



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA-UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E SAÚDE-CCTS
CAMPUS VIII - ARARUNA-PB
LICENCIATURA EM FÍSICA

DANIELLY FERNANDES BEZERRA

**A ASTRONOMIA RETRATADA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA: UMA
INVESTIGAÇÃO ATRAVÉS DO CONTEÚDO DE GRAVITAÇÃO.**

ARARUNA-PB

2018

DANIELLY FERNANDES BEZERRA

**A ASTRONOMIA RETRATADA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA: UMA
INVESTIGAÇÃO ATRAVÉS DO CONTEÚDO DE GRAVITAÇÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso da
Universidade Estadual da Paraíba, do
curso de Licenciatura Plena em Física.

Área de concentração: Ensino de Física.

Orientador: Prof. Me. Thiago Da Silva
Santos.

ARARUNA-PB

2018

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

B574a Bezerra, Danielly Fernandes.

A astronomia retratada nos livros didáticos de física [manuscrito] : uma investigação através do conteúdo de gravitação. / Danielly Fernandes Bezerra. - 2018.

24 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde, 2019.

"Orientação : Prof. Me. Thiago da Silva Santos, Coordenação do Curso de Física - CCTS."

1. Gravitação Universal. 2. Astronomia. 3. Livro didático. I.

Título

21. ed. CDD 530.07

DANIELLY FERNANDES BEZERRA

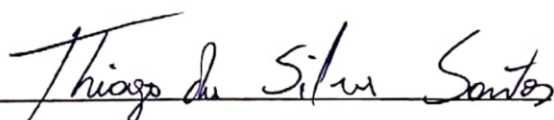
**A ASTRONOMIA RETRATADA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA: UMA
INVESTIGAÇÃO ATRAVÉS DO CONTEÚDO DE GRAVITAÇÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso da
Universidade Estadual da Paraíba, do
curso de Licenciatura Plena em Física.

Área de concentração: Ensino de
Física.

Aprovada em: 13/12/2018.

BANCA EXAMINADORA



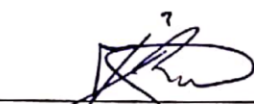
Prof. Me. Thiago da Silva Santos. (Orientador)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr.^a Alessandra Gomes Brandão

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. José Jamilton Rodrigues dos Santos

Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

Aos meus pais, pela dedicação e
companheirismo. DEDICO.

Para iludir minha desgraça, estudo.

Intimamente sei que não me iludo.

Augusto dos Anjos

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Curricular Comum
GU	Gravitação Universal
HFC	História e Filosofia da Ciência
LD	Livro Didático
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
UR	Unidade de Referência
PSSC	Physical Science Study Committee

SUMÁRIO

RESUMO	08
1. INTRODUÇÃO	09
2. METODOLOGIA.....	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO	12
3.1. Breve histórico do Ensino de Física no Brasil	12
3.2. Panorama atual do Ensino de Física no Brasil	13
3.3. A astronomia e sua importância para o Ensino de Física	14
3.4. Os livros didáticos de Física	15
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO	16
4.1. Livro 1 (LD-1) - Física Mecânica 2ª edição.	17
4.2. Livro-2 (LD-2) - Física: Ser Protagonista.....	17
4.3. Livro-3 (LD-3) - Física para o Ensino Médio.	18
4.4. Livro-4 (LD-4) - Física: Ciência e Tecnologia.	19
4.5. Livro-5 (LD-5) - Física Mecânica 3ª edição.....	20
5. CONCLUSÃO.....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

A ASTRONOMIA RETRATADA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA: UMA INVESTIGAÇÃO ATRAVÉS DO CONTEÚDO DE GRAVITAÇÃO.

THE ASTRONOMY PICTURED IN DIDACTIC PHYSICAL BOOKS: AN INVESTIGATION THROUGH THE GRAVITATION CONTENT

Danielly Fernandes Bezerra¹

RESUMO

O Ensino de Física no Brasil atualmente passa por algumas dificuldades, sendo uma delas a apresentação de conteúdos de forma insatisfatória. Um dos pontos que contribuem para isso é a suplantação de conteúdo, ou mesmo o resumo em demasiado, o que ocorre com o conteúdo de Gravitação Universal o que muitas vezes é colocado aos estudantes com erros históricos, conceituais e contos, poderia ser evitado se trabalhado com o auxílio da astronomia a partir do Livro Didático. Neste sentido, este trabalho tem por objetivo examinar livros didáticos do PNLD de 2015-2018. Uma análise nos livros da Primeira Série do Ensino Médio, especificamente os aspectos voltados para a abordagem da Astronomia. As discussões foram pautadas através do estabelecimento de critérios obtidos e adaptados da literatura que serviram como “norte” para a investigação.

Palavras-Chave: Gravitação Universal. Astronomia. Livro didático.

ABSTRACT

The teaching of Physics in Brazil currently has some difficulties, one of which is the presentation of content in an unsatisfactory way. One of the contributing points to this is the impersonation of content, or even the summary in too much, what happens with Universal Gravitation content which is often put to students with historical, conceptual errors and short stories, could be avoided if worked with the help of astronomy from the Didactic Book. In this sense, this work aims to examine textbooks of the PNLD 2015-2018. An analysis in the books of the First Series of High School, specifically the aspects directed to the approach of Astronomy. The discussions were based on the establishment of criteria obtained and adapted from the literature that served as "north" for the investigation.

Keywords: Universal Gravitation. Astronomy. Textbook.

¹ Aluna de Graduação em Licenciatura em Física na Universidade Estadual da Paraíba- Campus VIII.
Email: daniellyfernandes9@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Apesar do crescimento de pesquisas na área e dos avanços alcançados, o Ensino da Física no Brasil ainda possui algumas limitações, como a ausência de conteúdo, a falta de contextualização, ausência de laboratórios, escassez de aulas que associem teoria e prática, conteúdos abordados de maneira mecânica, abordagem do conhecimento científico como um produto pronto e independente das ações humanas, falta de relação ou contextualização com a história por trás dos conteúdos, professores na maioria das vezes despreparados; estes fatores e mais alguns fazem com que o aluno não desperte o interesse pela Física.

De acordo com Costa e Ramos (2015) apesar dos conteúdos de Física serem ensinados do primeiro ao terceiro ano do ensino médio, abordando uma extensão de conteúdos da Mecânica ao Eletromagnetismo e, raramente, até a Física Moderna e Contemporânea, nota-se a existência de carências crônicas tanto no que pode ser identificado como “preparação pré-universitária”, como também no cumprimento do mais importante papel associado à importância da Física no Ensino Básico: A formação de cidadãos devidamente instruídos cientificamente e críticos.

A principal importância da presença obrigatória do Ensino de Física para a formação adequada dos estudantes pode ser compreendida através da potencialidade atrelada ao fato de que as aulas de Física deveriam ser o portfólio para explicações de fenômenos naturais e também dos fenômenos controlados, que fomentam os aparatos tecnológicos e cercam a vida não só dos estudantes, mas de todas as pessoas. Além disso, o aluno que venha ou não ter contato futuro com a Física, deve adquirir conhecimentos básicos para que após a conclusão do ensino médio possa compreender e participar do mundo ao seu redor, tendo desenvolvido a capacidade analítica/crítica, possibilitando propor soluções.

Deste modo, torna-se necessário a construção conhecimento histórica da Física, afim de expor como se desenvolveram conceitos e fórmulas, assim como, as pessoas que contribuíram ao longo dos anos para isso, buscando mostrar que a ciência não evolui exclusivamente a partir da genialidade dos cientistas.

Os estudos das ciências em geral no ensino médio podem colocar os alunos de frente com situações novas, que podem ajudá-los a compreender a natureza, sendo assim, Luiz (2010) defende que:

A Astronomia pode ser um conteúdo que favoreça a união de diversas áreas de conhecimento, permitindo que os professores aproveitem o fascínio natural dos estudantes por esta área, na qual se utilizando de alguns projetos podem vir a favorecer uma atuação conjunta com conteúdo de História, Geografia, Matemática, Física, Química, Biologia, Educação Artística, Línguas Portuguesa e Inglesa, atualidades em ciências e evolução do pensamento científico e filosófico e características de estudos do planeta Terra. (LUIZ, 2010,p.13)

A Astronomia pode auxiliar na desmistificação do conhecimento, e também na reformulação de visões muitas vezes fragmentadas. Ela pode ser a responsável por mostrar aos estudantes quantos equívocos e controvérsias, a Ciência de um modo geral e a Física, mais especificamente, enfrentaram até a aceitação de ideias contemporâneas, mas, que não estão livres de equívocos.

De acordo com Zimmermann e Carlos (2005)

a interdisciplinaridade, possibilita a construção do conhecimento em física de forma mais integrada, uma vez que o conteúdo é organizado a partir de uma mesma problemática geral com possibilidade de inclusão dos aspectos sociais ligados ao tema durante a transposição didática do conteúdo que, se realizada de maneira criteriosa, provavelmente tornará o ensino muito mais rico e global. (ZIMMERMANN E CARLOS, 2005.p.3)

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) na área de ciências da natureza e suas tecnologias sugere temas importantes para a construção e compreensão dos conhecimentos, e o campo da Astronomia parece ter uma boa relação com estas sugestões:

A complexidade relativa à origem, evolução e manutenção da Vida, como também às dinâmicas das interações gravitacionais. Implica, ainda, considerar modelos mais abrangentes ao explorar algumas aplicações das reações nucleares, a fim de explicar, por exemplo, processos estelares, datações geológicas e formação da matéria e da vida. (BNCC. 2017.p.539)

Em suas competências a BNCC, mostra que o estudante terá que ser capaz de construir e interpretar a dinâmica da vida, da Terra e do Cosmo. O que corresponde a mais um indício da importância da Astronomia inserida não só no Ensino de Física de modo específico, mas no Ensino de Ciências de um modo geral.

Uma breve investigação mostra que não há uma dedicação de materiais e nem mesmo de aulas à abordagem da Astronomia de um modo mais aprofundado. Deste modo, a principal ponte para uma abordagem dos importantes conhecimentos desta área pode ser encontrada através do conteúdo da Gravitação Universal (GU). É neste sentido que caminha, uma vez que se percebe que o próprio conteúdo pode ser abordado de uma maneira sutil se envolvida com a Astronomia.

Desde os tempos mais remotos, a observação dos astros foi fundamental para os aspectos sociais e econômicos da vida humana. Com o estudo da Gravitação foi possível desenvolver o campo da tecnologia através de satélites, por exemplo. Sendo assim, ao propiciar aos estudantes os conhecimentos específicos do conteúdo da GU, busca-se promover uma articulação da sua visão de mundo, auxiliando na compreensão mais ampla do Universo. (HOFFMANN.2013)

Por ser um conteúdo básico e abranger vários conceitos físicos que são fundamentais, a maneira que a GU é apresentada no ensino médio é bastante insatisfatória quando comparada a uma abordagem contextual histórico-filosófica. Muitos erros históricos, conceituais e “contos” são passados para o estudante de forma equivocada (RAMOS,2015). Este fato é mais um dos resultados dos problemas já relatados no Ensino de Física.

O fato, entretanto, é que não a responsabilidade não recai apenas sobre o Professor. O livro didático (LD) também possui uma grande importância para o processo de Ensino-Aprendizagem dos alunos e é utilizado com considerável frequência, tanto em escolas públicas, quanto privadas. A realidade de uma boa parte das escolas públicas, especificamente, favorece uma certa dependência desta ferramenta pelos professores e estudantes, em grande parte dos casos.

Lopes (2007) atribui uma definição sobre o LD “de ser uma versão didatizada do conhecimento para fins escolares e/ou com o propósito de formação de valores” que conciliam concepções de conhecimentos, de valores, identidades e visões de mundo. Com isso, o LD deve ser bem desenvolvido para ser um bom suporte pedagógico e para tal deve possuir conceitos mais claros, uma Ciência contextualizada e, sobretudo, informações corretas.

É necessária a apresentação coerente dos fatos históricos da Física (descrições da construção do conhecimento, da elaboração ou não, de equações utilizadas atualmente, lembranças de importantes cientistas, que por questões adversas encontram-se no anonimato, e uma reconstrução da imagem da genialidade dos cientistas). A Escola, os Professores e os Materiais acumulam a função de promover o desenvolvimento, a compreensão e o domínio dos fundamentos científicos e tecnológicos, responsáveis por conduzir estudantes para a sociedade e não apenas preparar para o ENEM. O que justifica que não há conteúdos mais importantes do que outros.

Para o acesso a Astronomia de forma sensata e não distorcida dos fatos a abordagem histórico Filosófica é adequada para a compreensão do Universo e também para que se mostre como o mesmo era compreendido e porquê. A observação dos céus sofreu grandes mudanças de perspectivas ao longo da história da humanidade. Conhecer e compreender estas mudanças de perspectivas é fundamental para que o estudante possa auto avaliar suas concepções atuais.

Acreditando na possibilidade de que a melhora da abordagem de conteúdos como o de GU possa despertar a curiosidade, desmistificar o conhecimento científico, Esta pesquisa procurou promover uma breve análise de cinco LD de Física que já foram e que ainda são utilizados em escolas públicas brasileiras. Os livros a serem analisados são todos destinados a professores e estudantes da 1ª Série do Ensino Médio.

Entre os critérios para a seleção dos livros, podem ser destacados a aprovação no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) realizados em 2015 (três Livros), 2018 (dois Livros); e também a acessibilidade aos mesmos nas Escolas da Cidade de Araruna-PB e cidades da região. A opção pelos livros destinados à 1ª Série do Ensino Médio está pautada na disponibilidade do conteúdo de Gravitação Universal (GU). Os critérios de avaliação serão descritos posteriormente em outra seção deste trabalho.

2. METODOLOGIA

As análises têm por base alguns critérios de avaliação que foram definidos através do roteiro de análise do LD de NASCIMENTO E SILVA (2013), seguindo três passos, sendo eles: Seleção da unidade de referência; verificação de fatos históricos e se há contextualização através da Astronomia (sendo este último inteiramente definido pelo autor).

A unidade temática analisada corresponde a todo o conteúdo de Gravitação Universal, onde são trabalhados conceitos com: Gravidade e a Lei de Gravitação de Newton, Campo Gravitacional, Modelos Geocêntrico e Heliocêntrico, Leis de Kepler. Com relação à verificação de fatos históricos foram observados o modo de abordagem do conteúdo com relação à história dos acontecimentos através de textos e imagens. Já com respeito à contextualização através da Astronomia, buscou-se verificar em que momentos (caso ocorra) e como a relação entre a Astronomia e o conteúdo da GU é conduzida pelo livro.

De um modo geral, alguns pontos foram elaborados para caracterizar a análise: o contexto histórico astronômico, os avanços tecnológicos e a importância para observação do espaço, os aspectos associados à mudança de teoria, discussões de como a astronomia contribui para o desenvolvimento do estudo da GU, entre outros.

Fica clara, acredita-se, a natureza qualitativa e bibliográfica desta pesquisa, tendo em vista promover uma análise comparativa de LD, e procurando promover uma reflexão em torno do material mais utilizado por professores e estudantes no processo de Ensino-Aprendizagem em Física. Para a identificação dos LD usamos a seguinte denominação LD-1, LD-2, LD-3 para os livros do ano de 2015, LD-4 e o LD-5 para os do ano de 2018.

Os livros analisados são apresentados no quadro a seguir:

Tabela 1: Apresentação dos livros selecionados para a avaliação Livros 2015 Livros 2018

LD-1	LD-2	LD-3	LD-4	LD-5
José Roberto Bonjorno. Clinton Marcico Ramos, Eduardo de Pinho Prado e Renato Casemiro. O livro tem como título: “Física: Mecânica” (2º edição)	Angelo Stefanovits. O livro tem como título: “Ser protagonista” (2º edição)	Kazuhito Yamamoto e Luiz Felipe Fuke. O livro tem como título: “Física para o ensino médio” (3º edição).	Carlos Magno A. Torres. Nicolau Gilberto Ferraro. Paulo Antônio Toledo Soares. Paulo Cesar Martins Penteadó. O livro tem como título: “Física: ciência e tecnologia” (4ºedição)	José Roberto Bonjorno. Clinton Marcico Ramos, Eduardo de Pinho Prado e Renato Casemiro. O livro tem como título: “Física: Mecânica” (3º edição)



Fonte: próprio autor

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Breve histórico do Ensino de Física no Brasil

Do ponto de vista histórico Rosa e Rosa (2005) observam que o ensino de Física no Brasil passa a ser regular a partir de 1837, nessa época o ensino baseava-se transmissão de informações, as aulas eram apenas expositivas e visavam a preparação para exames que proporcionavam a continuidade dos estudos.

Por volta de 1920 a 1950, o ensino de Ciências (Física, Química e Biologia) passa a ser incorporado aos currículos escolares, mas não de forma obrigatória. Nessa época os conteúdos estavam apoiados na ciência clássica baseada nos livros didáticos estrangeiros e em relatos de experiências neles contidos.

Posteriormente a este período o ensino de ciências sofreu mudanças curriculares expressivas. A partir de 1960 o ensino de Física passa a ser visto como algo promissor no país. É nesse período que o ensino passa a ser considerado como área de pesquisa e começam a surgir as primeiras preocupações com a formação básica de professores e

estudantes nessa área. Como consequência dessa preocupação promovem-se simpósios, conferências e novos cursos sobre o ensino de Física.

Rosa e Rosa (2005) apontam que em 1956 inicia-se uma corrida ao desenvolvimento científico tecnológico nos Estados Unidos que acaba por se refletir no ensino de ciências no Brasil, esse período fica conhecido como a “Era dos Projetos” caracterizada pela implementação ou tentativa de implementação de projetos que tinham como principais características a produção de textos, uso de métodos científicos, treinamento e atualização de professores. Dentre esses projetos o que apresentou maior repercussão, sendo traduzido para o português foi o PSSC (Physical Science Study Committee).

Segundo Pinho Alves (2000) “O PSSC modificou substancialmente a percepção do que se entendia por ensino de Física até aquela época”. Tratava-se de “um projeto curricular completo, com materiais instrucionais educativos inovadores e uma filosofia do ensino de Física, destacando a estrutura da Física”. Moreira (1999)

Apesar disso o PSSC apresentou como falha aspectos vinculados ao processo de ensino aprendizagem, como explica Moreira (2000), pois acabou por enfatizar apenas o processo de ensino negligenciando as diferentes formas de aprender. Por este motivo sugeriram problemas para inserção do PSSC nas escolas, uma das formas de solucionar estes problemas era equipar as escolas. Dai, surgiu a figura do livro didático, como guia para o professor e permanece até os dias atuais ora ajudando ao professor ora limitando o ensino de ciências (Física, Química e Biologia).

Temos ainda a primeira lei de diretrizes e bases da educação nacional- LDB nº 4024, de 20/12/1961 que segundo Rosa e Rosa (2005) proporcionou a criação da disciplina de iniciação a Ciência, apontando também para a necessidade de aumentar o número de horas nas disciplinas de Física, Química e Biologia.

Na década de 1970 marcada como período voltado para o ensino profissionalizante os currículos não estavam atualizados de acordo com as novas demandas. Já por volta de 1980 o ensino de Ciências assume novas proporções; passa a existir a preocupação com um novo currículo que tem como objetivo o desenvolvimento das capacidades cognitivas, críticas e sociais do aluno. O processo ensino-aprendizagem passa a ser visto como um processo de investigação, Rosa e Rosa (2005). Pesquisar, descobrir, investigar são algumas das prerrogativas para que a sociedade caminhe visando a um crescimento econômico e social.

No ano de 1999 surge os PCN's que traziam sugestões de temas estruturadores. Esses temas articulavam competências e conteúdos apontando para novas práticas pedagógicas. Apesar de ter nos PCNs essa proposta, poucas escolas adotaram esse tipo de atividade relacionada ao ensino da ciência. Assim o ensino de ciências continuou preso a uma visão clássica de ensino.

Os PCN's foram utilizados durante cerca de 20 anos sendo substituídos atualmente pela BNCC.

3.2. Panorama atual do Ensino de Física no Brasil

O ensino de Física no Brasil ainda sofre com a falta da prática experimental, o reduzido número de aulas, o currículo desatualizado, a profissionalização insuficiente do professor, a indisponibilidade de recursos tecnológicos e a desvalorização da carreira docente.

Atualmente o Ensino de Física começa a partir do ensino médio, tendo uma pequena introdução no último ano do ensino fundamental. Os currículos, apesar de terem sofrido modificações ao longo dos anos, ainda apresentam limitações.

De acordo com Ramos (2015) os conteúdos de física são apresentados de forma insatisfatória no ensino médio em especial o da Gravitação Universal de Newton, pois acontecem muitos erros históricos e conceituais. Em muitos casos isso acontece porque alguns professores não têm domínio do conteúdo, e em outros pelo número reduzido de aulas, ou ainda por não ser incluído no planejamento anual da disciplina, acontece o mesmo no caso da Astronomia.

Por mais que seja interessante, deslumbrante, a Astronomia é deixada de lado, pois de acordo com Dias e Rita (2008) “o professor de Física da rede pública de ensino se vê incapacitado para trabalhar tantos conteúdos com apenas duas aulas por semana, no máximo...”, eles imaginam que será difícil incluí-la nas suas aulas.

Essas dificuldades têm gerado inúmeras discussões, assim como propostas que prometem resolvê-las. Dentre elas o Ministério da Educação através de amplo debate e negociação com diferentes representantes do campo educacional, recentemente elaboraram um novo documento voltado para a educação brasileira em suas diferentes áreas. Tal documento funcionará como guia de desenvolvimento escolar. A BNCC como foi chamada propõe um novo modelo de ensino- aprendizagem, nela são apresentadas as áreas de conhecimento e os conteúdos a serem trabalhados. Em sua proposta a BNCC, sugere apresentar a Física em seu contexto sociocultural, reconhecê-la enquanto construção humana, considerando o ponto de vista de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico.

Nascimento (2010), afirma que “o ensino de física deve mudar no sentido de desmistificar o conhecimento científico, interligando com o que está a volta do estudante, as causas e as consequências dos fenômenos físicos nas mais diversas áreas e no mundo real.” Essa afirmativa apesar de ser realizada há anos, está diretamente relacionada a proposta da BNCC em que o ensino de Física estará voltado para a experimentação considerando o conhecimento prévio do aluno, a interdisciplinaridade e o contato com as tecnologias.

Assim, nota-se que não mudou muita coisa desde aquela época, mas com a BNCC, e sua proposta, o ensino de física encontra-se novamente com a oportunidade de passar por melhorias e ter seu currículo atualizado e contextualizado com outras áreas de conhecimento.

3.3. A Astronomia e sua importância para o Ensino de Física

Muitas das coisas que nos proporcionam bem-estar da vida moderna existem graças a aplicação dos conhecimentos da Física, como a internet, celulares, desenvolvimentos de novas tecnologias, compreensão da natureza, Universo ao qual pertencemos. Com isso vemos a importância de estudar Física, como Costa (2004) diz “que o estudo da física é uma das formas mais atraentes e emocionantes de conhecer o mundo em que vivemos, desvendando os segredos da natureza.”

A Astronomia é uma Ciência natural que estuda corpos celestes e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra, Soares (2016) e Bretones (2013). Sua preocupação está relacionada com a evolução, a Física, a Química, História, Geografia e o movimento de objetos celestes, como a formação e o desenvolvimento do Universo.

A inclusão da Astronomia no ensino médio, promoveria a redução na distorção existente, principalmente pelo fato de que a concepção geocêntrica ainda ser a que mais habita as concepções do senso comum. Contribuiria então, para uma boa formação do aluno. Como ela abrange várias disciplinas, pode ser usada como uma ferramenta interdisciplinar ao ensino, assumindo que este não seja apenas um conteúdo informativo e sim uma ferramenta que induza o aluno a pensar e agir em meio a seu cotidiano.

Segundo Kantor (2012) é necessário que se entenda a Astronomia não como um conteúdo isolado ou mais uma disciplina da grade, mas como parte das disciplinas de Ciências no Ensino Fundamental e da Física no ensino médio. Nessa perspectiva, a importância do ensino de Astronomia voltado para a formação do aluno como cidadão, buscando alternativas para que esse discente se situe no mundo utilizando o pensamento científico como uma ferramenta cognitiva.

Para Langhi e Nardi (2014) A “abordagem pedagógica utilizada, o ensino da Gravitação, pode contribuir para a ampliação do entendimento da Física enquanto Ciência e de suas relações com a Tecnologia, a sociedade, a História e Filosofia”, sendo importante passagem da história da física. O que está de acordo com as perspectivas de Caniato (1973), quando afirma que “o estudo do céu se mostra com grande efeito motivador, além de proporcionar o prazer de entender um pouco nosso Universo”.

3.4. Os livros didáticos de Física

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), contribui para a melhoria da educação, através da distribuição gratuita do LD para estudantes da rede pública orientando em relação a temas e compõem um dos materiais didáticos, sendo um recurso facilitador da aprendizagem e instrumento de apoio à prática pedagógica, auxilia o estudante quanto a sua compreensão. Como reforça Santos (2016)

O livro didático ainda é um grande referencial na sala de aula para alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem, pois serve como auxiliar na prática pedagógica do professor e continua sendo um dos recursos mais utilizados no cotidiano escolar. (SANTOS. 2016, p. 3)

O LD mesmo não sendo a única ferramenta utilizada no processo de ensino-aprendizagem pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado. Santos (2016) discute que este material é um recurso que como outros tem sua importância de acordo com o uso que se faz dele em sala de aula. O professor é responsável por saber explorá-lo, selecionando os conteúdos de acordo com a realidade dos sujeitos como forma de amenizar dificuldades e deficiências que possam existir sem deixar de considerar outros recursos e materiais didáticos que possam contribuir para o processo de ensino-aprendizagem.

Sendo assim, ao utilizar um LD, é necessário observar, se o mesmo está em concordância com o objetivo que se deseja realizar, se a linguagem usada é apropriada, se corresponde a capacidade de compreensão do aluno. No entanto, a maneira como os conteúdos de Física, em especial a GU é apresentada aos estudantes demonstra-se ser incompleta e sem relação com todo o percurso traçado desde as primeiras observações do Céu até a formulação das teorias aceitas atualmente. Boa parte deste “fracasso” deve-se a não utilização, ou utilização incorreta dos aspectos histórico-filosóficos em suas abordagens.

A História Filosofia da Ciência, sem dúvidas, quando tratada adequadamente por episódios históricos é insubstituível na formação sobre a natureza da ciência, pois além de desenvolver o senso crítico, mostra a ciência “nua e crua”, ajuda a enxergar os grandes sucessos e fracassos dos “gênios” e humanizá-los, resgatando os demais cientistas que contribuíram e ficaram esquecidos nos livros. (RAMOS. 2015, P.24)

Segundo Langhi e Nardi (2014) o ensino de Astronomia ampara a visão do conhecimento científico. Sendo assim, com a utilização de uma abordagem histórica

filosófica da ciência, nos oferece uma visão mais adequada da ciência e auxilia como base de elementos de reflexão na definição de temas fundamentais; expõe os obstáculos entre concepções alternativas e concepções relativas, afasta-se dos modelos de ensino cujo foco é apenas transmissão.

Ensinando Astronomia os estudantes iram se desnudando de algumas ideias de senso comum e concepções alternativas sobre fenômenos celestes, muitas vezes geradas e reforçadas por erros conceituais encontrados em livros didáticos. Sendo ela motivadora para discussões de natureza histórica filosófica e uma forma de problematizações, conduzindo o trabalho pedagógico para a consideração de conceitos de outras disciplinas, deixando de ser simplesmente um amontoado de conteúdo a serem ensinados.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Diante do exposto compreendemos que a Astronomia contribui para que o estudante se interesse pelo conhecimento em Física, em virtude do tema despertar e estimular sua curiosidade. Com base nisso, e também na concepção da importante relação entre a Astronomia e a GU, serão apresentadas a partir desta seção as análises realizadas em busca desta relação nos LD de Física.

Conforme já exposto, a unidade didática (Unidade de Referência UR) foi estabelecida através da relação entre a Astronomia e a GU. Tendo em vista que a Astronomia é uma Ciência antiga ficam evidentes as contribuições das observações e investigações neste campo de conhecimento para a formulação de leis e teorias existentes hoje, entre elas a GU e vice-versa. Resta saber se esta relação é evidenciada nos LD. Para isto é fundamental que o conteúdo de GU esteja descrito de forma coerente com o contexto histórico e conseqüentemente astronômico. Feynman (2012) afirma que a história da GU, passa pela “concepção do modelo copernicano, que afirma que o Sol é orbitado pelos planetas do sistema solar, incluindo a Terra”, isso mostra que a Astronomia contribuiu e contribui para a formulação da GU.

Para a realização da análise dos LD, os critérios descritos na metodologia deste trabalho são dispostos e caracterizados ao longo das tabelas 2 e 3 apresentadas a seguir. Estas tabelas sintetizam a subserviência dos livros a alguns critérios pré-estabelecidos e que são comentados em sequência. Por uma questão de organização, são analisados inicialmente os livros pertencentes ao PNLD 2015 e posteriormente os pertencentes ao PNLD 2018. Sendo este um meio de avaliação dos LD, a análise possibilita uma comparação superficial entre os programas. A fim de verificar eventuais modificações significativas, ou mesmo a manutenção de problemas crônicos.

Tabela 2 – PNLD 2015: Critérios avaliativos e livros analisados

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	LD-1	LD-2	LD-3
P1. Abordam aspectos históricos associados à Astronomia;	●	●	●
P2. Trabalham a importância dos avanços tecnológicos para observações;		●	●
P3. Demonstram interesse por discutir sobre aspectos metafísicos associados à Astronomia;		●	●

P4. Discutem como a Astronomia contribuem para o desenvolvimento do estudo da Gravitação;			•
P5. São tratados de maneira clara os aspectos associados à mudança de teoria;	•	•	•

4.1. Livro 1 (LD-1) – Física Mecânica 2ª edição.

Notou-se neste livro uma brevidade considerável na exposição do conteúdo de GU, praticamente inviabilizando o reconhecimento da importância do mesmo. Nesta busca pela síntese dos conhecimentos, o livro busca apresentar apenas ideias principais da física e seu contexto histórico voltado à Astronomia é demasiadamente reduzido. Contrariando o que defende Guimarães et.al (2016) quando afirma que “quando nos aprofundamos na história, é possível compreender como foram desempenhados papéis importantes”. o LD apresenta alguns tópicos para aprofundamento de alguns conhecimentos intitulados como: “*pensando as ciências*” e “*detalhes sobre*”, que seriam complementos para a redução praticada ao longo da apresentação do conteúdo. No entanto, estes tópicos terminam por cometer as mesmas falhas. Seriam de fato complementares se o mesmo trouxesse um aprofundamento maior de conteúdo. Pois Informações sobre os avanços tecnológicos para a observação por exemplo, são apenas mencionadas em uma tabela do livro e imagens de telescópios, não deixando claro o percurso realizado para tal.

Com relação aos sistemas planetários o livro apresenta ideias bastante resumidas que conduzem à perspectiva da mera substituição do geocentrismo pelo heliocentrismo.

4.2. Livro 2 (LD-2) física: ser protagonista

A tabela 2 já fornece indícios de que este livro apresenta alguns aspectos superiores em relação ao anterior. Tendo em vista que obedece a uma quantidade maior de critérios pré-estabelecidos. Um ponto a se destacar é o fato de que o livro discute de forma mais criteriosa os modelos cosmológicos. O autor faz um resumo da história da Astronomia onde mostra o interesse da humanidade a respeito da observação ao longo do tempo, sobre avanços e contribuições de estudiosos da época para teorias aceitas atualmente. Traz em seu conteúdo uma forma de repassar o conhecimento com apresentação em forma de “anotações” com, a nomeações do tipo: *para refletir (fig.3)* e *relembrando, fatos, ações e lenda (fig.4)* como a de newton e a maçã. Contendo informações, questionamentos e lembretes.



Figura 1: imagem retirada do livro analisado.

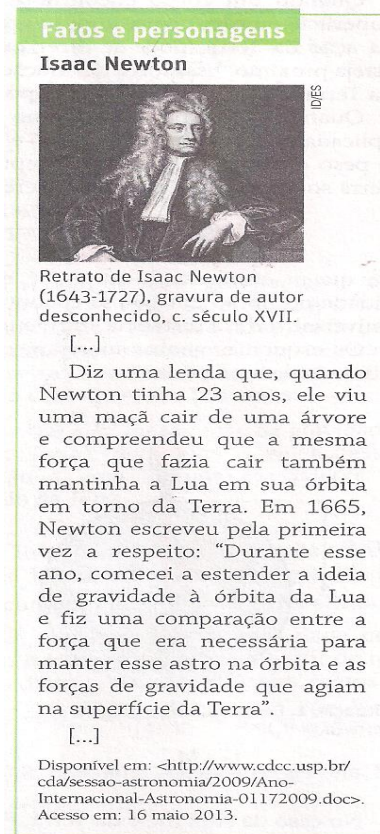


Figura 2: imagem retirado do livro analisado.

As figuras 1 e 2, chamam a atenção para reflexões ou questionamentos. No entanto, é necessário perceber a anedota retratada no livro e reportada através da figura 2, uma vez que a mesma mostra que Newton pensou existir uma força responsável pela queda de uma maçã e que a terra que atrai os objetos para ela e conclui que essa força é a gravidade. O livro apresenta Isaac Newton como sendo o pioneiro a pensar sobre o conceito de gravidade e que um acaso pode ter sido o responsável pela formulação da teoria da GU. De acordo com Martins (2013) esse tipo de anedota é bastante comum por partes dos professores, talvez com o propósito de aumentar a motivação ou interesse dos estudantes e em muitos casos passa a ser vista como verdade. O livro em questão não promove muito para contrariar este tipo de visão.

4.3. Livro 3 (LD-3): Física para o Ensino Médio.

Aparentemente este demonstra-se ser mais completo aos pressupostos buscados pela pesquisa, uma vez que atende a todos os requisitos avaliados. O autor faz inicialmente um balanço histórico desde o Sistema Solar, sua formação e as contribuições do aprimoramento de técnicas de observação. Trata de forma explicativa e histórica seus demais pontos que fazem parte do conteúdo. Os conceitos de gravidade com um contexto histórico e Astronomia ressaltando contribuições. Estes podem ser indícios de uma boa relação estabelecida entre a Astronomia e a GU através do livro.

Em uma comparação mais profunda deste LD como os anteriores, pode-se destacar a ênfase oferecida à importância das observações realizadas ao longo do tempo,

pois graças a essa prática estamos desvendando o Universo. O texto do livro também destaca a importância de estudiosos que contribuíram desde as primeiras formulações de um sistema cosmológico como Pitágoras. Também é importante comentar sobre a importância dada pelo livro ao fato de um modelo Heliocêntrico já ter sido proposto bem antes de Nicolau Copérnico pelo filósofo Aristarco de Samos.

O livro oferece também uma boa percepção das “influências externas” que podem ser exercidas ao longo do processo de construção do conhecimento. Este foi o caso de conhecidos nomes da Física e da Astronomia como Giordano Bruno e Galileu Galilei que sofreram fortes represálias da igreja católica resultando inclusive na inquisição do primeiro.

A partir deste ponto, são apresentadas as análises dos LD’s pertencentes ao PLND 2018. Estas análises são apresentadas também em tabelas como fora realizado anteriormente.

Tabela 3 – PNLD 2018: Critérios avaliativos e livros analisados

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	LD-4	LD-5
P1. Abordam aspectos históricos associados à Astronomia;	●	●
P2. Trabalham a importância dos avanços tecnológicos para observações;	●	
P3. Demonstram interesse por discutir sobre aspectos metafísicos associados à Astronomia;	●	
P4. Discutem como a Astronomia contribuem para o desenvolvimento do estudo da Gravitação;	●	
P5. São tratados de maneira clara os aspectos associados à mudança de teoria;	●	●

4.4. Livro 4 (LD-4): Física: Ciência E Tecnologia.

O autor faz inicialmente um delineamento histórico do conhecimento. Através deste tenta descrever o Universo, trazendo histórias dos povos ao longo dos anos e também o percurso de relação entre a observação dos astros e a religião. Tenta ainda mostrar as colaborações de alguns dos principais filósofos e observadores do Céu e traz uma curta história sobre a vida e de alguns estudiosos como: Nicolau Copérnico, Johannes Kepler, Tycho Brahe, figuras importantes e que em muitos casos passam despercebidos na apresentação do conteúdo de GU.

Com relação à figura específica de Tycho Brahe, destaca-se a importância atribuída pelo livro ao seu trabalho e também ao fato de como este trabalho contribuiu para a formulação de leis aceitas e úteis até os dias atuais, como as Leis de Kepler. Outro fato importante a ser destacado a sugestão apresentada pelo livro do estabelecimento de uma órbita elíptica. Fato que pode ser ocasionalmente utilizado pelo professor para retratar o trabalho científico como uma construção e não como um mero acerto obtido através de um “tiro no escuro”.



Figura 3: imagem retirado do livro analisado.

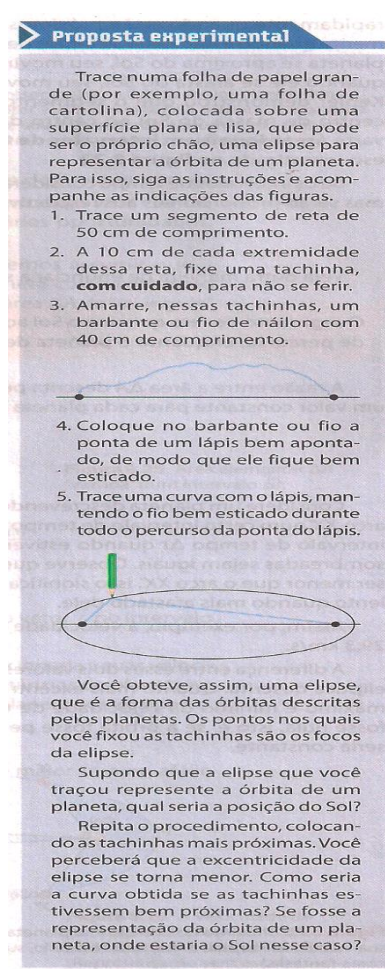


Figura 4: imagem retirado do livro analisado.

4.5. Livro 5 (LD-5): Física Mecânica 3ª edição

O LD-5 trata seus conteúdos de forma sucinta. Demonstrando apenas ideais gerais da física. A ausência do contexto astronômico é notória. Como aprofundamento de conhecimento caixas de texto nas laterais das folhas do livro intituladas com: “*pensando as ciências*” e “*detalhes sobre*”. Atendeu dois dos cinco critérios, deixando de lado os aspectos históricos que poderiam ser apresentados aos estudantes.

O livro 5 é uma versão atualizada do seu anterior o livro 1. Em sua nova versão não se percebeu novidades em nenhum dos aspectos analisados, seja em conteúdo, figuras, imagens. A única modificação percebida foi nos pontos de aprofundamento dos seus conhecimentos como: “*Detalhes sobre*” que passou a ser “*Pensando as ciências: Física e Astronomia*” o qual refere-se a força gravitacional traz uma pequena explicação do que essa força é capaz, responsável pela existência de buraco negro e seu comportamento, cujo ponto de partida para compreensão é a Lei da Gravitação Universal. É notório que não houve preocupação para com a nova versão apresentada em relação ao conteúdo de GU; quase que uma cópia fiel do anterior, embora capa e edição serem diferentes.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho se fundamentou na análise da abordagem do ensino de Astronomia nos livros didáticos de Física aprovados pelo PNL D 2015/2018. Devido ao fato dos livros didáticos desempenharem um papel importante como ferramenta de apoio para o professor no desenvolvimento e planejamento de suas aulas, como também de guia no processo de compreensão para os estudantes. Assim certificar-se, se desempenham ou não seu devido papel, e assim buscar por melhorias.

Sendo assim foram propostos critérios avaliativos para os livros didáticos e assim, notou-se que os livros possuem muitos aspectos positivos, da produção em Astronomia voltada para o ensino e divulgação da Física.

Com a realização desta análise, considerando que dois dos cinco livros são dos mesmos autores, possuem edições e ano de publicação diferente, são idênticos em relação a conteúdo, ambos deixam de lado o contexto histórico astronômico. Sendo eles LD-1 e LD-5. Podemos notar a diferença quando fazemos comparativos, no LD-3, o qual atendeu todos os critérios elencados diferente de contexto de inserção da Astronomia em relação ao LD-1 e uma menor em relação ao LD-2. Notou-se que alguns autores veem a importância de envolver a Astronomia com o conteúdo, entretanto, percebeu-se que muitos dos livros analisados possuem anedotas ou mostram apenas trechos da história da Física de forma equivocada

Foi possível perceber que apenas dois dos cinco livros atenderam todos os critérios elencados, sendo eles: LD-3 e LD-4 destacando a linguagem com relação aos conceitos científicos, consideração do contexto da época. No que diz respeito à clareza e à precisão na linguagem, os livros trazem aspectos normativos “para pensar” e incentivo a pesquisa sugerindo referências bibliográficas e procedimentais como algumas atividades de práticas. Diante do estudo apresentado, pressupõe-se que, além de atender às recomendações existentes na proposta curricular do PNL D de 2015-2018 atende também outros critérios avaliativos como o da Astronomia. Dessa forma, percebemos como é escasso os livros que abordam esse tipo de conteúdo, pois como já foi discutido, é um conteúdo que trabalha junto com outras disciplinas e facilitando a didática do professor em sala de aula, pois acreditamos que um material didático que traga uma conciliação da Astronomia com o mundo moderno abrirá as portas e janelas da informação de uma forma completa dos conteúdos de Física, pois sendo usada de forma adequada pode influenciar estudantes em suas concepções.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2018.

BRETONES. **O que é Astronomia?** 2013. Bretones. Disponível em: <<http://www.erea.ufscar.br/?q=noticia/o-que-%C3%A9-astronomia>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

CANIATO, R. **Projeto Brasileiro Para o Ensino de Física**. 1973. 576 p. Tese (Doutorado em Física) – Programa de Pós-Graduação em Física. Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (UNESP), São Paulo.

DIAS, C. A. C. M; RITA, J. S. **Inserção da Astronomia Como Disciplina Curricular do Ensino Médio**. Colégio e Faculdade Batista - CEFET-Campos. Campos dos Goytacazes – RJ. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 6, p. 55-65, 2008.

FEYNMAN, R. P. **Sobre as leis da física. Rio de Janeiro: Contraponto**; Ed. PUC-Rio, 2012. Tradução Marcel Novaes ; revisão técnica Nelson Studart

GUIMARÃES, F. M. A.; *et. al*; **Gravitação: uma abordagem histórica**. Semana Universitária. Universidade de integração da Lusofonia Afro-Brasileira - Unilab. ISSN 2447-6161. 2016.

HOFFMAN, D. M. **Gravitação Universal: Estratégias para seu estudo**. Cadernos PDE. Versão On-line. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Artigos. Vol.1. ISBN 978-85-8015-076-6. Maringá- PR. 2013.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros?** Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP. Vol.14. Nº3. Bauru – SP.2014.

LOPES, Alice Casimiro. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007, p. 205–228.

LUIZ, A. A. **Projeto Astronomia na Escola: A Astronomia no Ensino da Matemática**. Relatório Final De Estágio Curricular Supervisionado II. Universidade Estadual Paulista – Unesp. São José do Rio Preto – SP .2010.

MOREIRA, M. A.; **Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas**. Instituto de física, UFRGS. Revista Brasileira de Ensino de Física. Vol. 22. Nº 1. Porto Alegre-RS. 2000.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. **Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio**. Universidade de Passo Fundo. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 Nº 1. Passo Fundo- RS. 2005.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. **O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais.** Universidade de Passo Fundo. Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação ISSN: 1681-5653 n.º 58/2 – Passo Fundo- RS. 2012.

RODRIGUES, Elvis Vilela; ZIMMERMANN, Erika and HARTMANN, Ângela Maria. **Lei da gravitação universal e os satélites: uma abordagem histórico-temática usando multimídia.** *Ciênc. educ. (Bauru)*

SANTOS, F.F. **O Professor e Livro didático: implicações metodológicas na prática de ensino em geografia.** Universidade Federal da Paraíba- UFPB. Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional. Vol. 9, n. 1.2016.

SOARES, Domingos. **Astronomia: O que é e para que serve?.** Domingos soares. Disponível em: <<http://lilith.fisica.ufmg.br/dsoares/extn/astrn/astrn.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

RAMOS. P. L. P. **Proposta Didática de Ensino da Gravitação Universal Newtoniana com enfoque na História e Filosofia da Ciência a partir de uma Perspectiva Ausubeliana.** Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS. Monografia. Feira de Santana – BA. 2015.

MARTINS, Roberto de Andrade. **A maçã de newton: lendas, historias e tolice.** Roberto de Andrade Martins. Disponível em: <<http://www.ghtc.usp.br/server/pdf/RAM-livro-Cibelle-Newton.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

NASCIMENTO. T. L. **Repensando o Ensino da Física no Ensino Médio.** Universidade Estadual do Ceará - UFC. Fortaleza – Ceará. 2010.

ZIMMERMANN, Erika; CARLOS, Jairo Gonçalves. **Interdisciplinaridade e ensino de física: Quais as possibilidades?** XVI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA. Rio de Janeiro, 2005.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o responsável e razão de tudo.

Aos meus pais e heróis da minha vida Claudino e Valda, que são meu alicerce, que sempre estiveram a me apoiar, aconselhando e tranquilizando, por todo amor e empenho a mim dedicado, essa vitória é de vocês.

A minha família, por terem estado ao meu lado dando-me forças. Em especial, a minha prima pessoa magnífica e de coração gigante Edicarla, por sempre ter a paciência de me ajudar e ensinar quando precisei.

A Lukas que se tornou uma pessoa especial em minha vida, meu muito obrigada pelo seu companheirismo, paciência e dedicação.

Ao meu amigo Ailton que se tornou família, com quem dividi muitas felicidades e decepções da vida

Aos meus colegas de graduação, os quais quero sempre por perto Pamela, Jaciara, Patrícia, Valdeilma, André, que tornaram a caminhada árdua aqui dentro, mas leves e suportáveis.

Aos meus amigos da vida que compõe os melhores grupos de whatsapp, o meu muito obrigada as pakytas a cada uma de vocês por cada palavra de conforto, sermões e risadas.

Ao meu orientador, professor Me. Tiago, pela compreensão e suporte dado durante o desenvolvimento desse trabalho.

A todos os professores que passaram na minha vida acadêmica. A direção, coordenação, técnicos e colaboradores do campus VIII da UEPB, que contribuíram direta ou indiretamente para minha formação.

Por fim, agradeço a todos que passaram na minha vida durante essa trajetória e colaboraram de alguma forma para meu crescimento pessoal e profissional.