



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ**

Curso de Licenciatura em Física

WANDERSON BARBOSA DA CUNHA MACEDO

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE FÍSICA NOS LIVROS DIDÁTICOS
DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO APROVADOS NO
PNLD 2021.**

TERESINA - PI

2021

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ**

WANDERSON BARBOSA DA CUNHA MACEDO

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE FÍSICA NOS LIVROS DIDÁTICOS
DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO APROVADOS NO
PNLD 2021.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura em
Física, como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciatura em
Física, sob orientação do Prof. Dr. José
Ricardo Rodrigues Duarte.

TERESINA-PI

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

M141a Macedo, Wanderson Barbosa da Cunha
Análise dos conteúdos de física nos livros didáticos de ciências da natureza
do ensino médio aprovados no PNLD 2021 / Wanderson Barbosa da Cunha
Macedo. - 2021.
28 f.
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto
Federal do Piauí, Campus Teresina Central, 2021.
Orientador : Prof. Dr. José Ricardo Rodrigues Duarte.
1. Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). 2. Livros
didáticos - Análise. 3. Ciências da natureza - Livros didáticos. I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Sindya Santos Melo CRB 3/1085

WANDERSON BARBOSA DA CUNHA MACEDO

**ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE FÍSICA NOS LIVROS DIDÁTICOS
DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO APROVADOS NO
PNLD 2021**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciatura em Física.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Ricardo Rodrigues Duarte – Orientador
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Ayrton Vasconcelos Lima
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Fábio Nascimento de Sousa
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Teresina, 02 de Agosto de 2021.

“Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes.”

Sir Isaac Newton

RESUMO

Os livros didáticos dão suporte aos professores e, portanto, têm grande importância dentro do sistema educacional, então se torna relevante que fiquemos atentos à qualidade dos mesmos. Neste trabalho foi feita uma análise de dois dos seis livros de Ciências da Natureza aprovados no PNLD 2021, onde verificou-se a adequação das novas obras à nova BNCC ao tempo em que foram comparadas com as obras do PNLD passado. Para fazer essa análise foram criadas três categorias baseadas nas exigências da BNCC e do PNLD 2021, que são: a presença da física, a interdisciplinaridade e a contextualização no livro didático. Foram submetidos a essa mesma análise os livros de Ciências do PNLD anterior para confrontar os resultados a fim de verificar se houve mudanças na elaboração das novas obras. A conclusão foi que os novos livros têm uma abordagem nova em alguns momentos e trazem temas contemporâneos, porém possuem textos resumidos e isso afetou a liberdade para explorar recursos didáticos.

Palavras-Chave: análise, PNLD, livros, física.

ABSTRACT

Textbooks support teachers and, therefore, have great importance within the educational system, so it becomes important that we pay attention to their quality. In this work, an analysis of two of the six books of Natural Sciences approved in the PNLD 2021 was carried out, where the adequacy of the new books to the new BNCC was verified, at the same time that they were compared with the books of the past PNLD. To carry out this analysis, three categories were created based on the requirements of the BNCC and PNLD 2021, which are: the presence of physics, interdisciplinarity and contextualization in the textbook. The books of the previous PNLD were submitted to this same analysis to compare the results in order to verify if there were changes in the preparation of the new books. The conclusion was that the new books have a new approach at times and bring contemporary themes, but they have summarized texts and this affected the freedom to explore didactic resources.

Keywords: analysis, PNLD, textbooks, physics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1. Distribuição dos conteúdos.....	20
Gráfico 2. Interdisciplinaridade	22
Gráfico 3. Tipos de contextualização	24
Gráfico 4. A contextualização nos livros didáticos.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Livros didáticos analisados do PNLD 2018 e 2021.	18
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC Base Nacional Comum Curricular

PNLD Programa Nacional do Livro Didático

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. A NOVA BNCC E O PNLD 2021	14
3. A CRIAÇÃO DE CATEGORIAS COM BASE NA BNCC E NO PNLD	15
4. METODOLOGIA DA PESQUISA	20
4.1 A natureza da pesquisa.....	20
4.2 Instrumentos de coleta de dados	18
4.3 Metodologia de análise de dados.....	18
5. DISCUSSÃO GERAL SOBRE OS RESULTADOS	19
5.1 A presença da Física nos livros didáticos.....	20
5.2 A interdisciplinaridade nos livros didáticos	21
5.3 A contextualização nos livros didáticos	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

O livro didático é um dos pilares para a construção do conhecimento na escola. Segundo Lopes (1992), o livro didático, utilizado por professores e alunos como auxiliar no processo de transmissão do conhecimento, apresenta um grande poder de penetração e sustentação do ensino. Devido sua grande relevância dentro do ensino, é importante que fiquemos atentos à elaboração dos mesmos com o intuito de garantir um material de qualidade aos nossos alunos. A importância deste trabalho reside neste panorama, pois se trata de uma análise dos livros do PNLD 2021.

Assim como nossa sociedade, que se transforma ao longo do tempo, as instituições de ensino precisam passar por metamorfoses para acompanhar as novas exigências com métodos efetivos. Por conta disso o ensino básico está passando por uma transformação e estamos diante de um novo Ensino Médio. Vários aspectos da educação básica irão mudar, no entanto o que mais nos interessa neste trabalho são os novos livros didáticos. Sendo assim este trabalho tem como finalidade realizar um estudo da adequação dos livros às exigências da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2021, pois estes são os documentos encarregados de definir as características que os livros devem ter.

Dito isto, os passos a serem seguidos para a conclusão deste trabalho foram, primeiro, se apropriar da BNCC e do PNLD para entender o que é exigido dos livros didáticos e assim criamos três categorias de análise: a presença da física, a interdisciplinaridade e a contextualização no livro didático. Segundo passo, conseguir os livros e estudá-los para que pudéssemos compreender toda a sua construção e, além disso, estudamos também os livros do PNLD passado para que possamos ter uma ideia concreta das mudanças. Por fim, usamos os procedimentos da Análise Documental na avaliação dos livros, levantando os dados obtidos e olhando os aspectos de cada categoria criada para verificar se as exigências foram atendidas.

Em relação ao formato do trabalho, o capítulo seguinte trata da nova BNCC e do PNLD 2021, em respeito ao que estes documentos trazem de importante no que toca a elaboração das novas obras. O terceiro capítulo aborda a criação das categorias de análise, onde foram usados os documentos citados acima para definir que critérios serão levados em consideração na nossa análise. No quarto capítulo estabelecemos a metodologia usada para delinear os passos da nossa análise

referente aos livros. No quinto capítulo aplicamos os procedimentos elaborados na etapa anterior e expomos os resultados obtidos, resultados estes que foram utilizados no último capítulo para construirmos nossas impressões acerca das obras e respondermos se os livros estão de acordo com a BNCC.

2. A NOVA BNCC E O PNLD 2021

Com base na Lei nº 9.394/1996 e no Decreto nº 9.099/2017 o PNLD 2021 foi realizado com o objetivo de avaliar e distribuir os livros-textos para a educação básica. As novas obras estão organizadas de maneira diferente das coleções dos PNLDs passados. Por exemplo, segundo o subitem 3.1.15 do Edital do PNLD 2018, as obras de Física, Química e Biologia devem ter 3 volumes com um limite de 288 páginas por volume. Totalizando nove volumes e 2592 páginas para se trabalhar as três ciências. Com o novo PNLD, contamos com uma coleção única onde as três ciências estão juntas. Segundo o edital do atual programa, no subitem 2.3.1.1, os livros devem ter seis volumes com no máximo 160 páginas cada, totalizando 960. O que representa uma redução de 63% na quantidade de páginas em relação às obras passadas. Essas mudanças ocorrem por conta das necessidades impostas pela BNCC de enxugar os conteúdos e incentivar os alunos a pesquisarem para ampliar seus conhecimentos tornando-os o centro do aprendizado, como aponta o texto do Guia Digital PNLD 2021 (2021, p. 29),

Um aspecto bastante positivo em todas as obras aprovadas relaciona-se à compreensão do papel dos estudantes, pois estes são considerados como agentes de seus processos de apropriação de conhecimentos e são orientados por propostas pedagógicas que os inserem em debates de temas contemporâneos como questões ambientais, circulação de notícias falsas, *bullying* na escola, dentre outros.

Então agora os livros ganharam uma dedicação maior em relação a esse fator, onde os assuntos serão explorados de maneira mais básica e direta, no qual, segundo o PNLD, o aluno aprenderá a ser investigador e a buscar outros meios a fim de adquirir o conhecimento necessário para resolver os problemas propostos pelos professores (PNLD 2021, p. 29),

O incentivo à busca de complementações que possam subsidiar outras leituras é evidenciado por meio da disponibilização de várias

formas de acesso a informações que não necessariamente se prendem aos textos das obras, pois há referências de textos externos como livros, artigos e links compartilhados no decorrer dos projetos.

Os anseios do recente PNLD apontam para um novo direcionamento dos livros-texto que agora têm evidenciado o aluno pesquisador como meta, assim como foi apontado no seu texto.

Em respeito à nova BNCC, ela tem como proposta oferecer um currículo do Ensino Médio mais enxuto, com conteúdos que tenham maior relação com o cotidiano dos discentes. Pois no atual cenário os alunos enfrentam um salto grande de dificuldade do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, como a BNCC aponta em seu texto (Brasil, 2021, p. 461),

a realidade educacional do País tem mostrado que essa etapa representa um gargalo na garantia do direito à educação. Entre os fatores que explicam esse cenário, destacam-se o desempenho insuficiente dos alunos nos anos finais do Ensino Fundamental, a organização curricular do Ensino Médio vigente, com excesso de componentes curriculares, e uma abordagem pedagógica distante das culturas juvenis e do mundo do trabalho.

Além disso, os documentos dão enfoque à flexibilidade dos componentes curriculares, pois do modo como os livros foram elaborados é possível trabalhar a sequência dos seis volumes da maneira que o professor achar mais conveniente, caso queira começar pelo último volume e terminar no primeiro, será admitido. Similarmente a forma que a BNCC foi organizada possibilita que cada escola trabalhe com uma demanda educacional que atenda às necessidades da sua região, pois, segundo eles, assim o ensino será cada vez mais proveitoso e relevante.

3. A CRIAÇÃO DE CATEGORIAS COM BASE NA BNCC E NO PNLD

Para que seja feito o estudo dos livros é necessário que criemos categorias de análises, uma vez que precisamos definir quais elementos dos livros iremos avaliar. À vista disso, para sabermos o que define um livro como adequado ou inadequado vamos recorrer aos documentos que norteiam a avaliação e produção dos livros didáticos, que neste caso vão ser o PNLD e a BNCC.

Segundo o “Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas do PNLD 2021”, que estabelece quais características um livro didático necessita ter para ser aprovado pelo programa (Brasil, 2021, p.5),

O conjunto dos seis volumes do livro do estudante deve abordar, de maneira equânime, todas as competências gerais, específicas e habilidades de cada área do conhecimento.

Então faz-se necessário analisar o balanceamento dos conteúdos no que toca a Física, para que possamos saber se as competências gerais estão sendo contempladas por todos os seguimentos da Física ou se existe uma tendência em privilegiar certas áreas de tal modo que outras fiquem prejudicadas.

Outro aspecto muito importante a ser investigado é a interdisciplinaridade presente nas obras didáticas, como afirma Fazenda (1994, p. 38),

Acreditando que o conhecimento deve partir do simples para o complexo, do abstrato para o concreto, do real para o imaginário, ressaltamos que a prática interdisciplinar oportuniza tudo isso, através de conteúdos cujos temas desencadeiam trabalhos com diversos enfoques. Sendo o princípio da máxima exploração das potencialidades de cada ciência, da compreensão de seus limites, o princípio da diversidade e da criatividade.

A interdisciplinaridade é uma demanda muito antiga dentro do ensino das ciências, como consequência disso a nova BNCC foi elaborada com a proposta de construir um ensino mais dialogado entre suas áreas, assim foi apontado em uma das competências do texto da BNCC (Brasil, 2021, p. 16),

decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem.

Ante o exposto faz-se necessário analisar a presença desse aspecto nas coleções aprovados no PNLD 2021 e que estarão disponíveis para a seleção das escolas.

Também não podemos fechar os olhos para uma questão igualmente importante e discutida nos debates pedagógicos, que é a contextualização dos assuntos e a relevância dos conhecimentos propagados nas escolas para a vida cotidiana dos alunos, nessa perspectiva, Silva (2007, p. 10) expressa que,

a contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino. A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto.

Então temos um elemento que não pode ficar excluído de nenhum material didático que seja criado nos dias atuais, o texto da BNCC (Brasil, 2021, p. 16) aponta ainda que devemos,

contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas.

Então contabilizamos um total de três aspectos a serem observados em nossa análise, que são eles; a presença da física, a interdisciplinaridade e a contextualização nos livros didáticos.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para mostrar como procedemos na realização da nossa pesquisa, dividimos as etapas necessárias da metodologia nas seguintes seções, (1) a natureza da pesquisa, (2) instrumentos de coleta de dados e (3) metodologia de análise de dados.

4.1 A NATUREZA DA PESQUISA

Para realizar esta pesquisa consultamos artigos de análise de obras didáticas e constatamos que a análise documental, que é uma abordagem qualitativa e quantitativa, é frequentemente usada e resolvemos adotá-la, para (LAVILLE; DIONE, 1999),

O trabalho de análise já se inicia com a coleta dos materiais, não é acumulação cega e mecânica. À medida que colhe as informações, o pesquisador elabora a percepção do fenômeno e se deixa guiar pelas especificidades do material selecionado.

Ou seja, o primeiro passo foi coletar os dados dos documentos, podendo os dados serem números de páginas, quantidade de vezes que determinada didática foi utilizada. Para Pimentel (2001), organizar o material significa processar a leitura

segundo critérios da análise de conteúdo, comportando algumas técnicas, tais como fichamento, levantamento quantitativo e qualitativo de termos e assuntos recorrentes. E os documentos nesse caso serão os livros didáticos do PNLD 2018 e 2021, Lüdke e André (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 39) confirmam ainda que os documentos são,

uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte “natural” de informação, não sendo apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surge num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto.

Então após a análise quantitativa seguimos com a análise qualitativa.

4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os livros foram codificados de A à D, a fim de facilitar a organização. O critério de escolha dos livros do PNLD 2018 foi selecionar os mais adotadas nas escolas públicas, já as novas obras ainda não foram selecionadas pelas escolas então foram escolhidos de maneira aleatória dois livros de editoras diferentes.

Tabela 1 – Livros

CÓDIGO	NOME DO LIVRO	PNLD	EDITORIA
A	Moderna Plus	2021	Moderna
B	Física: Contexto & Aplicações	2018	Scipione
C	Multiversos	2021	FTD
D	Física	2018	Saraiva

Fonte: A própria pesquisa.

Todos as obras foram obtidas no formato digital, a primeira através do site da editora Moderna <https://pnld.moderna.com.br> no caso do livro do Moderna Plus, no site <https://pnld.ftd.com.br> para o livro da FTD e do site <https://www.edocente.com.br/pnld/2018/> para o caso do livro Física: Contexto & Aplicações da Scipione e o Física da Saraiva.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

Foram analisadas duas obras aprovadas no PNLD 2021 (Novo Ensino Médio) e duas obras do PNLD 2018 através das 3 categorias já definidas na seção anterior, a fim de verificar se as novas obras estão de acordo com as exigências atuais da

BNCC e fazer um comparativo entre os livros passados e os presentes para confirmar se houve progresso ou regresso em relação aos três parâmetros. As categorias são; (1) a presença da física, (2) a interdisciplinaridade e (3) a contextualização nos livros didáticos.

A presença da física, que é a primeira categoria, foi avaliada contabilizando a quantidade de páginas, em cada obra, que contém conteúdo de física e a distribuição destes. A ideia foi analisar se as obras atuais estão contemplando de maneira equânime as áreas da Física como foi exigido pela nova BNCC ou se há um desbalanceamento dos conteúdos e, também, fazer um comparativo entre os livros do Novo Ensino Médio e os do PNLD passado com a finalidade de verificar assuntos predominantes ou ausências nas obras para conferir a magnitude das mudanças.

A segunda categoria, a interdisciplinaridade, foi analisada contabilizando a quantidade de vezes que as obras fizeram duas ou mais áreas das Ciências da Natureza conversarem entre si, podendo ser no texto teórico, em uma questão ou em uma atividade. Não foi contabilizado quando apareceu apenas uma área de maneira isolada em nenhuma das obras e nem se não houve envolvimento da física no momento interdisciplinar.

Na última categoria, a contextualização, investigou-se momentos em que a física foi explorada fazendo um paralelo com experiências do dia a dia, e foi procedida de maneira semelhante a categoria anterior, contabilizando quantas vezes aconteceram estes momentos onde existe uma vinculação entre a teoria física e o cotidiano dos alunos, e só foi considerada a contextualização em relação a física.

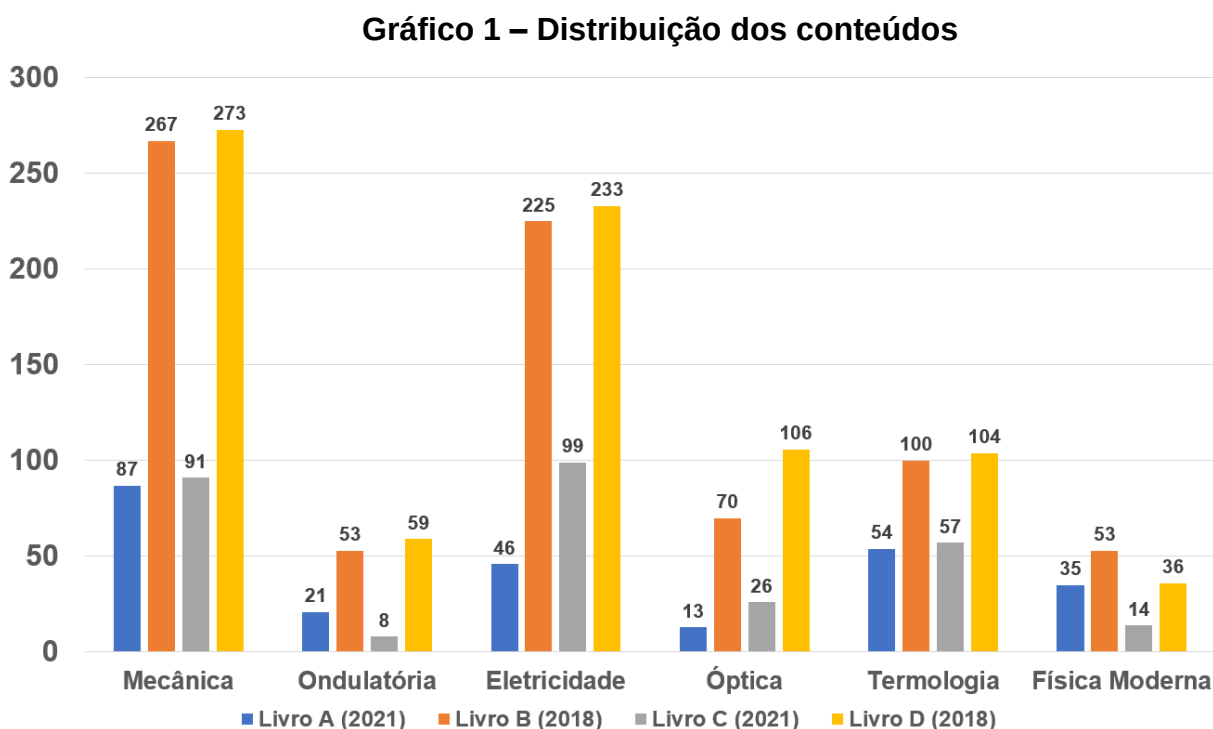
Por fim, foi feita uma análise qualitativa em relação a cada uma das categorias de análise para expor as percepções acima dos dados obtidos e de outros aspectos dos livros que fogem do caráter quantitativo.

5. DISCUSSÃO GERAL SOBRE RESULTADOS

Esta parte está dividida em três subtópicos, um para cada categoria de análise das obras. Os Livros B e D das coleções do PNLD 2018 possuem 3 volumes dedicados somente à física em que cada um é formado por 270 páginas em média. Já os Livros A e C do novo PNLD contam com 6 volumes de aproximadamente 160 páginas em cada um deles, sendo que estas obras abrangem a Física, Química e Biologia.

5.1 A PRESENÇA DA FÍSICA NOS LIVROS DIDÁTICOS

A análise quantitativa desta categoria tinha o propósito de contabilizar a quantidade de páginas dedicadas a cada uma das áreas da física a fim de compreender de que maneira o conteúdo está distribuído. O Gráfico 1 mostra o resultado da análise de todos os volumes das quatro coleções analisadas.



Fonte: A própria pesquisa.

Como podemos ver, em todas as áreas as coleções do PNLD 2018 possuem uma dedicação maior, principalmente em mecânica e eletricidade. Essa vantagem expressiva acontece porque no formato antigo os livros eram mais volumosos, o total de páginas dedicados à física nas novas coleções são de 265 (Livro A) e 295 (Livro C), contra 753 (Livro B) e 811 (Livro D) das coleções passadas. Só a parte da mecânica dos Livros B e D é praticamente igual a quantidade total de páginas dedicadas a todas áreas da física nas novas coleções.

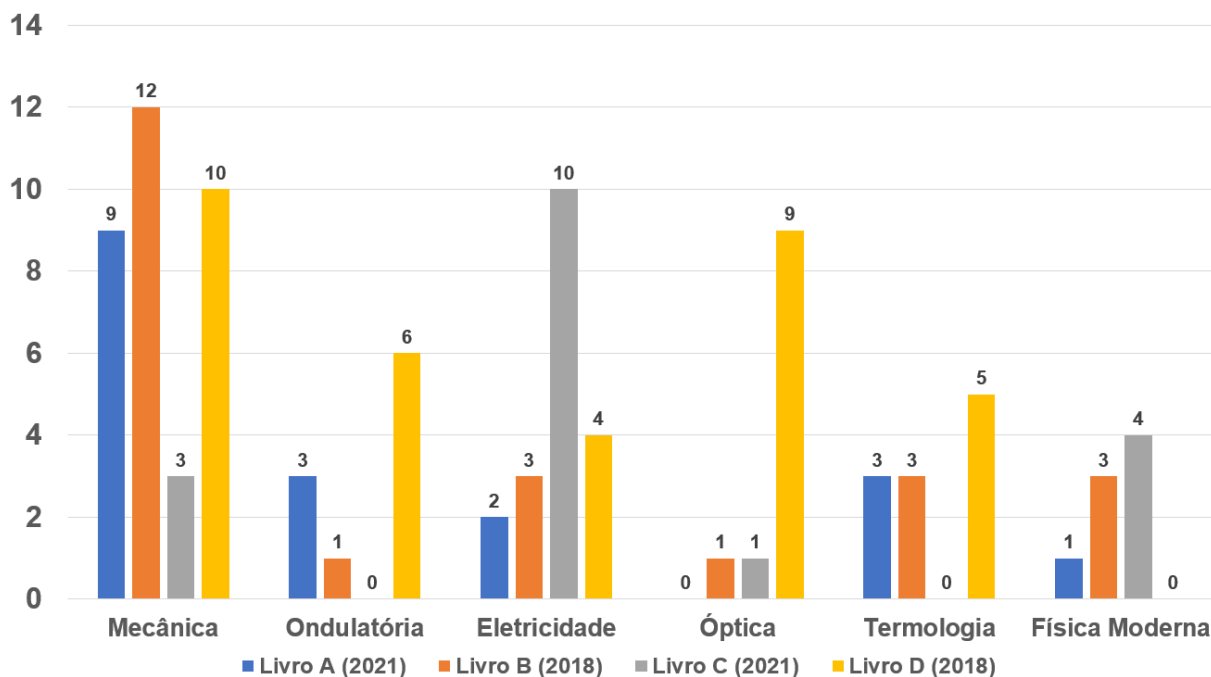
O que resulta em uma obra resumida, por exemplo, na parte de Leis de Newton o Livro A explora o conceito de força em apenas 4 parágrafos sem fazer nenhuma contextualização e sem o uso de nenhuma imagem, enquanto que no Livro B é

abordado várias situações do cotidiano como: um homem puxando e empurrando objetos, imãs, balanças e pessoas saltando de paraquedas. Tudo com o uso de muitas imagens para ilustrar as situações, depois o texto fala sobre a unidade de medida da força e faz um histórico sobre o desenvolvimento desse conceito desde Aristóteles, passando por Galileu e chegando a Newton. O mesmo acontece em muitos outros momentos quando se compara as obras do PNLD 2021 com as obras do PNLD 2018, como é o caso da Primeira Lei de Newton onde o Livro C apresenta o conteúdo em meia página sem o uso de nenhuma imagem ou contextualização e o Livro D apresenta várias situações do cotidiano, dois enunciados e uma experiência.

Outro ponto importante a ser ressaltado é a quase inexistência da Óptica e da Ondulatória nas obras analisadas do PNLD 2021, no Livro C 64% do conteúdo é dedicada à Mecânica e a Eletricidade, enquanto que Ondulatória, Óptica e Física Moderna juntas somam apenas 16% da obra. Apesar de todos os livros priorizarem Mecânica e Eletricidade, nas novas obras os conteúdos que somam 16% do livro ficam mais resumidos que o padrão por conta da pouca quantidade de páginas dedicadas a Física. Pois, como foi mencionado no texto, até a própria Mecânica está reduzida. E essas características dos quatro livros se prolongam pelo resto dos volumes, os Livros B e D trabalhando de forma mais profunda enquanto os Livros A e C trabalham de forma mais direta e resumida.

5.2 A INTERDISCIPLINARIDADE NOS LIVROS DIDÁTICOS

Quando olhamos para a quantidade de momentos que aconteceram uma ligação entre 2 ou 3 das áreas das Ciências da Natureza temos o resultado que está no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Interdisciplinaridade

Fonte: A própria pesquisa.

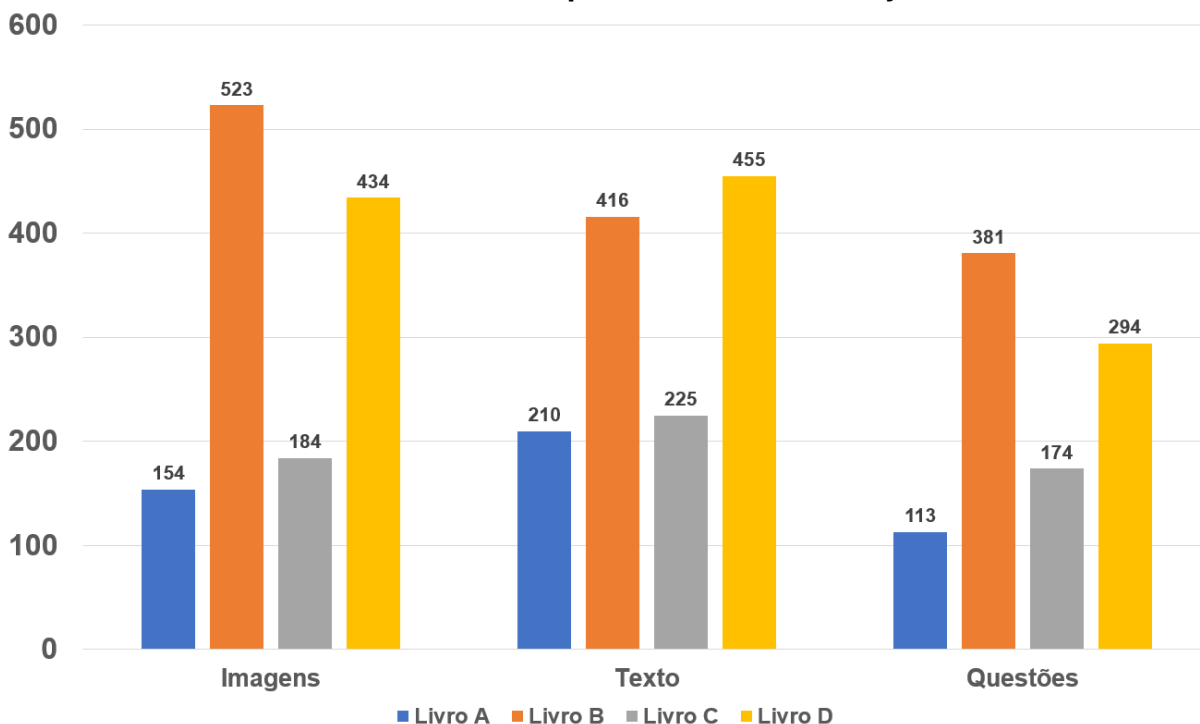
Os Livros A, B e C apresentaram um número próximo de situações onde ocorria a interdisciplinaridade, em torno 19 vezes. A obra mais interdisciplinar de todas foi o Livro D, onde a união das ciências ocorreu 36 vezes. Lembrando que os novos livros têm menos páginas e quase o mesmo número de momentos interdisciplinares, o que os tornam mais fáceis de se encontrar esse tipo de situação. Então temos a impressão de que eles fazem mais relação entre as ciências do que as obras do PNLD 2018, o que de fato não acontece. Vale ressaltar que poucas vezes a interdisciplinaridade foi feita nos textos principais dos Livros B e D, a forma mais recorrente era numa seção separada dos textos que eles chamaram de “Integrando” e “Intersaberes” que estão presentes nos finais dos capítulos servindo de complemento aos textos principais, então a interdisciplinaridade não foi muito usada na explicação dos conceitos, e sim para reforçá-los após a explicação. Isso acontece porque esses livros são atualizações de obras antigas que não eram interdisciplinares, então com as novas exigências da BNCC os autores encontraram essa forma de inserir o diálogo entre as ciências dentro deles.

Enquanto que as novas obras já foram criadas com esse conceito didático em mente, então eles fazem a abordagem mais pelo texto do livro, de tal forma que ao ser explorado um conceito físico, a relação dele com as outras ciências é colocada

em jogo para enriquecer a explicação. Mas todas as obras fazem uso das mesmas estratégias de abordagem, a diferença é a predominância de cada estratégia, os livros do PNLD 2018 usam com mais frequência um tópico extra dedicado à interdisciplinaridade ao fim de alguns capítulos e os livros do PNLD 2021 fazem mais a ligação entre as ciências no próprio texto do livro. Em todos os livros a interdisciplinaridade mais comum foi entre a Física e a Biologia, em temas que relacionam a fisiologia do corpo humano com os conceitos físicos como: contração muscular, viscosidade do sangue, raios UVA e UVB na pele humana, olho humano e sistema auditivo. Depois foi entre a Física e a Química e raras vezes aconteceu entre as 3 ciências simultaneamente. Quando verificamos a abordagem do olho humano pela perspectiva da óptica e da biologia, temos o Livro D com o melhor tratamento de todos, onde foi explorado: a teoria tricromática e a percepção da combinação de cores, a fisiologia do olho e sua comunicação com o cérebro, adaptação visual a ambientes claros e escuros, acomodação visual e defeitos visuais e suas correções. Tudo de maneira detalhada, com imagens e questões totalizando 8 páginas dedicadas. O Livro B e C tiveram abordagens parecidas entre si, onde exploraram a fisiologia do olho e os defeitos visuais em cerca de 1 página e meia. O Livro A não fez nenhuma abordagem interdisciplinar deste tema.

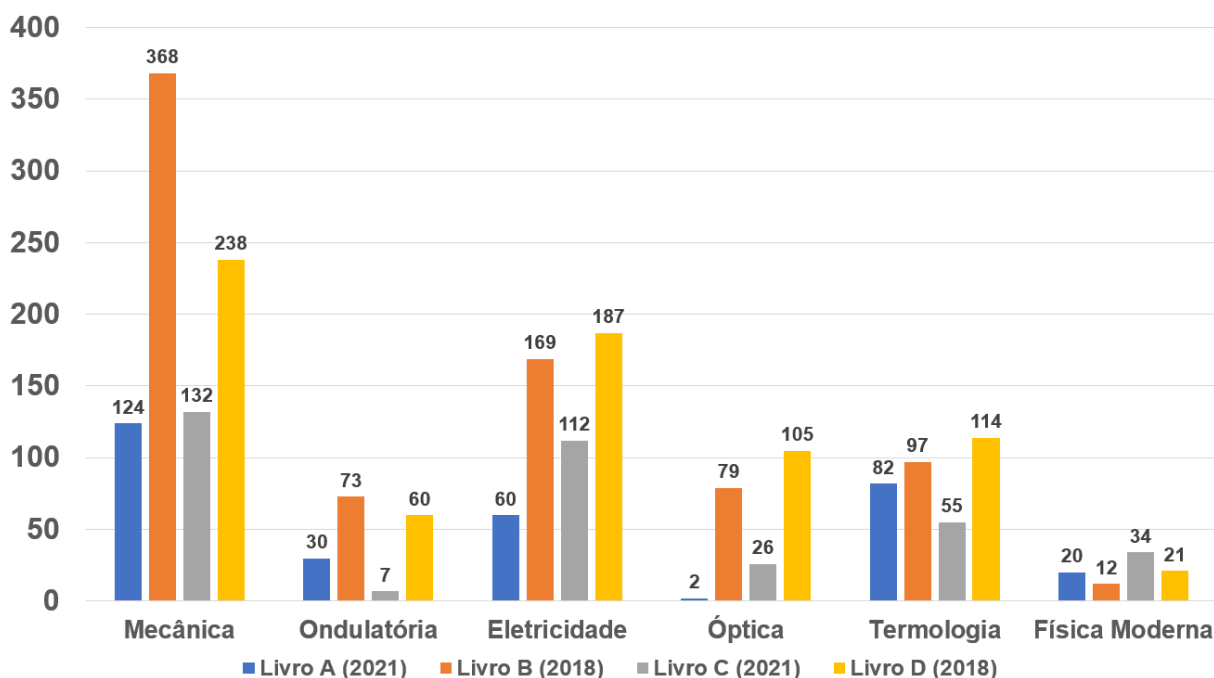
5.3 A CONTEXTUALIZAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS

Em relação a contextualização a maneira mais abordada pelos livros foi por meio dos textos, depois com a utilização de fotos e ilustrações e por fim nas questões. O único que fugiu à regra foi o Livro B, que em sua maior parte contextualizou através de imagens, como podemos visualizar melhor no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Tipos de contextualização

Fonte: A própria pesquisa.

Vale ressaltar o nível de contextualização da Mecânica no Livro B, confira no Gráfico 4, as situações trazidas no texto e questões do livro quase sempre fazem um diálogo com elementos do cotidiano, além de ser contemplado com uma quantidade expressiva de imagens. Já os livros do novo PNLD trazem mais contextualização em seus textos, pois estas obras não contam com tantas imagens quanto as coleções do PNLD passado. Isso fica claro quando olhamos para as abordagens do Efeito Doppler, o Livro D traz com ilustrações a situação da buzina do trem para o caso de aproximação e afastamento, o experimento de uma haste vibrando e movendo pela superfície da água ocorrendo ondas de choque e o efeito Doppler, assim como também traz a foto de um projétil saindo de um rifle e formando ondas de choque. O Livro B, por sua vez, retrata alguns casos da sirene da ambulância onde a mesma e o observador se encontram parados, depois com o observador se movendo e parada enquanto a ambulância se move, por fim o livro explora o efeito Doppler na água e na luz, todos os casos foram ilustrados com fotos e desenhos. O Livro C apenas traz uma ilustração de uma ambulância e o caso dos observadores parados enquanto ela se move, já o Livro A não abordou o efeito Doppler.

Gráfico 4 – A contextualização nos livros didáticos por área

Fonte: A própria pesquisa.

Ou seja, o padrão das categorias anteriores se repetiu, os textos resumidos prejudicaram a liberdade de elaboração das novas obras. Como exemplo, podemos verificar o capítulo dedicado ao estudo dos gases, notamos que o Livro A apenas contextualiza com o mergulho livre em apneia, e o Livro C apenas com uma tirinha onde o personagem sobe usando uma bexiga de ar e ao alcançar uma certa altitude a bexiga estoura, então o autor pergunta se na vida real isso também aconteceria. Quando falamos dos livros do PNLD anterior, temos o Livro B explorando diversas situações que podem ter impacto na vida do discente: a produção da energia com plasma (gás quente e ionizado) em um reator de fusão nuclear, o funcionamento dos balões de ar quente e dos dirigíveis, o efeito estufa em diferentes cenários, o comportamento anômalo da água e seu efeito em lagos de superfície congelada. Da mesma forma, o Livro D aborda: o processo de respiração de animais e plantas, composição da atmosfera e cor do céu, funcionamento do airbag, funcionamento do balão de ar quente, experimento da variação da temperatura e pressão de um gás e a cabine pressurizada de um avião.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das análises e dados obtidos dos livros, conclui-se este trabalho que teve a incumbência de analisar duas obras do PNLD 2021 à luz de três categorias: a presença da física, a interdisciplinaridade e a contextualização nos livros didáticos. Analise esta que teve a finalidade de entender o nível de adequação destes dois livros de 2021 às novas exigências presentes na BNCC ao tempo em que fez-se um paralelo com duas obras do PNLD passado. Nesta oportunidade, constatamos que as novas obras foram projetadas buscando contemplar as demandas educacionais vigentes. Pela forma como os capítulos estão organizados, pelas temáticas abordadas e pela forma interdisciplinar de tratar os conteúdos.

Todavia, a tentativa de enxugar os conteúdos resultou no empobrecimento de alguns aspectos, pois o limite de páginas é muito restritivo. Em relação a distribuição dos conteúdos, todos os livros priorizam Mecânica e Eletricidade, porém nas novas coleções a Ondulatória e a Óptica foram reduzidas ao ponto em que comprometem o aprendizado, pois além de se tratarem de capítulos desprovidos de recursos didáticos como interdisciplinaridade e contextualização, alguns conteúdos não estão presentes, como o efeito Doppler que não foi abordado no Livro A, o que caracteriza uma forma não equânime de trabalhar os conteúdos. E apesar de isso ser mais evidente nessas áreas citadas, todas as outras também sofrem do mesmo problema. Quando falamos da interdisciplinaridade, as novas coleções estudadas fazem menos abordagens desse tipo, porém, por terem poucas páginas, é mais fácil encontrar interdisciplinaridade nesses livros. O que causa uma falsa impressão de que existe uma maior união das ciências, essa ilusão cai por terra quando verificamos quantidade de vezes em que a interdisciplinaridade aconteceu nos Livros A e C nos capítulos da Ondulatória e da Óptica, temos um total de 4 vezes. Ou seja, um nível interdisciplinar insatisfatório. Por fim, a contextualização também ficou prejudicada, pois contextualizar uma situação e inserir imagens provoca a alongação do texto e não é essa a proposta defendida pelos documentos educacionais.

Então percebemos uma contradição, pois exigem determinadas qualidades nas obras mas não dão liberdade para que se efetue tal tarefa, os livros analisados apresentam todos os recursos didáticos que a BNCC e o PNLD exigem, o problema é que estes recursos são explorados de maneira insatisfatória. Um livro bem contextualizado e que promove conexão entre as ciências vai naturalmente ser

robusto, por este motivo as coleções do PNLD passado abordadas neste trabalho se apresentaram melhor em tantos aspectos.

REFERÊNCIAS

LOPES, A. R. C. **Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência química- obstáculos animistas e realistas**. Química Nova, São Paulo, v. 15 n.3, p. 254-281, mar. 1992.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. PNLD 2021: **Guia digital PNLD 2021: ciências da natureza e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. PNLD 2019: **Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o programa nacional do livro e do material didático PNLD 2021**. Brasília, 2021.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridades: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1994.

SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. 2007. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica: Mecânica**. São Paulo: Editora Edgard Blucher. 2002. Vol. 1, 4ª ed,

GODOY, Leandro; AGNOLO, R. M. D.; MELO, W. C.: **Multiversos: ciências da natureza**. 6 vols. São Paulo: Editora FTD, 2020. 1ª ed.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.; FERRARO, N. G.; PENTEADO, P. C. M.; TORRES, C. M.; SOARES, J.; CANTO, E. L.; LEITE, L. C. C.: Moderna Plus: **Ciências da Natureza e Suas Tecnologias**. 6 vols. São Paulo: Editora Moderna. 2020. 1ª ed.

DOCA, R. H.; BISCUOLA, G. J.; BÔAS, N. V.; **Física**. 3 vols. São Paulo: Editora Saraiva. 2016. 3ª ed.

LUZ, A. M. R.; ÁLVARES, B. A.; GUIMARÃES, C. C.: **Física: Contexto & Aplicações**. 3 vols. São Paulo: Editora Scipione, 2016, 2ª ed.