

JUCILENE OLIVEIRA DE SOUSA

---

# O ENSINO DE FÍSICA:

UMA ANÁLISE DOS  
LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NA  
1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO  
DA REDE PÚBLICA DE BOA VISTA-RORAIMA

---



2020

JUCILENE OLIVEIRA DE SOUSA

---

# O ENSINO DE FÍSICA:

UMA ANÁLISE DOS  
LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NA  
1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO  
DA REDE PÚBLICA DE BOA VISTA-RORAIMA

---



2020

2020 by Editora e-Publicar  
Copyright © Editora e-Publicar  
Copyright do Texto © 2020 Os autores  
Copyright da Edição © 2020 Editora e-Publicar  
Direitos para esta edição cedidos à Editora e-Publicar pela autora.

**Editora Chefe**

Patrícia Gonçalves de Freitas

**Editor**

Roger Goulart Mello

**Diagramação**

Roger Goulart Mello

**Projeto gráfico e Edição de Arte**

Patrícia Gonçalves de Freitas

**Revisão**

A autora

Todo o conteúdo deste livro, dados, informações e correções são de responsabilidade exclusiva dos autores. O download e compartilhamento da obra são permitidos desde que os créditos sejam devidamente atribuídos aos autores. É vedada a realização de alterações na obra, assim como sua utilização para fins comerciais.

A Editora e-Publicar não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

**Conselho Editorial**

Dr<sup>a</sup> Cristiana Barcelos da Silva – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Dr<sup>a</sup> Elis Regina Barbosa Angelo – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Dr. Rafael Leal da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Dr. Fábio Pereira Cerdera – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Dr<sup>a</sup> Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes

Me. Doutorando Mateus Dias Antunes – Universidade de São Paulo

Me. Doutorando Diogo Luiz Lima Augusto – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Me. Doutorando Francisco Oricelio da Silva Brindeiro – Universidade Estadual do Ceará

M<sup>a</sup> Doutoranda Bianca Gabriely Ferreira Silva – Universidade Federal de Pernambuco

M<sup>a</sup> Doutoranda Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Me. Doutorando Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes

M<sup>a</sup> Doutoranda Jucilene Oliveira de Sousa – Universidade Estadual de Campinas

M<sup>a</sup> Doutoranda Luana Lima Guimarães – Universidade Federal do Ceará

M<sup>a</sup> Cristiane Elisa Ribas Batista – Universidade Federal de Santa Catarina

M<sup>a</sup> Andrelize Schabo Ferreira de Assis – Universidade Federal de Rondônia

Me. Daniel Ordane da Costa Vale – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Me. Glauco Martins da Silva Bandeira – Universidade Federal Fluminense



2020

Me. Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro

M<sup>a</sup> Luma Mirely de Souza Brandão – Universidade Tiradentes

Dr<sup>a</sup>. Rita Rodrigues de Souza - Universidade Estadual Paulista

Dr. Helio Fernando Lobo Nogueira da Gama - Universidade Estadual De Santa Cruz

Dr. Willian Douglas Guilherme - Universidade Federal do Tocantins

Dr<sup>a</sup>. Naiola Paiva de Miranda - Universidade Federal do Ceará

Dr<sup>a</sup>. Dayanne Tomaz Casimiro da Silva - UFPE - Universidade Federal de Pernambuco

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

S725e Sousa, Jucilene Oliveira de, 1978-.  
O ensino de física [recurso eletrônico] : uma análise dos livros didáticos utilizados na 1<sup>a</sup> série do ensino médio da rede pública de Boa Vista-Roraima/ Jucilene Oliveira de Sousa. – Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-87207-39-1

1. Educação. 2. Física – Estudo e ensino. 3. Prática de ensino.  
I. Título.

CDD 370.71

**Elaborado por Ana Carolina Silva de Souza Jorge – CRB6/2610**

Editora e-Publicar  
Rio de Janeiro – RJ – Brasil  
contato@editorapublicar.com.br  
[www.editorapublicar.com.br](http://www.editorapublicar.com.br)



2020

# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>A NECESSIDADE DO LIVRO DIDÁTICO NO ENSINO DE FÍSICA .....</b>	<b>10</b>
2.1	PLANEJAMENTO .....	10
2.2	FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS (FÍSICA) .....	11
2.3	A CIÊNCIA NA ESCOLA.....	13
2.4	A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO .....	14
<b>3</b>	<b>A ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO ATRAVÉS DE ANÁLISE .....</b>	<b>15</b>
3.1	LEVANTAMENTO DO MATERIAL DE PESQUISA .....	15
3.2	OS ATRIBUTOS E SUAS JUSTIFICATIVAS .....	20
3.2.1	História da Ciência.....	20
3.2.2	Experimentos .....	21
3.2.3	Relações com o cotidiano .....	21
3.2.4	Imagens (fotos, ilustrações, gráficos, charges) .....	22
3.2.5	Coerência entre as imagens e o texto .....	23
3.2.6	Linguagem clara.....	24
3.2.7	Interdisciplinaridade.....	24
3.2.8	Aumento gradativo da dificuldade das questões.....	25
3.2.9	Leitura complementar (história da Ciência, aplicações tecnológicas,...) .....	26
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DA ANÁLISE .....</b>	<b>27</b>
4.1	ANÁLISE DOS LIVROS DE ACORDO COM A TABELA 1 .....	28
4.1.1	Os Fundamentos da Física (Autores: Ramalho, Nicolau e Toledo).....	28
4.1.2	Temas de Física (Autores: Bonjorno e Clinton) .....	29
4.1.3	Física (Autor: Jackson Milano).....	29
4.1.4	Física-volume único (Autor: Paraná) .....	30
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>
	<b>SOBRE A AUTORA.....</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Na escola, o ensino de física busca despertar o interesse pelo assunto que está sendo estudado, e não em elaborar e provar teorias, de modo que poderá ser incompreensível pelos alunos, que normalmente, apresentam ideias preconcebidas do seu cotidiano em relação aos conceitos e teorias. Caberá aos professores fazerem a interligação do conteúdo estudado com o dia-a-dia dos alunos, considerando-se a natureza social conflitante, tanto da construção do conhecimento como de sua transmissão.

O saber escolar está disponibilizado numa estrutura de cursos, dentro de uma proposta curricular que organiza as disciplinas, definindo os programas dos assuntos que serão estudados na sala de aula, de modo que o livro didático é muito importante para os profissionais da educação, por ser um recurso pedagógico mais utilizado no planejamento de ensino, só perde para o quadro e o giz, muitos o utilizam como se fosse um manual que organiza os conteúdos necessários que serão ministrados nas aulas.

Porém, ao elaborar um planejamento de ensino em física, tem-se que considerar o modo como os alunos irão assimilar estes assuntos, tentando não distanciar do método investigativo utilizado pelos físicos. Segundo Wagner Wu (2000, p.31),

Todavia aproximar a atividade cognoscitiva do aluno da emoção pela busca independente e pela descoberta, além de contribuir para a captação do movimento intrínseco associado à ciência, favorece uma situação de aprendizagem criadora, com implicações favoráveis a uma formação mais crítica.

De modo que é preciso discutir, por em dúvida seu conteúdo, criticar o livro didático, não considerar que o aluno é uma “folha em branco” na qual o professor “deve escrever” o que está no livro. Este deve ser usado como uma ferramenta a mais na prática pedagógica do docente, mas não é a única e nem tão pouco se pode considerar certo livro como o melhor e o mais correto meio de se ministrar as aulas. Pois o professor poderá elaborar suas próprias questões e precisará estudar por vários livros.

Em geral, os livros são mais utilizados no meio acadêmico, visto que não é da cultura brasileira o hábito da leitura. Este fato torna os livros didáticos importantíssimos, pois para a grande maioria, são os únicos livros que irão conhecer, favorecendo o gosto pela leitura. Leitura esta que vai além de soletrar as palavras, mas de interpretar e compreender, trazendo para seu mundo, proporcionando uma formação integral do indivíduo.

Assim, este trabalho surgiu da necessidade de como escolher os livros didáticos de Física de forma a melhorar a aprendizagem dos alunos da 1ª série do Ensino Médio, tendo como objetivo geral analisar e explorar somente os livros adotados pelos professores das escolas públicas, em Boa Vista-Roraima, definindo a quantidade de livros e os atributos (qualidades) que servirão como instrumento de avaliação da qualidade didática destes.

Sendo uma área pouco explorada, cuja investigação poderia contribuir para outros estudos de maior aprofundamento e/ou abrangência sobre a questão do livro didático de física. Por isso, acredita-se que este estudo possa colaborar no planejamento por parte dos professores.

Utilizou-se como recursos metodológicos a pesquisa bibliográfica e um questionário aplicado ao professor que leciona Física. Estes métodos são mais adequados, pois a pesquisa bibliográfica tentará fundamentar o trabalho e o questionário verificará quais são os livros mais utilizados pelos professores no planejamento diário de suas aulas, bem como para definirmos quais os atributos para análise dos livros.

A estrutura deste trabalho é apresentada da seguinte forma: inicia-se expondo sobre a necessidade do livro didático no ensino de Física, desde o planejamento, onde o utilizamos para elaborar o plano de aula, passando pela formação dos professores, a ciência na escola e a importância do livro.

Dando continuidade, o próximo capítulo trata da escolha do livro didático através de análise, onde se procurou fazer o levantamento do material de pesquisa, os atributos e suas justificativas que serviriam como instrumento de avaliação para analisar os livros.

Em seguida, apresentamos e discutimos a análise feita em cada livro de acordo com os atributos encontrados ou não nos livros didáticos.

Finalizando, no último capítulo, apresentamos as conclusões.

## 2 A NECESSIDADE DO LIVRO DIDÁTICO NO ENSINO DE FÍSICA

### 2.1 PLANEJAMENTO

Segundo José Carlos Libâneo (1994, p.222): “o planejamento é um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social”. Desse modo, percebe-se que o planejamento é uma maneira de dominar, de organizar e de prever o tempo, de modo que possamos empenhar-nos em nosso tempo presente, abrindo-nos sobre o futuro. De acordo com essa concepção, qualquer profissional, não só o da educação, precisa planejar suas ações.

Na área educacional temos três tipos de planejamento:

- a) **Planejamento educacional**, que consiste na tomada de decisões sobre a educação no conjunto do desenvolvimento geral do país, tais como: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’S);
- b) **Planejamento de currículo**, que consiste na formulação de objetivos educacionais oriundos dos objetivos expressos nos guias oficiais e tendo em vista a realidade da escola;
- c) **Planejamento de ensino**, que consiste na especificação do planejamento de currículo.

Enfatizaremos o planejamento de ensino que tem relevante importância no sentido de evitar a rotina e a improvisação na sala de aula, contribuindo para a realização dos objetivos previstos e para a eficiência do ensino, garantindo assim, maior segurança na direção do ensino, economizando tempo e energia. Porém, deve apresentar flexibilidade e clareza, ser elaborado de acordo com as necessidades dos alunos e das condições do local.

A seguir, apresentamos os tipos de planejamento de ensino:

- **Planejamento de curso** é a organização de um conjunto de matérias, que vão ser ensinadas e desenvolvidas em uma escola, durante um período relativo à extensão do curso em si, exigido pela legislação ou por uma determinação explícita, que obedece a certas normas ou princípios orientadores;

- **Planejamento de unidade** é a previsão dos objetivos e tarefas do trabalho docente

para um ano ou semestre, dividido por unidades seqüenciais;

- **Planejamento de aula** é a previsão do desenvolvimento do conteúdo para uma aula ou conjunto de aulas.

Há relutância contra a elaboração de planos por parte de alguns professores que têm a idéia de que só fazem planejamento porque é exigido e não porque sente necessidade de planejar para desenvolver uma ação dinâmica, organizada e científica. Em seguida, um trecho retirado do livro dos autores Maximiliano Menegolla e Ilza Martins (2001, p.43) afirma isto: “(...) Para que planejar? Sempre é a mesma coisa. Nada muda. Eu já sei o que devo ensinar. Está tudo no livro. Alegam que a matemática, as regras gramaticais, a geografia não mudam”.

Entendemos que o livro didático é muito importante para os profissionais da educação, pois, geralmente, quando prepara suas aulas, o professor se referencia em livros didáticos dirigidos aos respectivos graus de ensino que leciona, portanto, é um dos recursos pedagógicos mais utilizado no planejamento de ensino, que muitos utilizam como manual para organizar e selecionar os conteúdos necessários para serem ministrados nas aulas.

## 2.2 FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS (FÍSICA)

De acordo com Jorge Carlos F. Ferreira (2003, p.01): “Formar profissionais capazes de criar situações de aprendizagem deveria ser o eixo central da maior parte dos programas de formação inicial e continuada dos professores da pré-escola à universidade”.

Há debates preocupantes no que diz respeito à deficiência de professores do Ensino Médio na área de Física e a questão da ociosidade do sistema, tendo em vista a grande evasão nos cursos de Física.

Segundo Lídice F. Rodrigues e Regina L. Garcia (1987, p.23): “(...) o curso pedagógico precisa ser revisto e a questão do livro didático, por sua relevância, incluída em suas prioridades. Assim, aquele professor que a curto prazo irá participar da seleção de cartilhas e livros-texto, selecionar material para suas aulas, vê-se privado em sua formação dos subsídios básicos para a sua prática.”

Devemos romper a visão simplista de que somente o livro didático passado no quadro facilitará a compreensão do aluno, pois segundo Daniel Gil-Pérez, é muito importante ter um bom conhecimento e domínio da matéria a ser ensinada, isso pode parecer supérfluo, se levarmos em conta que a formação dos professores de ciências se reduz, com freqüência,

praticamente aos conteúdos científicos (FURIÓ e GIL-PÉREZ,1989, p.20).

O professor precisa conhecer a história da Ciência, as orientações metodológicas de como os cientistas abordam os problemas, conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade associadas à referida construção, saber selecionar conteúdos adequados que dêem uma visão correta de Ciência e que sejam acessíveis aos alunos e suscetíveis de interesse. Se o aluno compreende a teoria, facilita não decorar muitas fórmulas.

Para Maurício Pietrocola (2001, p.98): “A Transposição Didática do saber ensinar para o saber ensinado é um processo transformador, de responsabilidade do professor e, para que ocorra com sucesso, é necessário conhecer com profundidade o conteúdo de sua área do saber. Caso contrário, caberá ao professor o mero papel de narrador do que está impresso no livro didático, transmitindo uma concepção de ciência colocada no factualismo empírico.”

Como afirma o Prof. Dr. Ijanílio Gabriel (2005): “O professor precisa ser superior ao livro” (informação verbal)<sup>1</sup>. Esta visão nos leva a acreditar no potencial que tem cada professor, pois ao utilizar como ferramenta de trabalho um livro didático, no sentido de direcionar sua aula para facilitar a compreensão dos conteúdos na relação ensino-aprendizagem dos alunos, o professor crítico e consciente do seu papel, terá várias alternativas que atingirão este objetivo, como sugestão, encorajar os estudantes a lerem a história da Física.

Portanto, “(...) não há dúvidas de que os livros- texto e a sala de aula, para não falar na própria estrutura curricular, têm negligenciado o valor didático da História da Ciência” (PEDUZZI; PEDUZZI, 2001, p.156).

Para Marcelo Gleiser (2005, p.23): “A mudança no ensino só vai ocorrer se a formação dos professores melhorar”. Considera como principal problema do ensino de ciências no Brasil, o pouco preparo dos professores e a falta de recursos. Geralmente ensina-se ciência utilizando somente o quadro-negro, raramente realiza algumas experiências simples em sala de aula.

É necessário mexer nos cursos de licenciatura. Eles devem mostrar, primeiro, que, quando a ciência é explicada por meio de demonstrações e experiências, ela vai além de uma fórmula e se torna verdadeira, concreta. Em segundo lugar, é imprescindível ligar a ciência à vida. (GLEISER, 2005, p.23).

Segundo Pedro Demo (2006): “O professor precisa elaborar suas questões e não copiar

---

<sup>1</sup> Comunicação pessoal do autor (15 de agosto de 2005).

o que está nos livros, precisa pesquisar, está na estrada o tempo todo atualizando, nunca repetir para o próximo semestre a mesma aula” (informação verbal)<sup>2</sup>.

É preciso estudar, se formar melhor para sermos melhores professores (somos sujeitos principais que oportunizamos mudanças, elo fundamental de transformações), precisamos aprender novas tecnologias, é importante pesquisar e elaborar, fazer conhecimento, desde a alfabetização, superar o instrucionismo. Porém, o professor precisa ser digno, cidadão valorizado com salários e condições de trabalho melhores etc., para poder formar cidadãos.

Em se tratando de professores de Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias, é importante ser pesquisador, pois isto é uma forma de atualização. Se a aula for dada restritamente à memorização de fórmulas o ensino de ciências se equipará ao aprendizado de uma língua que não se fala. Mais do que informar deve o professor promover nos alunos uma atitude de questionamentos, essencial para um aprendizado permanente.

### 2.3 A CIÊNCIA NA ESCOLA

Dia-a-dia, a Ciência progride e se expande, ampliando produções, processando dados, criando medicamentos, aperfeiçoando a comunicação, extraindo e beneficiando os recursos naturais, planejando, prevendo e pesquisando. De modo que, cada vez mais a sociedade necessita de cientistas e, o homem, de conhecimentos científicos para progredir e manter-se vivo.

É cada vez maior a influência da tecnologia no nosso cotidiano, que é a aplicação dos fenômenos científicos, colocando-os em prática para uso humano, fato este que exige habilidades e atitudes que precisam ser aprendidas na escola.

Ser alfabetizado científica e tecnicamente tornou-se uma necessidade da sociedade moderna. Porém, a ciência escolar parece estar distante deste ideal.

Conforme Pedro Demo (2006): “a escola hoje é altista, fora do mundo”. (informação verbal)<sup>2</sup>.

Faz-se necessário mostrar no ambiente escolar as vastas possibilidades oferecidas pela Física e pela Ciência em geral como formas de construção de realidades sobre o mundo que nos cerca, assim, o conhecimento aprendido não será esquecido. Não será apenas retido pelos

---

<sup>2</sup> Comunicação pessoal do autor (25 de agosto de 2006), na palestra proferida no II Congresso Internacional sobre Formação de Professores e Prática Pedagógica.

alunos, com o intuito de serem aprovados na avaliação bimestral ou vestibular, para que eles não tenham sentimentos que perderam tempo estudando Física e outras Ciências, ainda mais, aqueles estudantes que, em geral, optam por outras áreas.

De acordo com Magda Friche Braga – Moacir Alves Moreira (1997, p.18):

A Ciência que privilegia a memorização, a descrição, a passividade, a cópia de conhecimentos fragmentados deve ser substituída por outra. Aquela em que os próprios alunos constroem os conceitos, a partir de situações que provocam o pensar, o discutir, argumentar e formular suas hipóteses.

O ambiente escolar deve ser o local adequado para que ocorra este tipo de ensino de Ciências, proporcionando e estimulando o aluno a ampliar a capacidade de observar, refletir, elaborar hipóteses e analisar conclusões, estabelecendo uma relação entre o dia-a-dia do mesmo e os conceitos científicos que se pretende reconstruir.

## 2.4 A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO

No Brasil, país cuja cultura de adquirir livros, não é objeto de consumo da população, o livro didático ocupa lugar de destaque, podendo ser, muitas vezes, o único livro que os estudantes têm contato, ficando o professor como único detentor do livro didático, seja escolhido por ele ou pela escola, pois para os alunos esta escolha não lhes é permitido.

Alguns anos atrás não havia incentivo do governo em distribuir gratuitamente livros didáticos para os alunos do Ensino Médio, porém, infelizmente, ainda constata-se que na maioria das escolas públicas, as bibliotecas estão com pouco acervo de livros de Ciências (Física, Química e Biologia).

É de conhecimento geral que os processos de ensino-aprendizagem, em sala de aula, são mediados pelos livros didáticos, de modo que as aulas são orientadas, organizadas de acordo com o que está nos livros, havendo predominância de suas propostas em relação às propostas sugeridas pelo programa oficial do Ministério da Educação.

Sendo assim, o Presidente do Conselho Deliberativo do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), na época, o Senhor Cristovam Buarque, assina a Resolução nº 038 de 15 de outubro de 2003, que trata do livro didático como um recurso básico para o aluno no processo ensino-aprendizagem e da importância da participação do professor no processo de escolha do livro a ser utilizado em sala de aula.

Porém, o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio ainda não

estabeleceu critérios oficiais para a avaliação de livros didáticos destinados ao Ensino Médio, muito menos os demais componentes curriculares tais como de Física, Química, Biologia, História, Geografia.

Para que um livro didático de Física cumpra seu papel com plenitude, de forma a contribuir como um instrumento de enriquecimento global dos alunos, precisa-se fazer uma análise crítica sobre o mesmo, abordando o conteúdo, a linguagem utilizada, as ilustrações, sua adequação com a realidade, sua proposta metodológica e ideológica, abordar história da Ciência, e sugerir experimentos, estes são itens básicos para a avaliação e escolha de um livro-texto adequado ao aluno.

### **3 A ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO ATRAVÉS DE ANÁLISE**

#### **3.1 LEVANTAMENTO DO MATERIAL DE PESQUISA**

Não é nossa finalidade desmerecer os livros didáticos de Física, pelo contrário, sabemos da relevante contribuição que todos exercem como ferramenta de trabalho pedagógico utilizado pelos professores no processo ensino-aprendizagem.

Ainda não se têm mecanismos de como avaliar os livros didáticos de Física do Ensino Médio. Diante desta falta, propomos o presente instrumento de avaliação da qualidade didática dos referidos livros.

O nosso objetivo é fazer uma análise dos livros mais utilizados no Ensino Médio da rede pública de Boa Vista-Roraima. Queremos assim contribuir no sentido de atentar para os atributos (qualidades) que consideramos importantes nos livros adotados pelos professores, auxiliando-os no seu planejamento.

Elaboramos um questionário com 10 questões (ver Apêndice A) para ser respondido pelos professores da rede pública de ensino em Boa Vista-RR, que lecionam Física no 1º ano do Ensino Médio.

Dados da Secretaria Estadual de Educação indicam que existem 66 professores lecionando Física, porém, devido a várias dificuldades para receber os questionários, finalizamos nossa pesquisa tomando como base um número de 20 professores.

As Figuras (1-6) resultam dos questionários aplicados aos professores.

Através das Figuras (1 e 2) apresentamos a formação dos professores pesquisados e

quais são os problemas que encontram relacionados ao ensino-aprendizagem nos seus alunos:

Qual é a sua formação acadêmica?

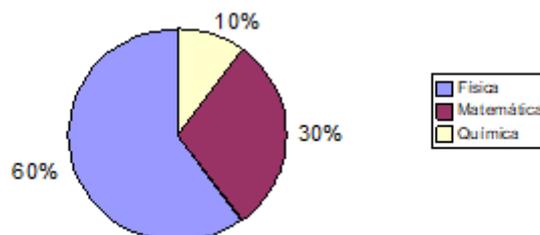


Figura 1. Formação acadêmica dos professores consultados.

Quais são os problemas que você encontra relacionados ao ensino-aprendizagem de Física nos seus alunos?

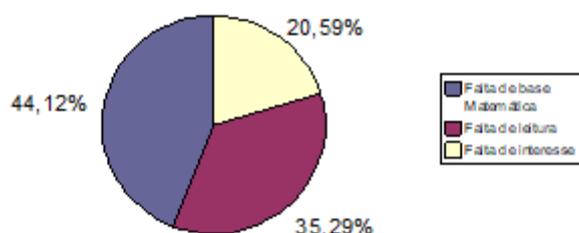


Figura 2 – Comparação entre os percentuais dos problemas relacionados ao ensino-aprendizagem em Física por parte dos alunos

Em relação à pergunta: se o professor consegue ou tem incentivo para formação continuada, apenas 07 responderam que sim e os demais, 13, responderam que não.

A seguir, apresentamos, através das figuras (3 e 4), as respostas dadas pelos professores em relação às perguntas: como você planeja suas aulas em relação à quantidade de livros e como é o planejamento na escola?

Como você planeja suas aulas em relação à quantidade de livros?

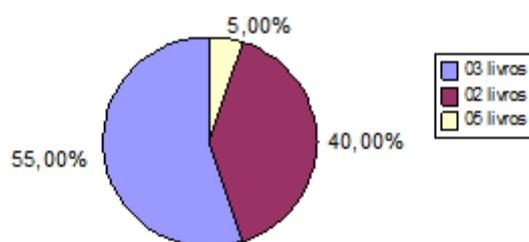


Figura 3 – Quantidade de livros utilizados pelos professores no planejamento de suas aulas.

Como é o planejamento na escola?

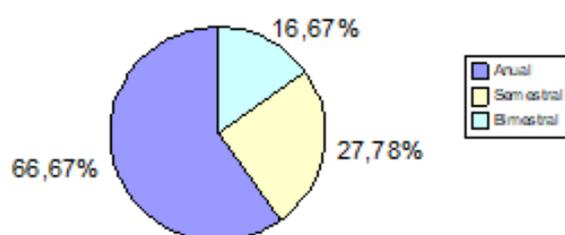
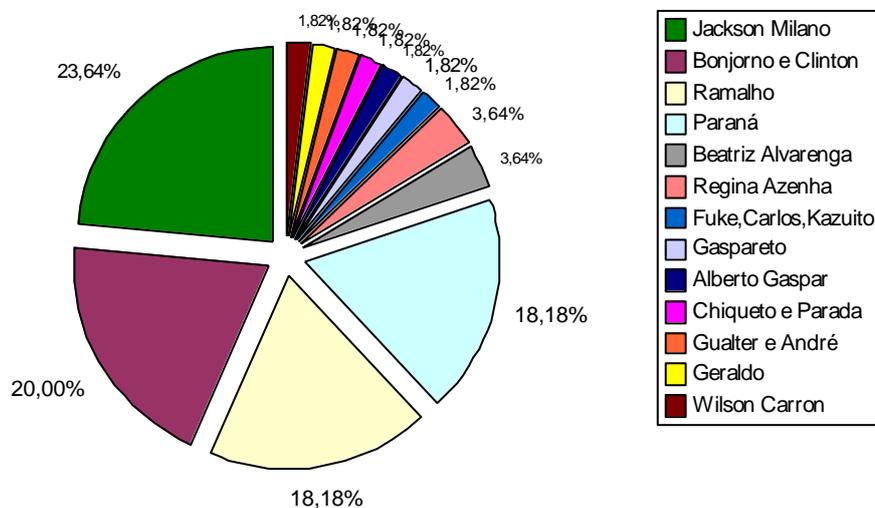


Figura 4 – Tipos de planejamento adotados pelas escolas.

Complementando a resposta dada pelos professores em relação ao planejamento (Figura 4), perguntamos: O planejamento é feito de acordo com o livro adotado pela escola e é imposto e cobrado ao professor (a)? Ou o (a) professor (a) participa da elaboração, tendo liberdade para escolher os livros que desejar? Em resposta, os vinte professores responderam que não e afirmaram que a escolha do livro didático é somente deles.

Dando continuidade, na Figura 5 apresentamos os livros adotados pelos professores consultados:



Quais são os livros que você utiliza?

Figura 5 – Lista de livros utilizados pelos professores.

Perguntamos ainda aos professores: na sua visão o que um bom livro de física deve ter? E eles responderam conforme mostra a Figura 6.

O que um bom livro de física deve ter?

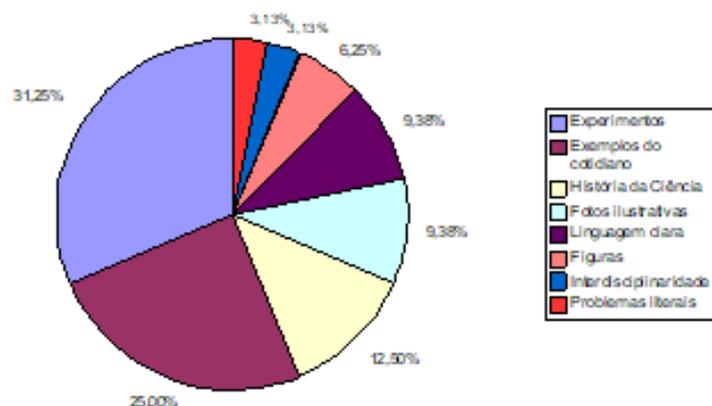


Figura 6 – Relação de atributos sugeridos pelos professores consultados.

Tomamos como material de pesquisa os quatro livros mais utilizados pelos professores (ver Figura 5). A lista abaixo enumerada será adotada como dado de referência para a análise dos livros:

1. **RAMALHO**, Jr. Francisco; **FERRARO**, Nicolau Gilberto e **SOARES**, Paulo Antonio de Toledo (1997). *Fundamentos da física*, vol 1.6ª ed. São Paulo, Moderna.

2. **BONJORNO**, Regina F.S.; **BONJORNO**, José Roberto; **BONJORNO**, Valter e **RAMOS**, Clinton Márcio (1997). *Temas de física 1: Mecânica*. São Paulo, FTD.

3. **MILANO**, Jackson (2005). *Física*, 1ª série do Ensino Médio. Manaus-AM, Novo Tempo.

4. **PARANÁ**, Djalma Nunes da Silva (2003). *Física*, vol. único. 6ª ed. São Paulo, Ática.

Nosso trabalho será analisar estes livros, acima discriminados, de acordo com os atributos sugeridos pelos professores consultados (ver Figura 6), porém retiramos um (problemas literais) e acrescentamos três (coerência entre as imagens e o texto, aumento gradativo da dificuldade das questões e leitura complementar).

Abaixo, listamos os atributos (qualidades) necessários para a escolha de um bom livro, os quais servirão para analisar os quatro livros mais utilizados pelos professores consultados:

1. História da Ciência
2. Experimentos
3. Relações com o cotidiano
4. Imagens (fotos, ilustrações, gráficos, charges)
5. Coerência entre as imagens e o texto
6. Linguagem clara
7. Interdisciplinaridade
8. Aumento gradativo da dificuldade das questões
9. Leitura complementar (história da Ciência, aplicações tecnológicas,...)

## 3.2 OS ATRIBUTOS E SUAS JUSTIFICATIVAS

### 3.2.1 História da Ciência

Segundo Ernst W. Hamburger (1987, p.9): “Para entender o que é a Física hoje, precisamos lembrar como ela se iniciou. Onde e como nasceu a Física?” Pois o saber científico é fruto de uma produção humana, que tem sentimentos, aspirações, entre outros, refletindo interesses de diferentes grupos políticos-econômicos-sociais de determinada época.

De acordo com Anna Maria Pessoa de Carvalho e Daniel Gil-Pérez (2001, p.22):

O Professor precisa conhecer a história das Ciências, não só como um aspecto básico da cultura científica geral (Moreno,1990), mas, primordialmente, como uma forma de associar os conhecimentos científicos com os problemas que originaram sua construção (Bevilacqua e Kennedy, 1993; Carvalho, 1989a; Matthews, 1990)”. “(2001, p.47) Convém também ter presente, em todo o planejamento de atividades, o papel que pode desempenhar a história das Ciências, não só para contextualizar os conhecimentos científicos e mostrar sua evolução e as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade (Moreno,1990), mas, fundamentalmente, para tornar possível uma compreensão profunda da matéria estudada e da própria natureza da Ciência (Matthews, 1990).

Para Luiz O. Q. Peduzzi (2001, p. 157) a História da Ciência pode:

- Incrementar a cultura geral do aluno, admitindo-se, neste caso, que há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais que ocorreram na história do pensamento científico (como a revolução científica dos séculos XVI e XVII, por exemplo);
- Desmistificar os métodos científicos, dando ao aluno os subsídios necessários para que ele tenha um melhor entendimento do trabalho do cientista;
- Mostrar como o pensamento científico se modifica com o tempo, evidenciando que as teorias científicas não são “definitivas e irrevogáveis”, mas objeto de constante revisão;
- Chamar a atenção para o papel de idéias metafísicas (e teológicas) no desenvolvimento de teorias científicas mais antigas;
- Contribuir para um melhor entendimento das relações da ciência com a tecnologia, a cultura e a sociedade;
- Tornar as aulas de Ciências (e de Física) mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico (Matthews, 1995, p.164-214);
- Propiciar o aparecimento de novas maneiras de ensinar certos conteúdos;
- Levar o aluno a se interessar mais pelo Ensino da Física.

- Melhorar o relacionamento professor-aluno tornando a aula mais dinâmica.

### 3.2.2 Experimentos

De acordo com Ana Marli Hoernig e Antonio Batista Pereira (2004, p. 20):

São citados por Miguens e Garret (1991), tais como: ajudam os alunos a obter um conhecimento sobre fenômenos naturais através de novas experiências; facilitam uma primeira experiência, um contato com a natureza e com o fenômeno que eles estudam; desenvolvem algumas habilidades científicas práticas como observar e manipular; oportunizam a exploração, a extensão e o limite de determinados modelos e teorias; permitem comprovar idéias alternativas experimentalmente; possibilitam aumentar a confiança ao aplicá-las na prática e explorar e comprovar a teoria através da experimentação.

Porém, é preciso fazer uma ressalva em relação aos experimentos, no sentido que eles, segundo Paula Neves e Jorge António Valadares (2004, p. 7):

[...] deverão, por um lado, reconhecer a importância da teoria, pois existe uma interação dialética entre a teoria e a experimentação e, por outro, fomentar o desenvolvimento das capacidades práticas e de resolução de problemas usando processos de inquérito científico (Frade, 2000). As atividades experimentais poderão ainda ajudar os alunos a <<desmontarem>> algumas das suas concepções prévias através do confronto das suas idéias com os resultados experimentais.”

Os experimentos podem despertar facilmente o interesse dos estudantes, permitindo que haja uma interação deles com a realidade do mundo que os cerca.

### 3.2.3 Relações com o cotidiano

De acordo com Lúcia Maria M. Moysés e Léa Maria G. T. de Aquino (1987, p.12): “o livro deveria primeiro partir do próximo, para depois chegar ao distante, como já ficara demonstrado quando tratamos da compreensão.” A compreensão depende da conexão entre o conhecimento antigo e o novo. Os alunos sugerem que os livros alie o seu cotidiano aos assuntos novos que são apresentados (Lúcia Maria M. Moysés Léa Maria G. T. de Aquino, 1987, p.13).

Para Maurício Pietrocola (2001, p.31): “[...] a Física como conhecimento só poderá ser integrada ao patrimônio intelectual dos indivíduos caso ela possa ser percebida em ligação com o mundo que nos cerca.”

Assim, é de suma importância verificar se o texto nos livros didáticos relaciona os fenômenos físicos abordados com situações encontradas no cotidiano, permitindo que os estudantes observem a proximidade dos assuntos abordados com o que ocorre no seu dia-a-dia.

### 3.2.4 Imagens (fotos, ilustrações, gráficos, charges)

Segundo Lúcia Maria M. Moysés e Maria G. T. de Aquino (1987, p.8): “As ilustrações poderão evidenciar gradativamente a passagem do pensamento concreto para o abstrato.”

De acordo com Maria Rita Otero (2004, p. 37):

[...] os professores acreditam que as imagens incrementadas nos livros melhoram a qualidade do aprendizado, mesmo não havendo estudos a este respeito, isto motiva que o uso das imagens visuais e o impacto da cultura visual na Educação, sejam objeto de investigação tanto no âmbito do Ensino das Ciências, como em outros campos.

“As imagens, um tanto linguagem figurativa, representa um veículo de comunicação que se enuncia ou se produz com uma intenção: emitir conhecimento de alguma classe e do outro lado, a quem está dirigida a imagem, levando à compreensão.” (OTERO, 2004, p.39).

Porém, não há estudos que comprovem, se há comunicação mediante imagens.

Para alguns, elas são uma mera distração para o leitor, e para outros, elas são elementos aptos para comunicar conhecimento. Pois as imagens transbordam de sentido, estão cheias de ilusões, permitem não uma, mas várias leituras.

Destaca o papel motivador, estético, valorizam a importância das imagens na compreensão e na aprendizagem de uma mensagem lingüística, os textos melhoram quando se utilizam imagens externas.

Por outro lado, as imagens estabelecem relação com a estrutura cognitiva do estudante, afetando a construção e a modificação de sua representação mental.

#### 3.2.4.1 Classificação das Imagens

Fotografias: são imagens que têm estreita relação com aquilo que representam, destina-se a oferecer uma representação mais direta possível, tais como de pessoas importantes, montagens experimentais, automóveis, edifícios, etc.

Ilustrações: são recursos que os livros utilizam para reduzir a abstração de um texto, diferenciando-se das fotografias, apenas por consistir num traço manual de linhas e formas.

Gráficos: representação visual que se constroem a partir de uma tabela de dados, supõe um alto grau de abstração e generalização, como fazem uso de um conjunto de convenções e formalismos, sua interpretação requer domínio e conhecimento de noções matemáticas

específicas.

Charges: são caricaturas que incorporam elementos textuais, além de ser um recurso de humor e em consequência contém uma carga de significado adicional para o leitor.

Assim, para Maria Rita Otero (2004, p. 45):

As imagens utilizadas nos textos para ensinar Física tenderiam, ou deveriam tender, a uma intenção de comunicar conceitos científicos, resultando numa difícil separação segundo esta classificação, e que além de uma estrutura conceitual, podem incluir, muito freqüente, uma estrutura narrativa.

Alguns textos de Física utilizam imagens como instrumentos para ilustrar e “reduzir a abstração” do discurso verbal, buscando facilitar a compreensão (OTERO, 2004, p. 48).

É possível que a elevada quantidade de imagens por página que se encontra nos textos do Ensino Médio não colaborem na construção de modelos mentais, pois as imagens geram uma grande demanda à memória de trabalho e podem incrementar a ambigüidade (OTERO, 2004, p. 59).

No livro didático, o uso das imagens evidencia-se como indicador de um processo de “modernização”, por ser passado como meio de trazer para a sala de aula linguagens renovadas que circulam no cotidiano dos estudantes, pois os objetos são reconhecidos imediatamente integrando com o mundo vivenciado por eles.

### 3.2.5 Coerência entre as imagens e o texto

Para Maria Rita Otero (2004, p.40): “As imagens devem estabelecer relação entre o texto e sua representação mediante análise de sua figurabilidade, de modo que tornará mais adequada para comunicar conhecimento físico.”

Como as imagens permitem várias leituras, o livro didático deve estar atento para que a mensagem que se deseje passar para o leitor seja coerente com o conteúdo conceitual ministrado de Física.

Deve estar claro para os estudantes que a leitura das imagens não é uma tarefa superficial, pelo contrário, os alunos têm que explicar os conteúdos resumidos nas imagens e derivar informações a partir delas, adotando uma atitude crítica a respeito dos conteúdos representados (OTERO, 2004, p.56).

Quanto à interatividade, a imagem está sobre dimensionada com relação ao texto,

como se explicasse por si mesma, ou porque é recurso visual utilizado para motivar e decorar, com pouca vinculação com o discurso verbal (OTERO, 2004, p.56).

### 3.2.6 Linguagem clara

É de suma importância que os livros-texto de Física sejam apresentados com uma linguagem clara, objetiva que facilite a aprendizagem do estudante.

Segundo Paula Neves e Jorge António Valadares (2004, p. 9):

[...] o rigor científico, este deve estar, sem dúvida, presente na definição dos conceitos, princípios, leis e teorias. Por outro lado, as formas de comunicação empregadas deverão ser adequadas: os textos deverão ser claros e apropriados à faixa etária a que se destinam; a simbologia deverá também ser alvo de rigor por parte dos autores; e as imagens presentes no manual deverão estar em comunhão com o texto.

Os autores mencionados acima sugerem que os assuntos estejam estruturados de modo a facilitar a aprendizagem, levando em consideração as concepções prévias dos alunos.

### 3.2.7 Interdisciplinaridade

De acordo com Jurgo Torres Santomé (1998, p.73): “A interdisciplinaridade propriamente dita é algo diferente, que reúne estudo complementares de diversos especialistas em um contexto de estudo de âmbito mais coletivo.”

De modo que, interdisciplinaridade é uma nova concepção de divisão do saber, é a interação entre as disciplinas, buscando a integração do conhecimento harmonizado e significativo.

Alunos e alunas com uma educação mais interdisciplinar estão mais capacitados para enfrentar problemas que transcendem os limites de uma disciplina concreta e para detectar, analisar e solucionar problemas novos (SANTOMÉ, 1998, p.74).

Para Anna Maria Pessoa de Carvalho e Daniel Gil-Pérez (2001, p.22): “[...] É preciso adquirir conhecimentos de outras áreas relacionadas, para poder abordar os “problemas-fronteira”, as interações entre os diferentes campos e processos de unificação”.

Porém, a interdisciplinaridade jamais poderá consistir em reduzir as ciências a um denominador comum, que sempre acaba destruindo a especificidade de cada uma, de um lado, e dissolve cada vez mais os conteúdos vivos em formalizações vazias, que nada explicam, podendo, pelo contrário, transformar-se em estratégias de exclusão e de domínio absoluto

(NOBERTO ETGES, 2004, p.73).

A interdisciplinaridade deve ser um mediador de disciplinas, possibilitando a compreensão da Ciência, por isso faz-se necessário que os livros didáticos possam colaborar abordando mais conteúdos, pois ao imergir profundamente no trabalho cotidiano contribui para o enriquecimento do professor e também do aluno, visto que para Ivani Fazenda (2002, p.11): “Interdisciplinaridade é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão.”

### 3.2.8 Aumento gradativo da dificuldade das questões

Não é somente importante compreender profundamente o conteúdo conceitual, mas também e simultaneamente, ter destreza do pensamento necessário para desenvolver a capacidade em aprender a pensar, raciocinar e solucionar problemas e trabalhar com grandes quantidades de dados.

Desse modo, para o ensino de Física e demais matérias científicas, as listas de exercícios/problemas tem importante papel no aprendizado dos estudantes. Pois, “...sabemos que a resolução de problemas de “lápiz e papel” é uma atividade que requer bastante tempo, tanto dentro como fora da sala de aula” (BECERRA, GRAS-MARTÍ e MARTINEZ-TORREGROSSA, 2005, p.229).

De acordo com Maria Pérez e Juan Pozo (1998, p.17): “[...] os exercícios e os problemas exigem dos alunos a ativação de diversos tipos de conhecimento, não só de diferentes procedimentos, mas também de diferentes atitudes, motivações e conceitos”

Diferencia-se um problema de um exercício, o fato de não utilizarmos meios, de forma imediata, que nos levem à solução. Porém, isto varia de pessoa para pessoa, pois o que é um exercício para uma pode ser um problema para a outra.

Para que ocorra uma aprendizagem sistematizada, caso da escola, é preciso que haja uma ordenação lógica do material a ser aprendido, assim, faz-se necessário que o livro didático apresente, ordenadamente, aumentando a dificuldade das questões, sejam exercícios ou problemas, para que o estudante possa familiarizar-se com o conhecimento e possa paulatinamente chegar a solucioná-las.

### 3.2.9 Leitura complementar (história da Ciência, aplicações tecnológicas,...)

A leitura complementar proporciona relevante contribuição ao ser acrescida no final de cada capítulo do livro didático, buscando o hábito pela leitura.

Esta leitura pode conter textos relacionados com o cotidiano, abordar a interdisciplinaridade entre as ciências, apresentar avanço tecnológico e suas aplicações, história da Ciência ao longo dos séculos, biografias dos cientistas etc. Podendo facilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produções dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Possibilita uma ferramenta a mais para o professor diversificar sua aula, pois ao trabalhar com textos diferenciados, permite ao aluno fazer pesquisas, realizar debates em sala de aula, entre outros.

Na falta de laboratório, de excursões, visitas ou passeios organizados para que o estudante possa vivenciar o método científico e suas implicações, os livros podem propor atividades e experiências simples que substituem tais faltas, dentro das leituras complementares.

Contudo, para suprir certas deficiências do livro didático de Física, caso seja constatado ou não a falta de leitura complementar, o professor pode utilizar outros recursos de comunicação disponíveis, como jornais, revistas, folhetos, rádio, TV etc.

Assim, o professor pode selecionar, recortar e catalogar reportagens, artigos, notícias etc ou recomendar que seus alunos selecionem e tragam para a sala de aula textos relacionados ao assunto estudado ou não, mas que tenha sentido com o desenvolvimento da Física, pois eles poderiam ser aproveitados como motivação ou para pesquisa dos estudantes, de acordo com os objetivos que se espera alcançar.

#### 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DA ANÁLISE

Definido os quatro livros mais utilizados pelos professores consultados, que lecionam Física no 1º ano do Ensino Médio nas escolas da rede pública de Boa Vista, o nosso trabalho foi analisá-los, de acordo com os atributos (qualidades) sugeridos.

Ao constatar nos livros os atributos propostos, atribuímos os valores quantitativos com os seguintes significados:

- 0 – Nada apresenta;
- 1 – Quase nada apresenta;
- 2 – Pouco apresenta;
- 3 – Ênfase regular;
- 4 – Muito bom ou ênfase acentuada.

Na Tabela 1, apresentamos o resultado da análise dos livros de acordo com os valores quantitativos acima mencionados.

<i>ATRIBUTOS</i>	<i>LIVROS</i>			
	<i>Ramalho</i>	<i>Bonjorno</i>	<i>Milano</i>	<i>Paraná</i>
1. História da Ciência	2	1	0	2
2. Experimentos	0	0	1	2
3. Relações com o cotidiano	2	3	1	3
4. Imagens	4	4	3	4
5. Coerência entre as imagens e o texto	4	4	4	4
6. Linguagem clara	4	4	3	3
7. Interdisciplinaridade	0	0	0	0
8. Aumento gradativo da dificuldade das questões	4	4	2	4
9. Leitura complementar	4	0	0	4

Tabela 1: Resultado da análise dos livros escolhidos conforme os atributos adotados.

## 4.1 ANÁLISE DOS LIVROS DE ACORDO COM A TABELA 1

### 4.1.1 Os Fundamentos da Física (Autores: Ramalho, Nicolau e Toledo)

No prefácio, os autores escrevem que o livro tem contribuído, há quase duas décadas, para a formação dos alunos do Ensino Médio no campo da Física. É uma obra clássica, mas não se mantém imutável. Sendo destinada aos estudantes com carreiras que precisarão de Física e para aqueles que enfrentarão os exames vestibulares. Por isso, muitos assuntos são tratados no nível de profundidade desses exames, entretanto, a Matemática limita-se ao programa do Ensino Médio.

Conforme nossa análise, em relação ao atributo História da Ciência (Física), o referido livro relata sobre as mudanças ocorridas durante os séculos, denotando coerência em enfatizar pouca biografia dos Cientistas, porém, não é uma das prioridades a serem abordadas no livro como um todo, constando apenas cinco textos.

Quanto ao atributo experimentos, o citado livro nada apresenta, mas é um livro bastante ilustrativo apresentando figuras, fotografias, gráficos e até mesmo charges, respeitando a ordem descrita anteriormente, de acordo com a quantidade maior encontrada dessas imagens no texto. Apesar de algumas imagens não estarem mencionadas no texto, há coerência entre as imagens e o texto.

O livro, em relação à interdisciplinaridade, nada apresenta. A linguagem é clara em todos os capítulos, cada assunto é abordado teoricamente e com exemplos resolvidos que analisam, elucidam e eventualmente ampliam a teoria apresentada, porém, o texto é pouco relacionado com o cotidiano.

Este livro apresenta uma acentuada quantidade de leitura complementar.

O livro apresenta muitos exercícios, dentre os quais a maioria são questões de vestibulares. Após apresentar a teoria com exercícios resolvidos, são propostos exercícios semelhantes aos resolvidos com intenção que o estudante exercite e assimile a teoria dada. Ao final de cada capítulo há um resumo da teoria, seguido de exercícios propostos de recapitulação, em geral mais difíceis, e testes propostos ordenados em função da teoria, levando ao aumento gradativo da dificuldade das questões. Determinados capítulos ainda apresentam exercícios especiais.

#### 4.1.2 Temas de Física (Autores: Bonjorno e Clinton)

Ao ler a apresentação feita pelos autores do livro, constata-se que é um livro voltado ao vestibular. Ao analisá-lo, verifica-se que a obra traz muitos exercícios, porém a quantidade é inferior em relação ao primeiro livro analisado.

A abordagem conceitual apesar de ser resumida traz uma linguagem clara em todos os capítulos.

Todos os exercícios apresentam aumento gradativo da dificuldade das questões, pois a teoria é seguida de uma série de problemas de aplicação (exercícios resolvidos), com intenção de permitir ao estudante entender os conceitos de Física aplicados no dia-a-dia. Em seguida, são propostas algumas questões para que, resolvendo-as, o estudante avalie o quanto aprendeu e possa retomar os itens que encontre dificuldades em relação ao tema estudado. Finalmente, os exercícios que encerram cada capítulo retomam e aprofundam o que foi estudado, é a seção chamada Fixação.

Quanto aos atributos: experimentos, interdisciplinaridade e leitura complementar, o livro nada apresenta. O mesmo relata sobre a História da Ciência (Física) somente no capítulo 1 - A Física como Ciência Experimental, no qual apresenta, sucintamente, a evolução da Física, trazendo curtas biografias de Aristóteles, Galileu Galilei, Isaac Newton e Albert Einstein.

Em relação às imagens na parte textual, há maior predominância das figuras, em seguida, fotografias, gráficos, não contendo charges. Há coerência entre as imagens e o texto, apesar de algumas imagens não estarem mencionadas no texto.

Quanto ao atributo relações com o cotidiano, o citado livro traz mais referência em comparação com o livro anterior.

Não apresenta resumo no final de cada capítulo da teoria estudada.

#### 4.1.3 Física (Autor: Jackson Milano)

Este livro foi adotado no Estado de Roraima e distribuído no ano de 2006, não foi dada a possibilidade de sua escolha por parte dos professores, estes responderam que somente aproveitam os exercícios deste livro.

O livro não traz uma apresentação por parte do autor, apenas cita as competências e

habilidades a serem desenvolvidas em Física.

Nada apresenta sobre História da Ciência (Física), interdisciplinaridade e leitura complementar. Apesar de trazer três curtos textos de Física, intitulado: CONTEXTUALIZAÇÃO, onde apresenta o conceito de grandezas físicas vetoriais e escalares, curiosidade sobre os satélites geoestacionários que aproximadamente descreve um Movimento Circular Uniforme (MCU) e unidades de força, porém não consideramos como leituras complementares e sim como continuação do assunto.

O livro apresenta uma única e simples experiência sobre queda livre, na seção Atividades (exercícios).

Quanto às imagens, não apresenta fotografias e charges, somente figuras e gráficos, mas em quantidade inferior aos demais livros analisados, o que empobrece quanto ao recurso visual. Algumas imagens não são mencionadas no texto, entretanto há coerência entre as imagens e o texto.

A teoria abordada nos capítulos é muito resumida e nem todos têm uma linguagem clara, praticamente, quase todos os conteúdos não são relacionados com o cotidiano. O texto usa uma notação que pode gerar confusão para o estudante, por exemplo, traz a expressão para função horária da posição como sendo:  $x = x_0 + vt$ , ao invés de  $x = x_0 + vt$ ; outro exemplo, a Equação de Torricelli que o livro traz como:  $v_2 = v_0 + 2a\Delta x$

Após a exposição da teoria, o livro apresenta uma quantidade insuficiente de exercícios resolvidos, nos quais é aplicação direta das fórmulas, não dando oportunidade ao estudante de tentar resolver com êxito os exercícios propostos.

Na seção Atividades (exercícios propostos), o referido livro traz muitos exercícios, porém, uma pequena quantidade é voltada para o vestibular e em alguns capítulos não há o aumento gradativo da dificuldade das questões.

A partir do capítulo 2, o livro traz resumo dos assuntos estudados, com o título: Vale a pena ver de novo!

#### 4.1.4 Física-volume único (Autor: Paraná)

De acordo com Wagner Wuo (2000, p. 48), no início da década de 1990, muitos autores publicaram o curso todo em volume único. Segundo as justificativas apresentadas, tal

procedimento foi motivado, principalmente, por razões mercadológicas: as escolas ganharam uma maior liberdade na proposta de seus cursos (definição de carga horária, programas, ênfases, etc), além da questão econômica, pois o aluno adquire um livro para os três anos. Os professores de física das escolas públicas foram atraídos por essas edições únicas, que traziam, segundo eles, uma apresentação mais “enxuta”, facilitando a concretização do programa, uma vez que na maioria das escolas houve redução do número de aulas de física.

Na apresentação feita pelo autor, o livro tem a finalidade de oferecer subsídios ao professor e contribuir para o processo de aquisição de conhecimento por parte do estudante. Em geral, abre-se cada módulo (capítulo) com uma pergunta relacionada ao conteúdo a ser apresentado para estimular a curiosidade e despertar o interesse do aluno. Apresenta textos que visam sensibilizar o estudante para a importância da leitura como forma de expansão dos conhecimentos desenvolvidos, assim, traz muitas leituras complementares em quase todos os módulos. Analisamos somente os módulos que se referem ao conteúdo da 1ª série do Ensino Médio.

O livro traz pouca referência sobre História da Ciência (Física), havendo textos com pouca biografia e mais fatos históricos da Antiguidade à Idade Moderna.

Quanto ao atributo experimentos, encontra-se apenas três, como sugestão de atividades na parte de Mecânica, assuntos dirigidos ao 1º ano do Ensino Médio.

Em relação às imagens encontradas no texto, na ordem, trazem mais figuras, e quase há um empate entre fotografias e gráficos; encontram-se charges somente na parte dos exercícios. Apesar de algumas imagens não estarem mencionadas no texto, há coerência entre as imagens e o texto.

Por ser um livro de volume único, a teoria apresenta-se muito resumida, o conteúdo foi dividido em curtos módulos, assim nem todos os módulos têm uma linguagem clara, mas apresenta exemplos do dia-a-dia no texto, há relações com o cotidiano.

Não há interdisciplinaridade no texto, apesar de que o livro traz uma seção que seria voltada para ligar a Física à realidade da vida e da sociedade, intitulado: Contextos, aplicações, interdisciplinaridade. Traz poucos exercícios e conseqüentemente, poucas questões de vestibulares, porém há aumento gradativo da dificuldade das questões.

## 5 CONCLUSÕES

Constata-se que o livro didático é um recurso pedagógico de suma importância no planejamento de ensino, embora alguns professores afirmem não gostar e não fazer planejamento, mesmo assim, eles utilizam certo livro didático para preparar suas aulas. Com a disciplina de Física não poderia ser diferente, ainda mais que contamos com pouco acervo de livros nas bibliotecas das escolas públicas no Estado de Roraima.

Conforme a nossa análise, verificamos que os livros não abrangem todos os atributos (qualidades) sugeridos para a escolha de um bom livro de Física. Por isso, é necessário que o professor planeje suas aulas com o auxílio de três ou mais livros. Para enfatizar isto, os dados da pesquisa fornecem que: 55% dos professores planejam suas aulas utilizando três livros, 40% utilizam dois e 5% utilizam cinco.

Concluiu-se da análise que os livros têm dois atributos em comum, que são: coerência entre as imagens e o texto, recebendo o valor quantitativo máximo; e interdisciplinaridade, recebendo o valor quantitativo mínimo.

De acordo com a nossa análise, a maioria dos livros obteve valor quantitativo máximo para os atributos: imagens, linguagem clara e aumento gradativo da dificuldade das questões, atendendo ao nosso instrumento de avaliação quanto à qualidade didática dos livros de Física. Entretanto, em relação aos atributos: História da Ciência e experimentos, os livros não atendem ao referido instrumento.

Quanto ao atributo leitura complementar, dois livros receberam o valor quantitativo máximo, são eles: Ramalho, Nicolau e Toledo, e Paraná, enquanto os demais, receberam o valor quantitativo mínimo.

Observou-se quanto ao atributo relações com o cotidiano, que apenas dois livros atenderam de forma regular ao nosso instrumento de avaliação, enquanto aos demais, pouco relaciona a teoria com o cotidiano.

Deve ficar claro que propor um instrumento para avaliar a qualidade dos livros didáticos de Física é uma tarefa complicada. De modo algum tivemos a pretensão de apresentar um instrumento único de análise, mas sim fornecer os atributos que acreditamos serem necessários para a escolha de um bom livro.

## REFERÊNCIAS

ANGOTTI, José André Perez; BASTOS, Fábio da Purificação; MION, Rejane Aurora. **Educação em Física: Discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade.** Ciência & Educação, v.7, n.2, p.183-197, 2001.

ARAÚJO, Mauro Sérgio; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. **Atividades experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades.** Revista Brasileira de Física, v.25, n.2, Junho, 2003, p.176-194.

BECERRA, Carlos; GRAS-MARTÍ, Albert; MARTINEZ-TORREGROSSA, Joaquim. **De verdade se ensina a resolver problemas en el primer curso de física universitária? La resolución de problemas de “lápiz y papel” en cuestión.** Revista Brasileira de Física, v.27, n.2, Junho, 2005, p.229.

BERNARDINI, Carlo. **O que é uma lei física?.** ed.15. Lisboa: Editorial Notícias.

BONJORNO, Regina F.S.; BONJORNO, José Roberto; BONJORNO, Valter e RAMOS, Clinton Márcio . **Temas de física 1: Mecânica.** São Paulo: FTD, 1997.

BRAGA, Magda Friche; MOREIRA, Moacir Alves. **Metodologia de Ensino de Ciências Físicas e Biológicas.** Belo Horizonte-MG: Editora Lê, 1997.

CARVALHO, Anna M. Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações.** 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.

COLL, César; EDWARDS, Derek (organizadores). **Ensino, Aprendizagem e Discurso em Sala de Aula: Aproximações ao estudo do discurso educacional.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências.** 2ª ed. revista. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro – Efetividade ou Ideologia?** São Paulo: Edições Loyla, 1979.

\_\_\_\_\_. **Dicionário em construção: interdisciplinaridade.** 2ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

FERREIRA, Jorge Carlos Felz. **Reflexões sobre o ser professor: a construção de um professor intelectual.** p.1-8, 2003. Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt>. Acesso em: 08 jan 2007.

FERREIRA, Moacyr Costa. **História da Física.** São Paulo: Edicon, 1988.

FURTER, Pierre. **Educação e Reflexão.** 8ª ed. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 1975.

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir Langoni; GIESTA, Sérgio, GONÇALVES, Fábio Peres. **Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências.** Ciência & Educação, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GLEISER, Marcelo. Seção: **Fala Mestre: “A ciência se torna fascinante quando você não fica**

só na teoria”. Revista Nova Escola, n.181, abril de 2005, p.22-24

HAMBURGER, Ernest W. **O que é Física**. 3ª ed. São Paulo: Editora brasiliense, 1987.

HOERNIG, Ana Marli; PEREIRA, Antonio Batista. **As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos**. Revista ABRAPEC, v.4, n.3, Set/Dez, 2004, p.19-28.

JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio (organizadores). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 7ª ed. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2004. autores: Gaudêncio Frigotto, Norberto J. Etges, Fritz Wallner, Roberto Follari, Antônio Joaquim Severino.

LABURÚ, Carlos Eduardo; ARUDA, Sérgio de Mello. **Reflexões críticas sobre as Estratégias Instrucionais Construtivistas na Educação Científica**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.24, n.4, p.477-488, Dezembro, 2002.

LEFEBVRE, Henri. **Lógica formal. Lógica dialética**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1983.

LEMONS, Maria Patrícia Freitas de. **O estudo do tratamento da informação nos livros didáticos das séries iniciais do Ensino Fundamental**. Ciência & Educação, v.12, n.2, p.171-184, 2006.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez Editora, 1995.

MARTINS, Pura Lúcia Oliva. **Didática Teórica, Didática Prática para além do confronto**. São Paulo: Loyola, 181, 2000.

MEDEIROS, Alexandre; FILHO, Severino Bezerra. **A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino da física**. Ciência & Educação, v.6, n.2, p.107-117, 2000.

MENEGOLA, Maximiliano; SANT'ANNA, Ilza Martins. **Por que planejar? Como planejar? Currículo-Área-Aula**. 11ª ed. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2001.

MILANO, Jackson. **Física**, 1ª série do Ensino Médio. Manaus-AM: Novo Tempo, 2005.

MOREIRA, Marco Antonio. **Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.22, n.1, Março, 2000, p.94-99.

MOYSÉS, Lúcia Maria M.; AQUINO, Léa Maria G. T. **Cadernos CEDES 18 – O cotidiano do livro didático**. 1ª reimpressão. São Paulo: Cortez Editora, 1987.

NETO, Jorge Megid; FRACALANZA, Hilário. **O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções**. Ciência & Educação, v.9, n.2, p.147-157, 2003.

NEVES, Marcos Cesar Danhoni. **A História da Ciência no Ensino de Física**. Ciência & Educação, v.5, n.1, p.73-81, 1998.

NEVES, Paula; VALADARES, Jorge António. **O contibuto dos manuais de Física para o enriquecimento conceptual dos alunos**. Revista ABRAPEC, v.4, n.2-Maio/Agosto, 2000, p.5-15.

OSTERMANN, Fernanda; MOREIRA, Marco Antonio; SILVEIRA, Fernando Lang da. **A Física na Formação de Professores para as Séries Iniciais**. Revista Brasileira de Ensino de

Física, v.14, n.2, p.106-112, 1992-Pesquisa em Ensino de Física.

OTERO, Maria Rita. **Las imágenes en los textos de Física:** entre el optimismo y la prudencia. Cad. Brás. Ens. Fís., v.21, n.1: p.35-64, abr. 2004.

PACHECO, Décio. **Tarefa de Escola.** CampinasSP, Papirus Editora, 1983.

PARANÁ, Djalma Nunes da Silva . **Física**, vol. único. 6ª ed. São Paulo: Ática, 2003.

PIETROCOLA, Maurício (organizador). **Ensino de Física:** Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001, 236p.

PILETTI, C. **Didática Geral.** São Paulo: Ática, 1999.

POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas:** aprender a resolver, resolver para a aprender. Porto Alegre: ARTMED Editora, 1998.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel. **A hipótese e a experimentação científica em educação em ciência:** contributos para uma reorientação epistemológica. Ciência & Educação, v.8, n. 2, p. 253-262, 2002.

RAMALHO, Jr. Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto e SOARES, Paulo Antonio de Toledo. **Fundamentos da física.** v. 1.6ª ed. São Paulo: Moderna, 1997.

REZENDE, Flávia; OSTERMANN, Fernanda. **Formação de Professores de Física no Ambiente Virtual Interage:** Um Exemplo Voltado para a Introdução da FMC no Ensino Médio. Física na Escola, v.5, n.2, 2004, p.15-19.

SANTOMÉ, Jurgo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade:** o currículo integrado. Porto Alegre-RS: ARTMED Editora, 1998.

SANTOS, Maria Eduarda do Nascimento Vaz Moniz dos. **Educação pela Ciência e Educação sobre Ciência nos manuais escolares.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências ABRAPEC, v.4, n.1-Janeiro/Abril, 2004. p.76-89.

TALIM, Sérgio Luiz. **A atitude no ensino de física.** Cad. Bras.Ens.Fís., v.21, n.3: p.313-324, dez. 2004.

TANCREDI, Regina Maria Simões Puccinelli. **Globalização, qualidade de ensino e formação docente.** Ciência & Educação, v.5, n.2: p.71-79,1998.

VALADARES, Jorge; PEREIRA, Duarte da Costa. **Didática da física e da química.** Volumes I e II. Lisboa: Universidade Aberta, 1991.

VILLANI, Alberto; PACCA, Jesuina L. <sup>a</sup> . **Teoria e prática didática na atualização de professores de física.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v.14, n.2, 1992-Diversos, p.113-119.

WEIGERT, Célia; VILLANI, Alberto; FREITAS, Denise de. **A interdisciplinaridade e o trabalho coletivo:** Análise de um planejamento interdisciplinar. Ciência & Educação, v.11, n.1, p.145-164, 2005.

WUO, Wagner. **A Física e os livros.** São Paulo: Educ – Editora da Puc, 2000.

# JUCILENE OLIVEIRA DE SOUSA



Possui graduação em Física (2003) pela Universidade Federal de Roraima (UFRR), Pedagogia (2010) e Biologia (2015) pela Universidade Estadual de Roraima (UERR). Tem Mestrado em Física pela UFRR (2013). Tem Especialização em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela UFRR (2007), Especialização em Pedagogia Escolar: Supervisão, Orientação e Administração pelo FACINTER/IBPEX (2005) e Especialização em Higiene e Segurança do Trabalho pela UNIASSELVI - EaD (2016). Atualmente é Coordenadora de Disciplina Física pela Divisão de Fortalecimento do Currículo da Secretaria Estadual de Educação e Desporto (SEED), professora do Ensino Profissional de nível técnico da rede pública do Estado de Roraima, bem como de cursos de Graduação e Pós-Graduação na modalidade a Distância. Atua nas áreas de Física, Educação e Currículo.

www.editorapublicar.com.br  
contato@editorapublicar.com.br  
@epublicar  
facebook.com.br/epublicar

JUCILENE OLIVEIRA DE SOUSA

---

# O ENSINO DE FÍSICA:

UMA ANÁLISE DOS  
LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NA  
1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO  
DA REDE PÚBLICA DE BOA VISTA-RORAIMA

---



2020

www.editorapublicar.com.br  
contato@editorapublicar.com.br  
@epublicar  
facebook.com.br/epublicar

JUCILENE OLIVEIRA DE SOUSA

---

# O ENSINO DE FÍSICA:

UMA ANÁLISE DOS  
LIVROS DIDÁTICOS UTILIZADOS NA  
1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO  
DA REDE PÚBLICA DE BOA VISTA-RORAIMA

---



2020