que permite ilustrar a ideia de alfabetização e letramento científico. Eles escreveram que toda moeda possui duas faces e com ela cumpre-se a função de ter seu real valor. Como a moeda, a educação científica, só atinge seu objetivo se contemplar as dimensões de alfabetização científica e do letramento científico, embora não sejam sinônimos e podem ser pesquisadas separadamente.

O interessante seria que todo livro didático de ensino na educação tivesse elementos que contribuíssem com o letramento científico enquanto processo, facilitando o senso crítico de cada aluno, instigando a curiosidade e fazendo com que o estudante buscasse mais informações para serem discutidas em sala, na comunidade e com os amigos.

### 3.4. LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA E O LIVRO “FÍSICA AULA POR AULA”

Os livros didáticos utilizados nas aulas de Física continuam sendo um importante recurso didático na Educação Básica no Brasil. Muitos livros são analisados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) anualmente para serem enviados aos alunos do Ensino Médio e o colocando o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) entre um dos maiores programas de livro didático do mundo (Schivani, Souza e Lira, 2020).

Rosa e Becker (2005 *apud* Costa, 2024) afirmam que:

“o ensino de Física é tradicionalmente direcionado à resolução de problemas pouco contextualizados e com um grande número de cálculos, sendo que os professores normalmente seguem apenas os livros didáticos adotados pela escola e acabam concedendo à Física o status de ciência imutável e simplesmente uma aplicação da matemática, na qual os alunos são treinados a decodificar informações algébricas e aplicá-las em fórmulas sem, muitas vezes, compreenderem os conceitos ali envolvidos”.

Alguns estudantes não conseguem entender a disciplina muitas vezes por falta de introduzir o assunto com o conhecimento prévio, contextualização, até mesmo experiências que indiquem o cotidiano dos sujeitos envolvidos. Conseguem até usar as fórmulas, realizar cálculos, mas no uso cotidiano não conseguem resolver problemas. Há reclamações dos alunos quanto a essa disciplina e quanto aos livros didáticos que consideram chatos e enfadonhos.

Moreira (2018, p.83) faz duras críticas quanto à abordagem feita pelos livros didáticos e também do docente no ensino de Física. Considera que existem muitas fórmulas com o propósito do aluno aplicar em um determinado problema e apresentar apenas uma resposta certa, o que na vida nem sempre existirá a resposta correta, o que existirá são soluções encontradas para resolver os problemas do cotidiano. O autor ainda ressalta a necessidade de o professor buscar novas abordagens para que o Ensino de Física se torne mais atrativo e com maior significado.

“A coleção de Bonjorno, Casemiro, Clinton e Eduardo Prado foi a mais adotada em 2018 em todas as regiões do país, especialmente nas regiões Sudeste e Nordeste, totalizando em mais de um milhão e meio de volumes”, isso nos conta Schivani, Souza e Lira, (2020).

A segunda foi a coleção de Benigno Barreto e Claudio Xavier, o livro “**Física aula por aula**”, escolhido nas regiões Sudeste, Nordeste e Sul, e na região Norte foi escolhido outro livro, o da coleção de Adriana Benetti *et al* pela editora SM.

“Ainda assim, as três coleções que se destacaram em 2018 estão também entre as três coleções com maior número de volumes distribuídos no PNLD/2015. A coleção de Bonjorno e colaboradores se manteve na primeira posição no PNLD/2015 e no PNLD/2018. A segunda posição foi alternada, em 2015 ficou com a coleção Ser Protagonista (editora SM), em vez da coleção Física Aula por Aula (editora FTD), que ficou na terceira posição” (Schivani, Souza e Lira, 2020).

Falando do livro “Física aula por aula”, este livro é um dos mais utilizados na região do Curimataú paraibano. Por esse motivo foi escolhido para uma análise sobre a presença de elementos que possam contribuir para o processo de letramento científico.

Aqui está um resumo do livro “Física aula por aula” do capítulo 3 de Eletrodinâmica, geralmente abordado no terceiro ano do ensino médio como exemplo para identificar como é o livro e o que nele contém (Silva e Barreto Filho, 2016):

### **Capítulo 3: Eletrodinâmica**

#### **Introdução**

A eletrodinâmica é o ramo da Física que estuda as cargas elétricas em movimento e os fenômenos associados a elas, como correntes elétricas e circuitos.

#### **Corrente Elétrica**

**Definição:** É o movimento ordenado de cargas elétricas em um condutor.

**Unidade:** Ampère ( $A$ ).

**Fórmula:**  $I = \Delta Q / \Delta t$ , onde  $I$  é a corrente,  $Q$  é a carga e  $t$  é o tempo.

### Resistência Elétrica

**Definição:** É a oposição ao fluxo de corrente em um material.

**Unidade:** Ohm ( $\Omega$ ).

**Lei de Ohm:**  $R = \rho \cdot \ell / S$ , onde  $R$  é a resistência,  $\rho$  é a resistividade do material,  $\ell$  é o comprimento do resistor e  $S$  é a área da seção transversal.

### Potência Elétrica

**Definição:** É a taxa de conversão de energia elétrica em outro tipo de energia (térmica, luminosa, etc.).

**Unidade:** Watt ( $W$ ).

**Fórmulas:**

- $P = U \cdot I$
- $P = R \cdot I^2$
- $P = U^2 / R$

### Circuitos Elétricos

**Série:** Componentes conectados em uma única linha. A corrente é a mesma em todos os componentes.

**Paralelo:** Componentes conectados em múltiplas linhas. A tensão é a mesma em todos os componentes.

### Leis de Kirchhoff

**Lei das Correntes (Lei de Kirchhoff para Correntes):** A soma das correntes que entram em um nó é igual à soma das correntes que saem.

**Lei das Tensões (Lei de Kirchhoff para Tensões):** A soma das tensões em um circuito fechado é igual a zero.

### Efeito Joule

**Definição:** A transformação de energia elétrica em energia térmica em um condutor.

**Fórmula:**  $Q = R \cdot I^2 \cdot t$ , onde  $Q$  é o calor,  $R$  é a resistência,  $I$  é a corrente e  $t$  é o tempo.

Este resumo cobre os conceitos básicos de eletrodinâmica abordados no capítulo 3. É um livro que traz introdução, provoca o conhecimento prévio, conceitos, fórmulas, problemas e resoluções.

O livro é estruturado em capítulos, a obtenção dos assuntos e aplicação, os riscos oferecidos pela Física e os impactos ambientais são comentados na obra. “As atividades são voltadas para a resolução individual. As ilustrações distribuídas na obra são bem atuais. O Manual do Professor apresenta a obra e fornece sugestão de filmes para discutir a temática, além de disponibilizar a resolução dos exercícios” (Cavalcante e Martins, 2013, p.10).

### 3.5. ABORDAGEM DOS CRITÉRIOS PARA OBTER APLICABILIDADE DA ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO NO LIVRO DIDÁTICO “FÍSICA AULA POR AULA”

Falou-se em momentos anteriores o que significa Alfabetização e Letramento Científico. Retomamos neste tópico para identificar se o livro didático possui esses fatores fundamentais para tornarmos os alunos capazes de ser letrados cientificamente, construindo uma comunidade científica melhor e uma sociedade de cidadãos competentes, que se questionem quanto às notícias e fatos que nos são colocados todos os dias no meio digital.

Para Castro (2023, p.17), para alcançar a Alfabetização Científica, é necessário entender conceitos científicos básicos na formação dos estudantes, no mínimo a teoria da evolução, as leis da Física, entender e saber analisar fenômenos da Física ou outros fenômenos científicos, por exemplo. Esse processo não é rápido e não é fácil. É um processo inacabado, pois tudo se renova, muda com os avanços da ciência. Vygotsky, (2001, p. 153 *apud* Castro, 2023, p.17) fala que o processo de formação de conceito remete-se a algo “material que serve de base para sua formação e à palavra através da qual ele surge”.

Assim, pode-se caracterizar alguns aspectos metodológicos do letramento científico ou se uma pessoa é letrada cientificamente. A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), enfatiza como requisito básico para adquirir esse letramento, segundo Castro (2023, p.18-23):



- Pensamento Crítico e Habilidades de Investigação;
- Compreensão da natureza da ciência;
- Literacia científica: interpretar e compreender textos científicos, artigos académicos e outras fontes de informação científica;
- Compreensão de conceitos científicos fundamentais;
- Conexões entre a ciência e a vida cotidiana;
- Uso de tecnologias e recursos científicos;
- Alfabetização Prática: relacionado ao cotidiano;
- Alfabetização Cívica: competência em utilizar os saberes científicos para compreender a influência da ciência em ações políticas;
- Alfabetização Cultural: seu aspecto cultural é compreendido como base e meio norteador de indivíduos que não possuem formação científica e buscam apropriar-se desses conhecimentos por meio de publicações, debates, entre outros;
- Entendimento dos conteúdos da ciência;
- Entendimento da natureza;
- Entendimento do impacto da ciência e tecnologia na sociedade e ambiente.

Para uma melhor visualização podemos observar todos esses requisitos na Figura 4, na qual todos estão ligados à ALC.

**Figura 4:** Ilustração dos requisitos da ALC.



**Fonte:** própria, 2024.

Com esses requisitos, facilita-se analisar o livro “Física aula por aula”, de Silva e Barreto Filho, (2016), e identificar se o livro possui ou não, elementos que possam contribuir para levar o aluno ao letramento científico. Sanmartí (2007) afirma em seus estudos que aprender a coletar dados, interpretar os resultados de forma rigorosa, adotar um pensamento crítico era apenas o início para aprender e ensinar ciências. Para compreender a educação científica tinha de se apropriar da linguagem científica, dos fenômenos da natureza, tinha de pensar e se expressar a partir do ponto de vista da ciência.

Dessa forma, pode-se adentrar para um novo capítulo desse trabalho baseado no que foi refletido no referencial teórico.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A segunda etapa deste trabalho será composta por uma análise do livro didático “Física aula por aula”. Para isso, antes faz-se necessário verificar se: ele está de acordo com o que preconiza a Base Nacional Comum Curricular (BNCC); depois uma breve apresentação, análise e discussão do livro didático aos olhos do autor deste trabalho, terminando com uma análise sobre a presença de elementos que possam contribuir para a ALC. O livro didático está apto para conduzir o discente a ser letrado cientificamente? Nos próximos tópicos foram realizadas análises e discussões sobre cada ponto exposto acima.

### 4.1. BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM E O ENSINO MÉDIO

Em 2017, muitas mudanças foram realizadas no Ensino Médio e em 2018 com a Lei de conversão sancionada por Michel Temer, essas mudanças foram implementadas. A primeira mudança foi com relação a carga horária que passou de 800 h/aulas para 1000 h/aulas anuais. Em seguida, o aluno pode escolher seu currículo de acordo com sua área de conhecimento, porém, com algumas disciplinas obrigatórias. Mas, todas as disciplinas escolhidas devem contemplar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

O novo Ensino Médio foi para combater a grande evasão que sempre existiu nessa fase da vida dos estudantes, assim como o seu desempenho escolar e a falta de interesse. “A Física entra nesse Novo Ensino Médio e na BNCC na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, juntamente com a Biologia e a Química” (Nascimento, 2023, p. 18).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) relata que a escolha do livro didático deve ser feita de acordo com o currículo escolar e com o Plano de Ensino e Aprendizagem, o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola também deve apresentar requisitos básicos na escolha do livro didático. Segundo o atual Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD, 2024, p.5) do Ensino Médio, os livros didáticos devem ser preparados e escolhidos com uma abordagem

interdisciplinar, obter acesso a informações científicas; contribuir na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades para uma formação crítica, colaborar na construção de práticas educacionais de forma igualitária e por fim, auxiliar e valorizar o trabalho docente.

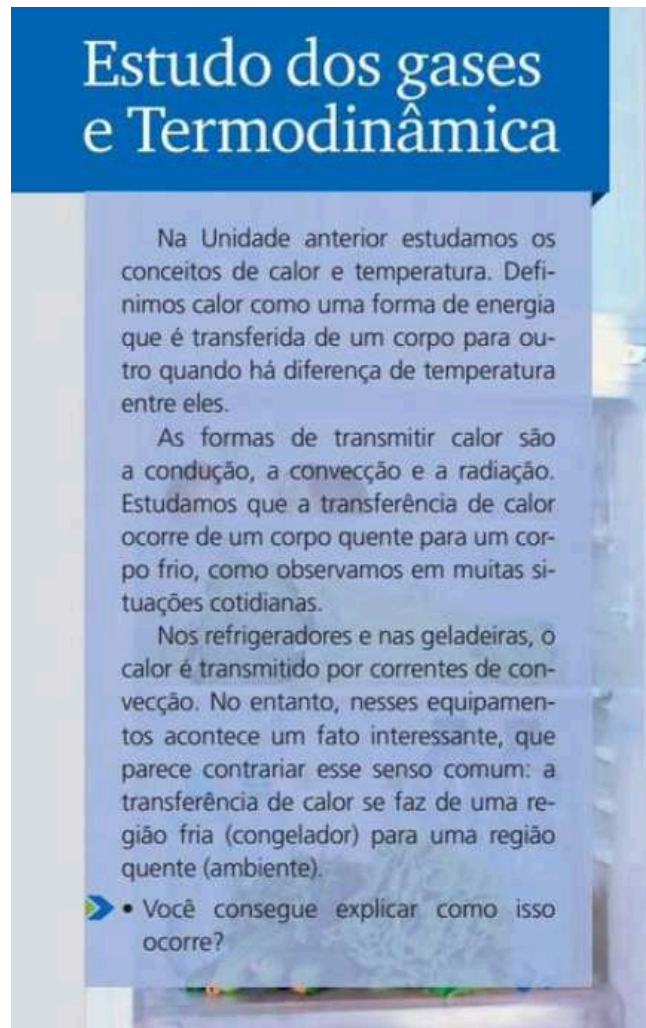
Dessa forma, pode-se afirmar que a Física é uma disciplina que dialoga com a população, com a sociedade e com a comunidade científica. É uma disciplina que está de acordo com as novas regras da BNCC.

## 4.2. FÍSICA AULA POR AULA – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DO LIVRO DIDÁTICO

Ao iniciar a segunda etapa deste trabalho, pode-se notar alguns tópicos de destaque no material abordado, os quais são:

- As unidades são iniciadas com uma questão guia, chamando a atenção do aluno para perceber seu conhecimento prévio sobre o assunto, que ainda será estudado, de forma que o aluno deve refletir sobre o assunto e recuperar conhecimentos prévios. Com isso, observe na Figura 5, um texto que prende a atenção de forma a perceber as teorias da Física, como usar no cotidiano e ampliando seu grau observacional e em seguida uma questão guia.

**Figura 5:** Texto com conceitos Físicos e questão guia para o aluno identificar o assunto.



**Fonte:** Livro Física aula por aula – volume 2. Barreto e Xavier (2016, p.87).

- Nas seções **pare e pense**, o material nos apresenta algumas situações ou problemas, que podem ser levados em consideração para se refletir sobre o conceito físico no cotidiano. Pode-se exemplificar na Figura 6, um questionamento sobre temperatura, retirado do segundo volume do livro Física aula por aula:

**Figura 6:** Reflexão para o aluno identificar nos questionamentos suas respostas científicas do livro Física aula por aula – volume 2.



**Fonte:** Livro Física aula por aula – volume 2. Barreto e Xavier (2016, p.75).

- Já na seção **você sabia?**, são apresentados questionamentos sobre os conhecimentos de Física no contexto interdisciplinar, como podemos ver na Figura 7.

Figura 7: Atividades para instigar a curiosidade dos alunos.

**Você sabia?**

### Como a transpiração ajuda na regulação da temperatura do corpo humano?

Em dias quentes, uma das maneiras de o corpo humano manter sua temperatura constante é por meio do suor. A sensação de calor que nos afeta não depende apenas da temperatura ambiente, mas da quantidade de vapor de água existente no ar. Se o ar estiver úmido (alta concentração de vapor), a velocidade de evaporação do suor será pequena; se a evaporação for pequena, a perda de calor também será menor e nós teremos a sensação de calor. Com o ar seco (baixa concentração de vapor) ocorre o contrário. A velocidade de evaporação do suor é maior e nós perdemos mais calor para o ambiente, tendo assim um maior conforto.

Por isso, podemos “sentir” mais calor em um ambiente úmido à temperatura de 28 °C do que em um ambiente seco à temperatura de 38 °C. O ar-condicionado funciona baixando, além da temperatura, a umidade, para promover uma maior sensação de conforto.

**Responda**

Escreva no caderno

1. O conforto térmico também pode ser obtido utilizando-se um ventilador. De que maneira ele atua para proporcionar esse conforto?
2. Quando passamos álcool em nossa pele, também sentimos um esfriamento local. Como podemos explicar esse fato?  
O álcool, por ser bastante volátil, evapora rapidamente, tirando calor da região da pele com a qual está em contato.

Fonte: Livro Física aula por aula – volume 2. Barreto e Xavier (2016, p.63).

- Com os **Exercícios resolvidos**, é abordada a aplicabilidade dos conhecimentos teóricos adquiridos pelo material. Podemos observar como exemplificação a Figura 8.

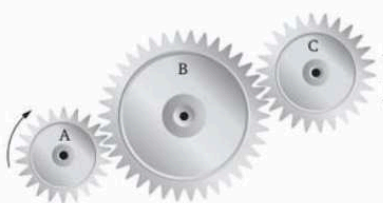
Figura 8: Resolução de problema apresentado no livro.

**Exercício resolvido**

6 A figura mostra um sistema formado por três engrenagens, A, B e C, onde os dentes estão acoplados. Sabendo que os raios das engrenagens são:  $R_A = 10 \text{ cm}$ ,  $R_B = 20 \text{ cm}$  e  $R_C = 15 \text{ cm}$  e que a engrenagem A gira com frequência de 30 rpm, determine:

- o módulo da velocidade linear em um ponto da engrenagem C;
- o sentido e a frequência de rotação da engrenagem B;
- o sentido de rotação e o período de rotação da engrenagem C.

Considere  $\pi = 3$ .



Engrenagens acopladas.

**Resolução**

São dados:  $R_A = 10 \text{ cm} = 0,10 \text{ m}$   
 $R_B = 20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$   
 $R_C = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$   
 $f_A = 30 \text{ rpm} = 0,5 \text{ Hz}$

a)  $v_A = v_B = v_C$   
 $\omega_A \cdot R_A = \omega_B \cdot R_B = \omega_C \cdot R_C$   
 $2\pi \cdot f_A \cdot R_A = 2\pi \cdot f_B \cdot R_B = 2\pi \cdot f_C \cdot R_C$   
Então:  $f_A \cdot R_A = f_C \cdot R_C$   
 $0,5 \cdot 0,1 = f_C \cdot 0,15 \Rightarrow f_C = \frac{1}{3} \text{ Hz}$   
 $v_C = \omega_C \cdot R_C$

$v_C = 2\pi \cdot \frac{1}{3} \cdot 0,15 = 2 \cdot 3 \cdot \frac{1}{3} \cdot 0,15 = 3 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow v_C = 3 \text{ m/s}$

b)  $f_B \cdot R_B = f_C \cdot R_C$   
 $f_B \cdot 0,20 = \frac{1}{3} \cdot 0,15 \Rightarrow f_B = 0,25 \text{ Hz}$   
Sentido anti-horário.

c)  $T_C = \frac{1}{f_C} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = 3 \Rightarrow T_C = 3 \text{ s}$   
Sentido horário.

Fonte: Livro Física aula por aula – volume 1. Barreto e Xavier (2016, p.107).


- Para os tópicos intitulados **pense além**, os autores abordam os conceitos físicos de uma forma descontraída, lúdica e às vezes chegando até ser bem humorados, como apresenta a Figura 9 abaixo:

Figura 9: Reflexão para o aluno pensar e aprender conceitos físicos, retirado do livro Física aula por aula – volume 2.

**Pense além**

**Lavando a roupa suja**

A ideia de força centrípeta é fundamental para o desenvolvimento tecnológico das centrifugadoras. Analise, por exemplo, a máquina de lavar roupas em funcionamento, com água e peças de roupa no interior do tambor cilíndrico.



**Responda**

- Observe a imagem e comente sobre as forças que agem nas roupas.  
Professor, os comentários dessa seção encontram-se no Caderno de orientações no final deste volume.

Roupas dentro da máquina de lavar.

Fonte: Livro Física aula por aula – volume 1. Barreto e Xavier (2016, p.156).

- Quando se é aplicado o **Exercício proposto**, os autores ajudam a desenvolver o raciocínio esquemático e sistematizado como mostra na figura 10, a fim de obter uma concretização do conhecimento:



Figura 10: Atividades propostas a serem resolvidas pelos alunos.

**Exercícios propostos**
Escreva  
no caderno

1. Analise as afirmações a seguir e classifique em certas (C) ou erradas (E).

Ⓔ I. Ondas de rádio são mecânicas e ondas de luz são eletromagnéticas.

Ⓒ II. Ondas de rádio e de luz podem surgir do movimento vibratório de elétrons.

Ⓒ III. Ondas de rádio e de luz são ondas eletromagnéticas.

2. As ondas de rádio, a luz visível, os raios X e os raios gama têm em comum no vácuo:

a) o comprimento de onda.

b) o período.

c) a amplitude.

ⓧ d) a velocidade.

e) a frequência.

3. Pode-se afirmar, numa região do espaço onde se verifica a existência de campos elétricos e magnéticos variando com o tempo, que:

a) variando o campo elétrico, são criadas cargas induzidas cujo valor absoluto é igual, mas seus sinais são contrários.

ⓧ b) à variação do campo elétrico corresponde o aparecimento de um campo magnético.

c) a variação do campo magnético só é possível devido à presença de ímãs móveis nessa região.

d) o campo magnético variável pode atuar sobre uma carga em repouso, afim de movimentá-la, independentemente da ação do campo elétrico.

e) existem necessariamente cargas elétricas nessa região.

4. O som não pode ser polarizado, porque:

a) necessita de um meio para se propagar.

ⓧ b) é uma onda longitudinal.

c) não existe um aparelho com precisão para polarizá-lo.

d) não é formado por superposição de ondas com diferentes comprimentos de onda.

e) é uma onda transversal.

5. A velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no ar é de aproximadamente  $3 \cdot 10^8$  m/s. Uma emissora de rádio que transmite sinais (ondas eletromagnéticas) de 9,7 MHz pode ser sintonizada em ondas curtas na faixa (comprimento de onda) de aproximadamente

a) 19 m   b) 25 m   ⓧ c) 31 m   d) 49 m   e) 60 m

6. Ao atravessar uma fenda muito estreita, a luz apresenta um fenômeno denominado . Tal fenômeno resulta do comportamento  da luz. Contudo, se a luz incidir sobre uma superfície metálica, pode ocorrer um fenômeno denominado , em que alguns elétrons se desprendem dessa superfície. Tal fenômeno resulta do comportamento  da luz.

A alternativa que preenche corretamente as lacunas é a:

a) difração, corpuscular, efeito fotoelétrico, ondulatorio.

b) efeito fotoelétrico, corpuscular, difração, ondulatorio.

ⓧ c) difração, ondulatorio, efeito fotoelétrico, corpuscular.

d) difração, ondulatorio, efeito eletromagnético, magnético.

Fonte: Livro Física aula por aula – volume 6. Barreto e Xavier (2016, p.189).

- Para fazer a atividade **Lendo a Física**, o estudante precisa fazer uma leitura do texto histórico sobre os conceitos físicos, como as Figuras 11 e 12 do livro analisado apresenta-se para os alunos:

Figura 11: Texto histórico sobre os conceitos físicos.

**Lendo a Física**

## Benjamin Franklin e a história da Eletricidade

Nesta atividade, você terá a oportunidade de analisar um texto original de um dos mais inventivos cientistas, Benjamin Franklin (1706-1790), com suas explicações sobre os raios e relâmpagos.

Em 1749, em carta endereçada ao inglês John Michell, um versátil geólogo que também estudava gravitação e magnetismo, Franklin descreveu algumas hipóteses sobre os raios atmosféricos:


*2. O fogo elétrico ama a água, é fortemente atraído por ela e eles podem coexistir, 3. O ar é um elétrico por si só e quando seco não conduz o fogo elétrico [...], 4. A água quando eletrizada, os vapores que dela saem também são eletrizados e flutuam no ar na forma de nuvens que mantêm o fogo elétrico até encontrarem outras nuvens ou corpos não tão eletrizados, e então comunicam [o fogo elétrico] a eles [...] e 33. Quando as partículas eletrizadas da primeira nuvem próxima perdem seu fogo [elétrico], as partículas de uma outra nuvem próxima o recebem [...] A colisão ou o solavanco dado no ar também contribui para derrubar a água, não apenas destas duas nuvens mas também de outras próximas. Portanto, a queda súbita da chuva imediatamente acende o relâmpago.*

FRANKLIN, Benjamin, 1941, p. 201-206, apud SILVA, C. C.; PIMENTEL, A. C. Uma análise da história da Eletricidade presente em livros didáticos: o caso de Benjamin Franklin. *Caderno Brasileiro de ensino de física*, v. 25, n. 1, p. 148, abr. 2008.

Em outra carta, datada de 1750, para o amigo Peter Collinson (1694-1768), Franklin discute a natureza da eletricidade, apontando ser um fluido que poderia ser passado de corpo para corpo e sugerindo que os raios e os relâmpagos eram fenômenos elétricos.

*Para determinar esta questão, se as nuvens que contêm o relâmpago são eletrificadas ou não, eu proporei um experimento para que seja realizado em um lugar onde possa ser convenientemente testado. No topo de alguma torre ou precipício, coloque uma guarita suficientemente grande para conter uma pessoa e um suporte elétrico. No meio deste suporte, coloque uma vareta de ferro curvada para fora da porta e com uma envergadura para cima de 20 a 30 pés e deixe sua extremidade bem pontiaguda. Se o suporte elétrico for mantido limpo e seco, o homem que estiver sobre ele deverá ser eletrificado, quando uma dessas nuvens passar mais baixa e produzir faíscas enquanto a vareta atrai o fogo desta nuvem para si mesma. Se houver algum perigo ao homem (eu creio que não haverá nenhum), deixe-o em pé sobre o chão de sua caixa e de agora em diante, coloque próximo da vareta uma volta de arame com uma de suas extremidades afastadas e a outra envolvida em cera para que ele a segure; então a faísca, se a vareta estiver eletrificada, será lançada da vareta para o arame, sem afetá-lo.*

FRANKLIN, Benjamin, 1941, p. 222, apud SILVA, C. C.; PIMENTEL, A. C. Uma análise da história da Eletricidade presente em livros didáticos. *Caderno Brasileiro de ensino de física*, v. 25, n. 1, p. 148, abr. 2008.



Retrato de Benjamin Franklin, de 1778, do artista Joseph Siffred Duplessis, em exposição no Museu Metropolitano de Arte de Nova York.

**Título:** Uma análise da história da Eletricidade presente em livros didáticos: o caso de Benjamin Franklin

**Autoras:** Cibelle Celestino Silva e Ana Carolina Pimentel

**Revista:** Caderno Brasileiro de ensino de física

**Fonte:** Livro Física aula por aula – volume 3. Barreto e Xavier (2016, p.74).

Figura 12: Atividades para os alunos perceberem seus conhecimentos prévios.

Sem haver comprovação em sua teoria sobre o fato de os raios serem manifestações elétricas, em uma terceira carta, novamente para Collinson, Franklin sugere outro experimento:

[...] Faça uma pequena cruz com duas varetas leves de cedro, com braços suficientemente longos para alcançar os quatro cantos de um lenço de seda, quando esticado; amarre as pontas do lenço às extremidades da cruz, assim você terá o corpo de uma pipa, que sendo complementada com um rabo e corda subirá no ar, como aquelas feitas de papel, mas sendo esta de seda, ela é mais adequada para suportar a umidade e o vento de uma tempestade sem rasgar-se. Um arame bem fino de um pé ou mais deve ser fixado na ponta da vareta perpendicular da cruz. Na extremidade do barbante, próximo à mão, deve-se amarrar uma tira de seda; e onde a seda e o barbante se encontram, uma chave deve ser presa. Esta pipa deve ser empinada quando parecer que o relâmpago se aproxima; e a pessoa que segura a corda deve estar dentro de uma porta ou janela ou sob qualquer cobertura, onde o pedaço de seda não se molhe; alguns cuidados devem ser tomados para que o barbante não toque nos batentes da porta nem da janela. Assim que qualquer uma das nuvens de trovões se aproxime da pipa, o arame pontudo atrairá o fogo elétrico desta para a pipa que, como todo o barbante, será eletrizada; e alguns fiapos soltos do barbante se espalharão por vários locais e serão atraídos quando qualquer pessoa aproximar seu dedo deles. Quando a chuva tiver molhado a pipa e o barbante, ela poderá conduzir Eletricidade livremente e você descobrirá um pequeno jorro na chave quando aproximar seu dedo a ela. Com esta chave, a garrafa [de Leyden] poderá ser carregada e do fogo elétrico assim obtido, destilados se acenderão e todos os experimentos elétricos que geralmente dependem de tubos ou globos de vidro atritados poderão ser realizados. Portanto, a igualdade entre a matéria elétrica e a [matéria] de um relâmpago estará completamente demonstrada.

FRANKLIN, Benjamin, 1941, p. 265-266, apud SILVA, C. C.; PIMENTEL, A. C. Uma análise da história da Eletricidade presente em livros didáticos. *Caderno Brasileiro de ensino de física*, v. 25, n. 1, p. 148, abr. 2008.

Apesar de bem descritos, não há indício de que Benjamin Franklin tenha realizado os experimentos citados. O primeiro experimento é extremamente perigoso e colocava o condutor do teste em risco de morte. O último experimento provavelmente foi conduzido por outros cientistas.

**Resposta** Escreva no caderno

Nesse texto, podemos perceber como as ideias de Benjamin Franklin sobre a Eletricidade eram diferentes das ideias aceitas atualmente. Isso nos mostra que o processo de construção da Ciência passa por vários caminhos, dependendo do trabalho de vários cientistas. Utilize a leitura dos trechos das cartas de Franklin e o seu conhecimento sobre Eletricidade para realizar as atividades.

1. Quando no texto Franklin discute sobre a atração entre o fogo elétrico e a água ("2. O fogo elétrico ama a água, é fortemente atraído por ela e eles podem coexistir"), o que ele chamava de fogo elétrico pode ser trocado por qual palavra? Com a descrição utilizada para o raio, poderíamos pensar que o fogo elétrico se encontra em que estado físico da matéria?
2. Nas cartas, podemos notar que Franklin admitia que o relâmpago deveria ser um fenômeno elétrico. Em um texto de 1941, ele relata que "proeminências e pontas; e desta maneira atrairão o fogo elétrico como se uma nuvem inteira se descarregasse ali". Essa afirmação condiz com o que se conhece sobre raios nos dias de hoje? Esse conhecimento foi base para qual invenção?
3. Nos dois últimos trechos de carta, podemos ver vários elementos da pesquisa e dos experimentos de Franklin. Você acha que esses experimentos funcionariam? Quais as sugestões de Franklin para que o fluido elétrico não atinja a pessoa nos experimentos descritos?

Fonte: Livro Física aula por aula – volume 3. Barreto e Xavier (2016, p.75).

- O tópico **Experimente a Física** no dia a dia trata-se de uma atividade experimental simples, que pode ser feita em sala de aula ou até mesmo em




casa, onde pode ser trabalhada a temática do capítulo para uma melhor compreensão, mostrado na Figura 13:

Figura 13: Experimento de fácil execução.

Experimente a Física no dia a dia

### Experimente os recursos da bicicleta



Ciclovia em Amsterdã (Holanda). A cidade é considerada a capital das bicicletas do mundo.

Amsterdã, na Holanda, considerada cidade das bicicletas, abriga 800 mil habitantes e 880 mil bicicletas. Segundo estimativas do governo local, o número de bicicletas é quatro vezes maior do que o número de carros. Em diversas partes do mundo, a busca por alternativas que amenizem os congestionamentos no trânsito urbano e a poluição ambiental têm estimulado a adoção de medidas que facilitem o uso da bicicleta. Nesse sentido é possível destacar algumas cidades como Copenhague, na Dinamarca; Montreal, no Canadá; Portland, nos Estados Unidos; Barcelona, na Espanha; Tóquio, no Japão; e, inclusive, cidades brasileiras como Sorocaba, Curitiba, Santos, Aracaju e Rio de Janeiro, que têm se destacado por essas iniciativas.

### A Física e o funcionamento da bicicleta



Provavelmente, você já andou várias vezes de bicicleta e não teve a preocupação de observar os diversos conhecimentos, desenvolvidos pela Física, que são utilizados no funcionamento desse veículo tão popular. É o caso do sistema de tração, que, em uma bicicleta simples, é composto pela coroa (a engrenagem dianteira, movimentada pelos pedais) ligada por uma corrente à catraca (engrenagem traseira que está acoplada à roda traseira). Para entender, detalhadamente, o funcionamento desse sistema de tração e as grandezas físicas relacionadas ao movimento curvilíneo uniforme que estão envolvidas neste caso, vamos desenvolver a atividade experimental seguinte.

**Atividade experimental**

Os grupos de estudo podem ser formados por três ou quatro estudantes que deverão se organizar para interagir durante a realização das ações indicadas a seguir:

**Atenção**  
Faça o experimento somente na presença do professor.

### Materiais

- lápis e papel
- uma bicicleta
- um relógio que marque os segundos
- uma fita métrica
- fita adesiva

### Passo a passo

- Construa no caderno uma tabela para registrar os dados obtidos.
- Mantenha uma bicicleta com as rodas para cima enquanto o guidão e o selim permanecem apoiados no chão.



Detalhe do arranjo experimental.

- Com um pedaço de fita adesiva, marque um ponto  $A$  no aro da roda, junto ao pneu.
- Meça o comprimento do raio da roda, isto é, a distância do eixo da roda até o ponto  $A$ . Esse valor ( $R_A$ ) corresponde ao raio da trajetória do ponto  $A$ .
- Com outro pedaço de fita adesiva, marque no raio da roda um ponto  $B$ . Essa marcação deve ser feita de tal forma que a distância do ponto  $B$  ao eixo da roda corresponda à metade da distância do ponto  $A$  ao eixo, ou seja,  $R_B = 2 \cdot R_A$ .
- Impulsione a roda para que ela gire rapidamente. Cuidado para que não tombe.
- Meça o intervalo de tempo, para que os pontos  $A$  e  $B$  deem dez voltas.

**Escreva no caderno**

### Responda

1. Organize os dados coletados e determine o período, a frequência, a velocidade angular média e a velocidade escalar média para os pontos  $A$  e  $B$ .
2. Compare os valores obtidos para os pontos  $A$  e  $B$ , de tal forma que seja possível afirmar se todas essas grandezas permanecem constantes ou se sofrem variação.
3. Caso a marcação sobre o raio da roda, para o ponto  $B$ , seja feita de tal forma que  $R_B = 4 \cdot R_A$ , quais serão os valores obtidos para essas grandezas físicas?

Fonte: Livro Física aula por aula – volume 1. Barreto e Xavier (2016, p.110).

- Na seção **Física no cinema**, é possível instigar um debate sobre a Física presente, seguindo com discussões sobre seus testes e aplicabilidade no cotidiano.

Para o capítulo “Queda Livre e Lançamento Vertical”, do primeiro volume, tem-se a seguinte proposta, observe as Figuras 14 e 15:

**Figura 14:** Física no Cinema do livro Física aula por aula – volume 1.



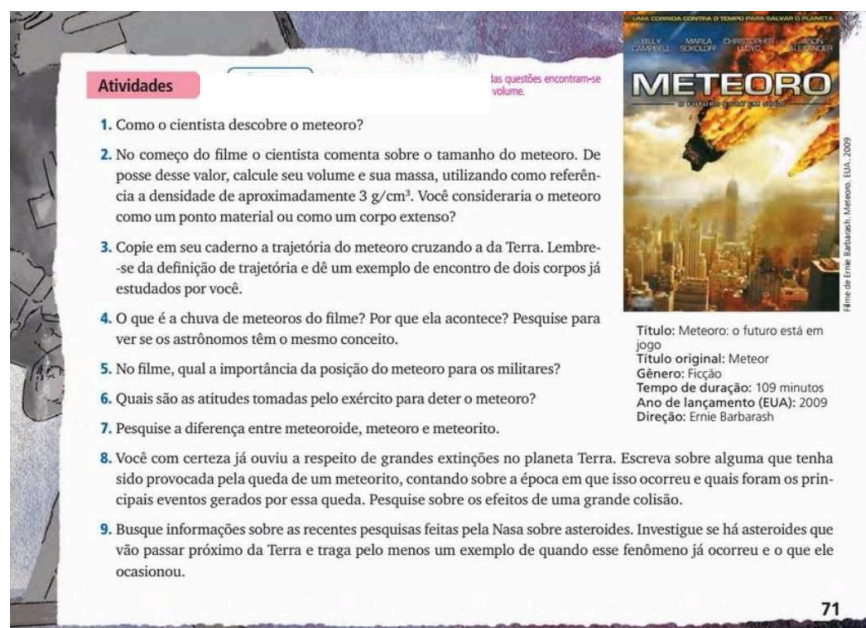
**Física no cinema**

**Meteoro: o futuro está em jogo**

Este filme é resultado de uma minissérie feita nos EUA, em 2009, e disponibilizada em DVD, em 2011. A história começa em um isolado observatório, onde o Dr. Lehman descobre, por meio de cálculos e observações, um meteoro, batizado de Cassandra, em rota de colisão com a Terra. O filme conta com várias histórias paralelas, explosões, tiros, acidentes e chuvas de meteoritos que começam a atingir e destruir grandes cidades. Assista ao filme com seu grupo e respondam às questões a seguir.

**Fonte:** Livro Física aula por aula – volume 1. Barreto e Xavier (2016, p.70).

**Figura 15:** Atividades para os alunos aprimorarem seus conhecimentos adquiridos em aula.



**Atividades**

As questões encontram-se volume.

1. Como o cientista descobre o meteoro?
2. No começo do filme o cientista comenta sobre o tamanho do meteoro. De posse desse valor, calcule seu volume e sua massa, utilizando como referência a densidade de aproximadamente  $3 \text{ g/cm}^3$ . Você consideraria o meteoro como um ponto material ou como um corpo extenso?
3. Copie em seu caderno a trajetória do meteoro cruzando a da Terra. Lembre-se da definição de trajetória e dê um exemplo de encontro de dois corpos já estudados por você.
4. O que é a chuva de meteoros do filme? Por que ela acontece? Pesquise para ver se os astrônomos têm o mesmo conceito.
5. No filme, qual a importância da posição do meteoro para os militares?
6. Quais são as atitudes tomadas pelo exército para deter o meteoro?
7. Pesquise a diferença entre meteoróide, meteoro e meteorito.
8. Você com certeza já ouviu a respeito de grandes extinções no planeta Terra. Escreva sobre alguma que tenha sido provocada pela queda de um meteorito, contando sobre a época em que isso ocorreu e quais foram os principais eventos gerados por essa queda. Pesquise sobre os efeitos de uma grande colisão.
9. Busque informações sobre as recentes pesquisas feitas pela Nasa sobre asteroides. Investigue se há asteroides que vão passar próximo da Terra e traga pelo menos um exemplo de quando esse fenômeno já ocorreu e o que ele ocasionou.

**METEORO**  
o futuro está em jogo

Título: Meteoro: o futuro está em jogo  
Título original: Meteor  
Gênero: Ficção  
Tempo de duração: 109 minutos  
Ano de lançamento (EUA): 2009  
Direção: Ernie Barbarash

71

**Fonte:** Livro Física aula por aula – volume 1. Barreto e Xavier (2016, p.71).

- Fechando o capítulo com de **volta ao começo**, retoma-se a discussão do início da unidade, Figura 16, para que possa ser restabelecida a discussão anteriormente ocorrida e assim poder ter um fechamento. Observe a Figura 16 abaixo como exemplo:

Figura 16: Atividade para dar continuidade às discussões.


De volta ao começo

Atualmente, a maioria dos aparelhos eletroeletrônicos traz especificações informando não só a diferença de potencial à qual o aparelho deve ser ligado, mas também a quantidade de energia elétrica que ele consome quando funcionando nas condições para as quais foi designado.

O consumo de energia elétrica de um aparelho depende de sua potência elétrica e do intervalo de tempo em que ele permanece em funcionamento. Vimos nesta unidade que essa relação pode ser escrita da seguinte maneira:

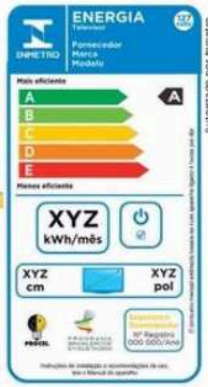
$$P = U_i = \frac{U^2}{R} \quad \text{e} \quad E = P\Delta t$$

Assim, dois aparelhos elétricos que operam com voltagens diferentes podem ser construídos de modo que dissipem o mesmo valor de potência elétrica. Para isso, basta, por exemplo, adequar o valor da resistência **R**. Se dois aparelhos de mesma potência trabalharem segundo suas especificações técnicas, durante intervalos de tempo iguais, teremos nos dois casos um consumo de energia elétrica idêntico.



Selo Procel de Economia de Energia, indicando a eficiência do gasto energético do televisor.

Modelo de selo Procel, indicando consumo elétrico do televisor. Este selo diferencia os produtos, classificando-os conforme sua eficiência energética: **A** equipamento mais eficiente, **E** equipamento menos eficiente.



O Selo Procel de Economia de Energia tem como objetivo principal identificar os equipamentos e eletrodomésticos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética em uma dada categoria, motivando o consumidor a adquirir e utilizar esses produtos. Dessa forma, contribui para a redução do consumo de energia elétrica e atua como um indutor para o aprimoramento tecnológico. No Portal Procel Info ([www.procelinfo.com.br](http://www.procelinfo.com.br)) [atalho: Equipamentos com Selo Procel], podem ser acessadas informações adicionais sobre os equipamentos com Selo Procel.

**Fonte:** Livro Física aula por aula – volume 3. Barreto e Xavier (2016, p.136).

Ao fazer uma investigação mais intensa do material, pode ser observado que um dos principais objetivos é retomar os conhecimentos dos alunos sobre as teorias da Física e ampliar os temas para diversas situações reais e do cotidiano. Assim, cada uma das unidades do livro se inicia com uma questão guia, que demanda dos alunos uma reflexão sobre o assunto introdutório.

Benigno Barreto Filho e Cláudio Xavier da Silva, os autores, se preocuparam também em expandir os temas utilizando materiais extras que abordam os conceitos físicos de maneira lúdica e mais divertida. Apresenta diversos recursos da aprendizagem, o material, nos transparece a importância da ciência para o progresso do desenvolvimento do cidadão, com as seções: Experimente a Física no dia a dia e Física no cinema. Esse material didático busca contribuir para uma trajetória de estudos criativos, agradável e estimulante aos alunos do Ensino Médio.

As atividades propostas do livro didático, os exercícios com resoluções são ótimas alternativas para melhorar o aprendizado do aluno, tirar dúvidas e estudar para as avaliações. Além disso, o aluno desenvolve um melhor raciocínio de forma

esquemática e sistematizada para solucionar os exercícios e obter as respostas finais corretas.

Em cada capítulo podemos encontrar um tópico que os autores denominam de “Experimente a Física no dia a dia”, que se trata de uma atividade experimental simples, que pode ser feita em sala de aula ou até mesmo em casa, onde pode ser trabalhada a temática do capítulo para uma melhor compreensão.

Para que o aprendizado da Física não seja um processo de pura memorização, Benigno Barreto Filho e Claudio Xavier da Silva apresentam exercícios de fixação ao final de cada capítulo, para que o processo de ensino aprendizagem se torne autônomo e individual.

Sendo assim, baseados nessa estratégia de ensino, os autores buscam fixar conhecimentos fundamentais para o aluno, auxilia na revisão do que foi lecionado em sala de aula e apresentam diferentes pontos de vista sobre os assuntos.

#### 4.3. ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO: ANÁLISE E APLICABILIDADE DO LIVRO DIDÁTICO “FÍSICA AULA POR AULA” NA VIDA COTIDIANA DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Analisando o livro “Física aula por aula” e seus elementos essenciais, pretende-se observar esses elementos no processo de ALC. Dialogando com alguns autores, pode-se discutir e verificar a aplicabilidade da Física na vida cotidiana dos discentes.

O início de cada capítulo possui questões que levam o aluno a pensar, raciocinar e a questionar o assunto a ser abordado na aula. O docente também pode fazer uma reflexão nesse momento, provocando o aluno a fazer suas colocações diante do conhecimento prévio e em seguida formulando algo mais correto no final da aula, após definições, cálculos e exemplos do cotidiano.

Este livro de Física apresenta leitura complementar, instigando a curiosidade do aluno sob o título de “Quer saber”, abordando temas relacionados ao conhecimento do capítulo e com notícias e temas atuais.

As imagens são direcionadas para reflexão e entendimento do assunto. O livro também aprofunda a aprendizagem com mais curiosidades, questões e situações-problemas como: **“VOCÊ SABIA?”**, no **“PARE E PENSE”** aparecem situações de desafios com conceitos físicos e de forma lúdica para envolver os estudantes, o **“EXERCÍCIOS PROPOSTOS”** possuem questões difíceis para o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e para quem quer se preparar para os concursos. O livro também apresenta alguns exercícios na parte de **“EXERCÍCIOS RESOLVIDOS”** que corroboram o aluno observar se realmente compreendeu o assunto. Por fim, a parte **“EXPERIMENTE A FÍSICA NO DIA A DIA”** mostra ilustrações para ajudar na aplicabilidade do dia a dia do aluno, trazendo situações do cotidiano, apresentando os assuntos contemplados pelo livro, estimulando a curiosidade, o trabalho em grupo e aplicando os conhecimentos adquiridos nas situações problemas.

O texto do livro didático em estudo, apresenta-se de forma correta, simples, contextualizada e atualizada. Os conceitos e as informações são claros e adequados ao aluno desse nível de ensino, disponibiliza informações que favorecem a compreensão da Física, apresenta o conteúdo em uma sequência didática adequada e utiliza um vocabulário compreensível, considerando o público-alvo em questão. O texto busca relacionar o conteúdo de Física com o cotidiano do aluno e com as aplicações tecnológicas, transmite valores que despertam no aluno o respeito pelo meio ambiente e pelas pessoas, o texto sugere ainda leituras complementares para aprofundar os conhecimentos do aluno e despertar no mesmo uma postura ética baseada em conhecimentos científicos.

No guia para professores, a proposta do uso do livro é a de valorização dos conceitos Físicos. No início de cada capítulo do manual é seguida de um texto que apresenta sugestões ao professor de como trabalhar o conteúdo, motivar e sensibilizar os discentes para os conhecimentos Físicos.

Por se tratar de uma obra voltada para o Ensino Médio, o livro prioriza o desenvolvimento gradual da abstração, partindo de situações concretas e exemplos sobre os quais os alunos já têm algumas informações, concepções e conhecimentos prévios.



É importante ressaltar, ainda, que a atuação do professor é imprescindível para que os objetivos desta obra sejam atingidos. Como agentes de ações estimuladoras, você pode criar situações que possibilitem aos alunos buscarem e interagirem com outras informações, internalizarem aspectos do conhecimento formal, relacionando-os com as próprias vivências, e exercerem a cidadania, posicionando-se com relação e à utilização desses conhecimentos.

Neste trabalho falou-se sobre Alfabetização e Letramento Científico. É nesse sentido que se deve avaliar o livro didático “Física aula por aula”. Pensando assim, retoma-se a definição de Alfabetização e Letramento Científico por Castro (2023, p.17), onde ele fala que alcançar a Alfabetização e Letramento Científico é entender conceitos científicos básicos na formação dos estudantes, no mínimo a teoria da evolução, as leis da Física, entender e saber analisar fenômenos da Física ou outros fenômenos científicos, por exemplo, que seja aplicado no cotidiano.

Dessa forma, após verificar o que o livro possui em sua apresentação neste trabalho, pode-se analisar e verificar que a coleção **Física aula por aula** (volumes 1, 2 e 3) do Ensino Médio, contém elementos que favorecem: pensamento crítico e habilidades de investigação através do **Pare e Pense**, compreensão da natureza da ciência com o **Experimente a Física no dia a dia**; literacia científica: fontes de informação científica no **Você Sabia?**; compreensão de conceitos científicos fundamentais dentro dos conteúdos do livro didático e o **Lendo a Física**; conexões entre a ciência e a vida cotidiana; uso de tecnologias e recursos científicos com **Física no Cinema**; alfabetização prática: relacionado ao cotidiano; alfabetização cultural: que busca apropriar-se desses conhecimentos por meio de publicações, debates, trabalhos em grupos e podendo utilizar mais uma vez, a Física no Cinema, mas opções de informações pelo meio digital; entendimento dos conteúdos da ciência no **Pense além**; entendimento da natureza e entendimento do impacto da ciência e tecnologia na sociedade e ambiente.

Com esses pré-requisitos abordados neste trabalho pode-se concluir que este material adota metodologias que levam os alunos a serem alfabetizados e letrados cientificamente, contribuindo para a formação cidadã dos estudantes do Ensino Médio.

## 5. CONCLUSÃO

Ao apresentar esta análise, tem-se o intuito de contribuir com mais um recurso para os educadores e educandos usarem com segurança em sala de aula, ampliando assim as possibilidades de desenvolvimento no processo de ensino-aprendizagem.

O livro leva em consideração as realidades socioeconômicas e culturais das várias regiões do Brasil e as condições de trabalho do professor nessas regiões com uma abordagem adequada, inserindo a Física no cotidiano dos alunos do Ensino Médio.

Além da análise, outra expectativa em relação a este trabalho, foi mostrar aos docentes e discentes que um livro didático de Física bem elaborado traz o despertar dos alunos em se interessar pela Física, a fim de que eles se envolvam com esse estudo de forma agradável. Para isso, observou-se no livro textos que possibilitam o entendimento dos conceitos inseridos tanto na realidade dos professores quanto na dos estudantes.

Sabe-se que quanto mais um ser é alfabetizado e letrado cientificamente, este não recorre a todo tipo de notícia e ao menos não se deixará ser enganado pelas *fake news*, que atualmente são muito disseminadas nas mídias digitais.

Com isso, este trabalho cumpriu o objetivo de informar sobre Alfabetização e Letramento Científico, entregando uma análise da coleção “Física aula por aula” como um livro que contribui para a ciência e para a sociedade de forma positiva, com informações e comprovações da Física, construindo cidadãos com senso crítico, questionadores e melhorando seu desempenho de aprendizagem no Ensino Médio.

Assim, tem-se uma coleção de livros que, ao ser adotada no cotidiano pelo professor, possui elementos que encaminham os alunos a serem alfabetizados e letrados cientificamente.

## 6. REFERÊNCIAS

BARRETO, Benigno; XAVIER, Claudio. Física aula por aula: Eletromagnetismo – Física Moderna. v. 3. 3ª ed. São Paulo: FTD, 2016.

BARRETO, Benigno; XAVIER, Claudio. Física aula por aula: Mecânica. v. 1. 3ª ed. São Paulo: FTD, 2016.

BARRETO, Benigno; XAVIER, Claudio. Física aula por aula: Termologia, Óptica e ondulatória. v. 2. 3ª ed. São Paulo: FTD, 2016.

BERTOLDI, Anderson. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?. Revista Brasileira de Educação, v. 25, p. e250036, 2020.

BORDIGNON, Talita; LOMBARDI, José Claudinei. O ensino da história das ideias pedagógicas no Brasil na disciplina História da Educação: a importância da pedagogia histórico-crítica na formação de professores. Revista HISTEDBR On-line, v. 24, p. e024004-e024004, 2024.

BRASIL, O. ENSINO SUPERIOR NO. CAPÍTULO 2–DIDÁTICA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO SUPERIOR (2020).

Apostila- Metodologia-e-Didática-de-Ensino-Superior. Disponível em:

<https://www.e-gaio.com.br/wp-content/uploads/2023/07/Apostila-Metodologia-e-Didática-de-Ensino-Superior-1.pdf>. Acesso em: 07 de outubro de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível: rcp004\_18 (mec.gov.br). Acesso em: 24/09/2024.

CACHAPUZ, A., GIL-PEREZ, D., CARVALHO, A. M. P., PRAIA, J., VILCHES, A. (Org.) (2011). A necessária renovação no ensino de ciências.(2aed.) São Paulo, SP: Cortez.

CANDAU, V. M. F. . (2022). Didática hoje: entre o “normal”, o híbrido e a reinvenção. *Perspectiva*, 40(3), 1–14. <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2022.e85552>

CANDAU, Vera Maria Ferrão. Didática, interculturalidade e formação de professores: desafios atuais. *Revista Cocar*, n. 8, p. 28-44, 2020.

CASTRO, Jonathan Silva. Reflexões sobre alfabetização e letramento científico. 2023. 61 fl. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Licenciatura em Física, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2023.

CAVALCANTE, A.B.S.; MARTINS, M. I. Análise dos livros didáticos e Física do pnd 2012 e texto complementar sobre energia nuclear - Guia de orientação para professores. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, (2013), p. 1-83.

CHASSOT, A. (2007). *Educação conSciência*.(2ªed.).Santa Cruz do Sul: EDUNISC.

COSTA, Gustavo Pereira da et al. Educação CTS-uma contribuição para a promoção do letramento científico no ensino de Física. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino para a Educação Básica) – Instituto Federal Goiano. Campus Urutaí, 2024.

DA SILVA, Jailson Ferreira; DA SILVA, Genilda Maria; DE CARVALHO, Odair França. A monitoria como processo de reflexão na formação docente. *Revista Profissão Docente*, v. 21, n. 46, p. 01-23, 2021.

FREIRE, P. (2014). *Educação e Mudança*, São Paulo: Paz e Terra.

FREIRE, P. *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. São Paulo: Autores Associados; Cortez, 1989.

GAUTHIER, Clermont. Et al. *Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Editora Unijuí, 1998.

GIORGIANI, Mariana et al. O impacto das fake news na pesquisa científica: relato de experiência. Rev. Saúde Digital Tec. Educ., Fortaleza, CE, v. 5, n. 3, p. 01-15, ago./dez. 2020. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/56018>. Acesso em: 22/09/2024.

GUERREIRO, Marcos. Reflexão de saberes e habilidades para a superação das fake news atreladas à ciência. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Química) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022.

KAMPF, C. (2011) A geração Z e o papel das tecnologias digitais na construção do pensamento. ComCiência, 131.

MALHEIROS, Jeane Costa; DE SOUZA, Maria Orminda Miranda; SANTIAGO, Aldalea Balieiro. Alfabetização e letramento: Ações pedagógicas nos primeiros anos do Ensino Fundamental. ARANDU UTIC, v. 10, n. 1, p. 39-72, 2023.

MARTINS, Wanderson Dias. SABERES NECESSÁRIOS À PRÁTICA DOCENTE: CONTRIBUIÇÕES A PARTIR DE UMA REVISÃO DE LITERATURA. 2022. Rio Verde, 2022, p. 14.

MEDRÁN, A. No reino da pós-verdade, a irrelevância é o castigo. UNO, São Paulo, n. 27, p. 33-35, 2017. Disponível em: [https://www.revista-uno.com.br/wpcontent/uploads/2017/03/UNO\\_27\\_BR\\_baja.pdf](https://www.revista-uno.com.br/wpcontent/uploads/2017/03/UNO_27_BR_baja.pdf). Acesso em: 22 set.2024.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no século XXI: desafios e equívocos. Revista do Professor de Física, Brasília, v.2, n.3, 2018

MORTIMER, E. F., Chagas, A. N., Alvarenga, V. T. (1998). Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos. Investigações em Ensino de Ciências, 3 (1), 7-19. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/622>

MUNGUBA, Dália Figueirêdo Pereira. Experiências sobre avaliação da aprendizagem na Escola Nossa Senhora do Carmo: visões discentes e docentes. 2022.

NASCIMENTO, B.F.L. Análise de uma unidade de um livro didático adotado pela escola e.e.e.m matilde de melo buriti para a turma do 2º ano do ensino médio. Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, como exigência parcial à obtenção do título de Licenciado em Física. (2023). p. 37.

PIMENTA, S.G. (org.). O estágio e a docência. São Paulo: Cortez, 2004.

PNLD ENSINO MÉDIO 2026 - Portal Gov.br (2024). Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/areas-de-atuacao/eb/pnld/ANEXO1PNLD\\_Ensino\\_Mdio\\_CGMD1206.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/areas-de-atuacao/eb/pnld/ANEXO1PNLD_Ensino_Mdio_CGMD1206.pdf). Acesso em: 07 de outubro de 2024.

RAMOS, Fernanda Peres et al. Alfabetização Científica e as visões deformadas no ensino de ciências: Algumas reflexões sobre os discursos dos professores de Física. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 11, n. 3, p. 1-15, 2020.

ROSA, C. W.; BECKER, A. Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v.4, n.1, 2005.

RUPPENTHAL, Raquel; COUTINHO, Cadidja; MARZARI, Mara Regina Bonini. Alfabetização e letramento científico: dimensões da educação científica. Research, Society and Development, v. 9, n. 10, p. e7559109302-e7559109302, 2020.

SANMARTÍ, Neús Puig. Hablar, ler y escribir para aprender ciência. In: ALEIXANDRE, Maria Del Pilar Jimenez (Org.). La competencia em comunicación lingüística em las áreas del currículo. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura, 2007.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do Pensamento Abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes, In: SANTOS, Boaventura de Souza e

MENESES, Maria Paula. (Orgs). Epistemologias do Sul. São Paulo: Cortez, 2010, p. 31-83.

SANTOS, Humberto Corrêa dos. A didática no Brasil: sua trajetória e finalidade. *Estação Científica*. n.1. maio-jun. Juiz de Fora, 2014, p. 1 –15.

SASSERON, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Revista Ensaio*, 17 (especial), 49-67. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>

SASSERON, L. H., & CARVALHO, A. M. P. (2011). Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59-77. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar Física. LF Editorial, 2023.

SCHIVANI, Milton; SOUZA, Gustavo Fontoura de; LIRA, Natália. Programa Nacional do Livro Didático de Física: subsídios para pesquisas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 42, p. e20200011, 2020.

SILVA, Cibele Correia da. Ensino de Física e o combate ao negacionismo científico no ensino médio. 2023. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto de Física, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

SILVA, Claudio Xavier da, BARRETO FILHO, Benigno. Física aula por aula. São Paulo: FTD, 2016.v.1, 2 e 3.

SILVA, Maíra Batistoni; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), v. 23, p. e34674, 2021.

SOARES, M. (2004) Letramento e alfabetização: as muitas facetas. Revista Brasileira de Educação. Minas Gerais, n.º 25, p. 5-17, janeiro a abril.

SOARES, M. Letramento: um tema em três gêneros. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

TARDIF, Maurice. Saberes Docentes e Formação profissional. 15ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, Antônio Zenon Antunes. UM OLHAR NA PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO E DA APRENDIZAGEM. Revista Ibero - Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 9, n. 6, p. 2868-2886, 2023.

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. World illiteracy in the mid-century: a statistical study. Paris: UNESCO, 1957. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000002930>. Acesso em: 23 set 2024.

UNESCO– Reaching the marginalized. Paris: Unesco; Oxford: Oxford University press, 2010. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000186606>>. Acesso em: 29/09/2024.

VYGOTSKY, L. S. A construção do pensamento e da linguagem São Paulo: Martins Fontes, 2001.