

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
LICENCIATURA EM FÍSICA

LUCAS EDUARDO XAVIER

**ANÁLISE DOS TEMAS DE ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA  
DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO APROVADOS NO PNLD 2018**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2019

LUCAS EDUARDO XAVIER

**ANÁLISE DOS TEMAS DE ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA  
DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO APROVADOS NO PNLD 2018**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso Superior de Licenciatura em Física do Departamento Acadêmico de Física – DAFIS– da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Florczak

Coorientador: Prof. Dr. Alisson Antonio Martins

CURITIBA

2019



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CÂMPUS CURITIBA  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE FÍSICA - DAFIS

**TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Título: ANÁLISE DOS TEMAS DE ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO APROVADOS NO PNL D 2018

Autor: Lucas Eduardo Xavier

Orientador: Marcos Antonio Florczak

Coorientador: Alisson Antonio Martins

Este trabalho foi apresentado às 16h30 , do dia 03 / 12 /2019, como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC2), do curso de Licenciatura em Física, do Departamento Acadêmico de Física (DAFIS), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Curitiba. A comissão examinadora considerou o trabalho aprovado.

Comissão examinadora:

---

Prof<sup>o</sup>.Dr. Marcos Antonio Florczak

---

Prof<sup>o</sup>.Dr. Alisson Antonio Martins

---

Prof<sup>o</sup>.Dr. Álvaro Emílio Leite

---

Prof<sup>o</sup>.Dr. Rubens Eduardo Garcia Machado

---

Professor Responsável pelas Atividades de  
Trabalho de Conclusão de Curso/  
Curso de Licenciatura em Física  
(DAFIS/UTFPR)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a minha família, pelo incentivo e por proporcionarem as oportunidades e as condições necessárias para meus estudos.

Agradeço a minha namorada Priscila, pelo apoio e suporte emocional, principalmente na reta final do curso.

Ao professor Dr. Marcos Florczak e ao professor Dr. Alisson Martins por me orientarem e me ajudarem no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas que me apoiaram e ajudaram ao longo curso, e por todas as vezes que saímos para conversarmos e desabafarmos sobre as dificuldades da vida acadêmica.

## RESUMO

XAVIER, Lucas Eduardo. **Análise dos Temas de Astronomia nos Livros Didáticos de Física do 1º Ano do Ensino Médio Aprovados no PNLD 2018**. 2019. XX f. TCC (Graduação) – Curso de Licenciatura em Física, Departamento Acadêmico de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

A Astronomia é uma ciência que desperta interesse desde o início das civilizações, seja pelo céu noturno, seja pelo movimento dos astros ou nos dias atuais, com o desenvolvimento tecnológico e as viagens espaciais. Ela está intimamente ligada a Física e isso pode ser um fator positivo quando se trata do ensino de Física, pois ao utilizar a Astronomia para explicar conceitos físicos, pode haver um interesse maior dos estudantes. Por isso, o trabalho em questão tem como objetivo analisar como a Astronomia está presente nos livros didáticos aprovados no Plano Nacional do Livro Didático de 2018, seguindo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+) e a tabela de classificação da Astronomia segundo Bretones (1999). Especificamente, os livros analisados foram aqueles voltados ao primeiro ano do Ensino Médio, procurando-se verificar se as obras aprovadas atendem ao PCN+ em especial ao tema Universo, Terra e Vida que tratam da parte da Astronomia. Como resultado percebeu-se que há um certo padrão sobre como a Astronomia é abordada e em quais conteúdos é mais frequente. Outro dado relevante é que poucos livros contemplam integralmente o PCN+.

## ABSTRACT

XAVIER, Lucas Eduardo. **Análise dos Temas de Astronomia nos Livros Didáticos de Física do 1º Ano do Ensino Médio Aprovados no PNLD 2018**. 2019. XX f. TCC (Graduação) – Curso de Licenciatura em Física, Departamento Acadêmico de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

Astronomy is a science that arouses interest from the beginning of civilizations, whether by the night sky, the movement of the stars, to the present day with technological developments or space travel. It is closely linked to physics and this can be a positive factor when it comes to teaching physics, as using astronomy to explain physical concepts may be of greater interest to students. Therefore, this paper aims to analyze how Astronomy is present in textbooks approved in the *Plano Nacional do Livro Didático de 2018*, following the *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+)* and the classification table of Astronomy according to Bretones (1999). Specifically, the books analyzed were those aimed at the first year of high school, seeking to verify whether the approved works meet the PCN + in particular the theme *Universo, Terra e Vida* that deals with Astronomy. As a result it was noticed that there is a certain pattern about how Astronomy is approached and which content is more frequent. Another relevant fact is that few books fully contemplate the PCN+.

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – NÚMERO DE ARTIGOS SOBRE LIVROS DIDÁTICOS PUBLICADOS POR ANO.....	17
GRÁFICO 2 – NÚMERO DE ARTIGOS PUBLICADOS POR CATEGORIA.....	18
GRÁFICO 3–NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO FÍSICA: SER PROTAGONISTA DA EDITORA SM. AUTORES FUKUI; NANI; MOLINA; VENÊ.....	28
GRÁFICO 4 – NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO FÍSICA DA EDITORA FTD. AUTORES BONJORNO; CLINTON; PRADO; CASEMIRO.....	29
GRÁFICO 5 – NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO FÍSICA EM CONTEXTOS EDITORA DO BRASIL. AUTORES PIETROCOLA; POGIBIN; ANDRADE; ROMERO.....	30
GRÁFICO 6 – NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO FÍSICA 1 DA EDITORA SARAIVA. AUTORES HELOU; GUALTER; NEWTON.....	31
GRÁFICO 7 – NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO DE FÍSICA 1 DA EDITORA ÁTICA. AUTORES GUIMARÃES; PIQUEIRA; CARRO.....	32
GRÁFICO 8 – NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO FÍSICA: PARA O ENSINO MÉDIO DA EDITORA SARAIVA. AUTORES KAZUHITO; FUKU.....	33
GRÁFICO 9 – NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO COMPREENDENDO A FÍSICA DA EDITORA ÁTICA. AUTOR ALBERTO GASPAR.....	34

GRÁFICO 10 – NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO FÍSICA: CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA EDITORA MODERNA. AUTORES: TORRES; FERRARO; SOARES; PENTEADO.....	35
GRÁFICO 11 – NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO FÍSICA: CONTEXTO & APLICAÇÕES DA EDITORA SCIPIONE. AUTORES: MÁXIMO; ALVARENGA; GUIMARÃES.....	36
GRÁFICO 12 – NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO FÍSICA AULA POR AULA DA EDITORA FTD. AUTORES: BARRETO; XAVIER.....	37
GRÁFICO 13 – NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO CONEXÕES COM A FÍSICA DA EDITORA MODERNA. AUTORES MARTINI; SPINELLI; REIS; SANT'ANNA.....	38
GRÁFICO 14 – NÚMERO DE VEZES QUE APARECE ASSUNTOS DE ASTRONOMIA NO LIVRO FÍSICA 1: INTERAÇÃO E TECNOLOGIA DA EDITORA LEYA. AUTORES AURELIO E TOSCANO.....	39



## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS RAMOS DA ASTRONOMIA.....30

TABELA 2 – CÓDIGO DAS OBRAS ANALISADAS.....31

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. ENSINO DE ASTRONOMIA E OS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA</b> .....	12
<b>2.1 ASTRONOMIA</b> .....	12
<b>2.1.1 ENSINO DE ASTRONOMIA</b> .....	13
<b>2.2 OS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO</b> .....	16
<b>2.2.1 PESQUISAS SOBRE LIVROS DIDÁTICOS</b> .....	17
<b>2.2.2 IMPORTÂNCIA DOS LIVROS DIDÁTICOS</b> .....	21
<b>2.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO MÉDIO</b> .....	24
<b>2.3.1 ASTRONOMIA E OS PCN+</b> .....	26
<b>2.3.1.1 Terra e Sistema Solar</b> .....	27
<b>2.3.1.2 O Universo e sua Origem</b> .....	27
<b>2.3.1.3 Compreensão Humana do Universo</b> .....	27
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	29
<b>3.2 PROCEDIMENTOS DA ANÁLISE DE CONTEÚDO</b> .....	29
<b>3.3 TABELA BRETONES</b> .....	30
<b>4. OS LIVROS DIDÁTICOS E A TABELA BRETONES</b> .....	32
<b>5. OS LIVROS DIDÁTICOS E OS PARAMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO MÉDIO</b> .....	46
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	49
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	51

## 1. INTRODUÇÃO

Meu interesse por Astronomia surgiu na graduação de Licenciatura em Física, na qual o primeiro contato foi com o Clube de Astronomia da Universidade Tecnológica (CAUTEC). A partir daí busquei mais conhecimento e informações sobre o assunto, pois na minha formação do Ensino Médio tive apenas um breve contato com o assunto no conteúdo de gravitação.

Além disso, na licenciatura e a partir das disciplinas de *Introdução à Astronomia* e *Introdução à Astrofísica*, percebi que este campo de estudo pode ser melhor explorado no Ensino Médio relacionando a diversos conteúdos. Este pensamento me levou a pesquisar sobre a apresentação da Astronomia nos livros didáticos e como ela está integrada ao conteúdo de Física.

Este dado pode ser relevante, pois pode haver um aprimoramento dos livros didáticos futuros neste quesito da relação da Astronomia com a Física, conseqüentemente uma ajuda na formação dos docentes, pois estes acabam utilizando os livros didáticos para preparar suas aulas.

O ensino de Astronomia nos últimos anos está sendo de grande estudo, a literatura em torno desta área também está aumentando. Segundo, Bretones (2011), de 1996 a 2002 tem-se uma média de 2 trabalhos publicados por ano, já de 2004 a 2010 esse número passou para 7 trabalhos por ano. Esse aumento, segundo o autor, pode ser observado devido à criação de programas de pós-graduação nessa área, em algumas universidades do país.

A partir de pesquisas no Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA)<sup>1</sup>, encontram-se diversas publicações relacionadas ao assunto do ensino de Astronomia, tais como materiais didáticos, metodologias, revisões de literatura, propostas de aulas de campo, análises sobre erros conceituais presentes nos livros didáticos, entre outros.

Destes temas, um campo pouco explorado tem sido sobre a presença da Astronomia nos livros didáticos, embora se apontem trabalhos sobre a presença de erros conceituais nestes livros. Com isso pode-se elencar alguns questionamentos sobre este tema, como, por exemplo, quais conteúdos os livros de Física do primeiro

---

<sup>1</sup> Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia, Disponível em: <<http://www.btdea.ufscar.br/>> Acesso em: 18 de Abril de 2019

ano do Ensino Médio, aprovado no PNLD 2018, se relacionam a conceitos de Astronomia? Estas relações são utilizadas na introdução de conceitos? Estão presentes apenas como uma forma de divulgação?

A Astronomia está proposta nas Diretrizes Curriculares Da Educação Básica (PARANÁ, 2008) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997). Mas, os professores que atuam na área das Ciências da Natureza, nem sempre tem o conhecimento básico sobre Astronomia, problema este oriundo da formação inicial dos docentes, conforme apontado por Dottori (2003). Segundo o autor, poucos professores têm na sua formação inicial disciplinas sobre o assunto, na sua maioria, os professores de Física têm disciplinas voltadas para a área, mas, mesmo assim, estas não são de cunho obrigatório.

A partir deste conjunto de reflexões, este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo geral **caracterizar a apresentação da Astronomia nos livros didáticos de Física destinados aos primeiros anos do Ensino Médio, Volume 1, selecionados no PNLD 2018.**

Foram estabelecidos alguns objetivos específicos para alcançar o objetivo geral:

- Identificar os conteúdos de Astronomia presentes nos livros didáticos
- Classificar os conteúdos de acordo com a Tabela Bretones
- Comparar os resultados aos PCNs

Este TCC está estruturado em sete capítulos, sendo a introdução o primeiro:

O segundo capítulo, apresenta a Astronomia como sendo uma das Ciências mais antigas e que gera grande interesse nas pessoas em geral, seja pela facilidade de se observar fenômenos no cotidiano ou pela curiosidade de saber o que há a nossa volta.

O terceiro capítulo, destinado aos livros didáticos, apresenta o contexto histórico e as leis e diretrizes que fizeram este material didático obrigatório e de grande importância no contexto escolar. Também é apresentado como esses materiais começaram a ser estudados e qual a pertinência dessas pesquisas para o ensino de Ciências.

O quarto capítulo, apresenta os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, com a proposta de um novo ensino médio, que separa os conteúdos em áreas do conhecimento, como competências e habilidades a serem atingidas. Na área da

Física é destinada uma unidade à Astronomia, cujo objetivo é dar aos estudantes uma visão geral e crítica do universo como um todo, que eles se situem no espaço, compreendendo os movimentos e teorias propostas para o universo.

O quinto capítulo aborda a metodologia empregada para análise dos livros didáticos. A pesquisa apresenta um caráter majoritariamente quantitativo, mas em determinados momentos qualitativo. Para a análise de conteúdo utilizou-se da tabela Bretones, a qual faz uma classificação das áreas da Astronomia, e Bardin para a organização dos procedimentos de análise.

O sexto capítulo corresponde a uma parte dos resultados. Apresenta-se graficamente quais conteúdos de Astronomia estão presentes nos materiais, também com quais conteúdos de Física estão se relacionando e os pontos de destaque desses livros. Com essa análise foi possível verificar que há uma predominância de determinados temas de Astronomia nos livros didáticos do Primeiro Ano do Ensino Médio, como a Mecânica Celeste e o Sistema Sol-Terra-Lua, temas como Astrofísica pouco aparecem nos materiais.

O sétimo capítulo apresenta como esses livros analisados estão contemplando ou não os PCN+, é possível verificar que poucos livros atendem integralmente aos PCN+, apenas a unidade Terra e Sistema Solar é abordada de maneira completa pelos materiais analisados e a unidade Universo e sua Origem é a menos trabalhada nesses materiais.

## 2. ENSINO DE ASTRONOMIA E OS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA

### 2.1 ASTRONOMIA

Embora não haja uma disciplina de astronomia na educação básica, ela está inserida nos conteúdos de outras áreas além da física, tais como geografia, química, biologia, matemática entre outras disciplinas, como aponta o levantamento feito no Banco de Teses e Dissertações de Ensino em Astronomia.

A Astronomia é uma das áreas da ciência que mais chama a atenção das pessoas. É muito comum escutar estudantes dizendo que querem fazer um curso superior em Astronomia ou Astrofísica e também trazerem questionamentos sobre buracos negros, galáxias ou asteroides. Este interesse em partes é devido à presença deste assunto no cotidiano das pessoas, como, por exemplo: os movimentos das estrelas no céu, as fases da Lua e o movimento das marés. Segundo Bretones (1999), a maioria das pessoas adquire conhecimento sobre Astronomia de maneira informal, os principais meios atualmente são internet, redes sociais, TV e na conversa com outras pessoas.

É possível despertar o imaginário dos mais jovens até os mais velhos com conceitos da Astronomia e observações do céu, isso desde a antiguidade. As conexões que se pode fazer com as outras Ciências tornam a Astronomia muito mais relevante no contexto da educação escolar. Bisch (1998), citado por Santos (2017), afirma que a Astronomia funciona como um fio condutor que leva a uma iniciação à ciência de maneira mais motivadora, mostrando como a natureza é bela, interessante e desconhecida.

O estudo do céu surge das observações e da curiosidade, o que de início não era simples, pois não havia equipamentos adequados, sendo a maior parte das observações a olho nu. Desta forma, os primeiros estudiosos, tal como Aristóteles que observava os astros, acreditavam que a Terra era o centro do Universo. Este pensamento esteve em vigor por muitos anos, mas acabou sendo um dos pontos de partida para a evolução nesta área.

Conforme evoluía, instrumentos eram desenvolvidos para aprimorar as observações. Galileu foi um dos primeiros a criar um instrumento para observar os astros, tendo construído um telescópio refrator que permitia um aumento de 30 vezes.

Tal equipamento levou-o a descobrir, em 1610, as quatro maiores luas de Júpiter, sendo esta a primeira observação de satélites orbitando outros planetas, afirma Cordeiro (2017, p.15).

Pode-se considerar a Astronomia como uma das Ciências mais antigas e que ainda se mantém presente na nossa sociedade. Segundo Strieder e Ubinski (2013), desde as primeiras civilizações é possível identificar registros nos quais os conhecimentos astronômicos influenciavam as atividades das pessoas. A partir do conhecimento que os povos antigos tinham sobre o céu era possível determinar os momentos mais apropriados para fazer plantios e realizar colheitas, fazer caçadas ou pescar segundo Puzzo, Lattari e Trevisan (2004). Também como afirma Nardi (2009), a determinação de datas importantes que eram contadas a partir do movimento dos astros.

A ciência astronômica, a partir de suas perguntas contribuiu para o desenvolvimento de diversos conceitos na área da Física, Matemática e Geometria. Equipamentos do nosso cotidiano também foram aprimorados ou desenvolvidos em partes por necessidades que surgiram na Astronomia, como: telescópios, câmeras, CCDs<sup>2</sup>, supercomputadores.

Outro marco importante da humanidade com a ajuda da Astronomia, foram as grandes navegações, pois a partir do entendimento das estrelas os navegadores conseguiam se guiar por elas de uma maneira segura e confiável, o que proporcionou o descobrimento de novos territórios antes nunca explorados pelos europeus conforme afirma Puzzo, Lattari e Trevisan (2004).

### **2.1.1 ENSINO DE ASTRONOMIA**

Olhando para a prática pedagógica pode-se perceber que a Astronomia favorece a interdisciplinaridade, uma vez que ela se relaciona de algum modo com a maioria das disciplinas da Educação Básica e não apenas com a Física, a qual na maioria dos casos é associada. Desta forma, segundo Santos (2017), há uma grande potencialidade no ensino ao se fazer associações dessa área da ciência com as demais.

---

<sup>2</sup> CCD (Charge Coupled Device): Os CCDs são detectores de silício que convertem fótons em elétrons

No entanto, na Educação Básica, a Astronomia é tratada em poucos momentos e, diversas vezes, de maneira superficial, em alguns casos sendo deixada de lado. Esses problemas se devem à formação do docente que em muitos casos não contempla uma disciplina específica de Astronomia, como afirma Bretones (1999), e a baixa quantidade e qualidade dos materiais didáticos sobre o assunto, segundo Santos (2017).

A pouca ou nenhuma formação do docente em relação aos conteúdos de Astronomia implica em muitas concepções de senso comum, como as noções sobre campo gravitacional, forma da Terra, ciclos dia/noite, estações do ano e fases da Lua, como aponta Langhi (2004, p.33), problema este que acaba atingindo os estudantes, que por consequência adquirem os conceitos errados. Por isso, Batista (2016), destaca a importância de uma formação continuada para os docentes que atuam nas disciplinas de Ciências da Natureza.

Segundo Langhi (2009), o ensino de Astronomia vem, aos poucos, sendo apresentado no Ensino Médio. Alguns temas que não havia antes, agora estão sendo integrados aos conteúdos. Assuntos como Astrobiologia, Astrofísica, Cosmologia e Instrumentação Astronômica foram inseridos na área das Ciências da Natureza que envolvem não só a Física, mas também a Química e a Biologia.

#### O Ensino de Astronomia para Santos (2017)

[...] apresenta um vasto e relevante auxílio no conhecimento do Universo que nos move, além de apresentar uma vasta interdisciplinaridade com as outras Ciências, estimulando o raciocínio lógico, ludicidade, noções de espaço, dimensões variadas (p.32).

Conforme afirma o autor, os conhecimentos astronômicos devem ser adquiridos na forma de conceitos ou noções básicas, para que os alunos consigam relacioná-los com os conhecimentos vistos em outros ramos da ciência, por exemplo, compreender, por meio da Astronomia, como se dão os movimentos celestes e o modo como os planetas descrevem orbitas elípticas. E, através da Física, estudar as Leis de Newton e Kepler entendendo que a força gravitacional e as velocidades dos planetas atuam no processo de orbitas elípticas.

Conforme afirma Bucciarelli (2001), a abordagem para tais conceitos deve ser consonante com a proposta curricular da escola, trazer um rigor científico, trazer conceitos atuais e estar ligada ao conteúdo da Ciências da Natureza, deste modo incentivando a interdisciplinaridade entre as áreas da ciência.



Langhi e Nardi (2014) ao fazerem um levantamento de artigos publicados na área de Educação em Astronomia, buscam unificar ideias para introduzir um discurso coletivo da importância da Astronomia na educação básica e na formação de professores:

[...] ela contribui para uma visão de conhecimento científico enquanto processo de construção histórica e filosófica; representa um exemplo claro de que a ciência e a tecnologia não estão distantes da sociedade; desperta a curiosidade e a motivação nos alunos e nas pessoas em geral; potencializa um trabalho docente voltado para a elaboração e aplicação autônoma de atividades práticas contextualizadas, muitas destas sob a necessidade obrigatória de uma abordagem de execução tridimensional que contribua para a compreensão de determinados fenômenos celestes; implica em atividades de observação sistemática do céu a olho nu e com telescópios (alguns construídos pelos alunos e professores, desmistificando sua complexidade); conduz o habitante pensante do planeta Terra a reestruturações mentais que superam o intelectualismo e o conhecimento por ele mesmo, pois a compreensão das dimensões do universo em que vivemos proporciona o desenvolvimento de aspectos exclusivos da mente humana, tais como fascínio, admiração, curiosidade, contemplação e motivação; é altamente interdisciplinar; sua educação e popularização podem contribuir para o desenvolvimento da alfabetização científica, da cultura, da desmistificação, do tratamento pedagógico de concepções alternativas, da criticidade sobre notícias midiáticas sensacionalistas e de erros conceituais em livros didáticos; fornece subsídios para o desenvolvimento de um trabalho docente satisfatoriamente em conformidade com as sugestões dos documentos oficiais para a educação básica nacional, a partir da sua inserção na formação inicial e continuada de professores; possui potenciais de ensino e divulgação, ainda nacionalmente pouco explorados, nos âmbitos das comunidades de astrônomos profissionais e semi profissionais (amadores colaboradores com profissionais), bem como de estabelecimentos específicos onde estes atuam (observatórios, planetários e clubes de Astronomia).(LANGHI; NARDI, 2014, p.13).

É notável a importância da Astronomia e como esta contribui de diversas formas ao processo de ensino-aprendizagem, que vão desde apresentação da história e da ciência e como a Astronomia foi relevante para o desenvolvimento da humanidade, até os mais recentes avanços tecnológicos na área espacial.

Santos (2019), analisou a inserção do conteúdo de astronomia no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 1998 a 2018. A presença do conteúdo de astronomia inserida em alguma questão representou 2,32%. A autora observa que essas questões estavam de acordo com o previsto nos documentos oficiais, como no caso do PCN+ de física.

Segundo a autora, há uma facilidade de se relacionar o conteúdo de Astronomia com as demais ciências. Em sua análise, foi possível identificar conteúdos de astronomia presentes nas disciplinas de língua portuguesa, matemática, geografia, história, química, biologia e física, sendo mais recorrente nesta última.

## 2.2 OS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO

A história dos livros didáticos no Brasil, segundo Cury (2009), começou por volta de 1500 a partir das chegadas dos jesuítas, que traziam consigo escritos para ensinar literatura e a escrita nas escolas montadas ao lado das igrejas. Esses materiais foram esquecidos depois que os jesuítas foram expulsos do país. Ainda segundo o autor, os livros utilizados desde o início eram trazidos da Europa, e os produzidos aqui eram mandados a Lisboa para censura prévia e impressão, até o surgimento da Imprensa Régia no Rio de Janeiro em 1808.

A partir do art. 157 da Constituição de 1934 (BRASIL, 1988), que o livro didático, sendo referido como material didático, passa a ser gratuito a alunos necessitados, bem como a assistência alimentar, dentária e médica. Ainda nesta mesma Constituição estava previsto um Plano Nacional de Educação (PNE), que previa um valor mínimo de 10% dos fundos da educação para assistência escolar aos alunos necessitados (BRASIL, 1988). Tais direitos foram retirados com o Golpe de Estado de 1937.

Segundo Cury (2009), a iniciativa deste novo regime sobre políticas voltadas aos livros didáticos deu-se ainda em 1937, com a criação feita pelo Ministro Gustavo Capanema do Instituto Nacional do Livro (INL). Com o objetivo de abrir novas bibliotecas públicas por todo o país, também houve a publicação de uma lista de obras literárias consideradas importantes para a formação da população como um todo, dicionário e enciclopédia nacionais.

A partir da edição do Decreto-Lei nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938, foram estabelecidos parâmetros acerca dos livros didáticos, no que se refere a produção, importação e utilização destes conforme afirma Franco (1992). E os livros que não tivessem essa validação do Ministério da Educação não poderiam ser utilizados no ensino. A partir do art. 5º o governo não poderia deixar apenas um livro como critério de escolha e nem impor uma obra segundo Cury (2009).

Ainda segundo o autor, houve a criação da Campanha do Livro Didático e Manuais de Ensino (CALDEME) em 1952. Esta campanha tinha como foco os professores e diretores das escolas, com o intuito de corrigir deficiências

apresentadas a partir de diagnósticos feitos anteriormente. Já em 1956, o material escolar ficou definido como algo a ser vendido aos estudantes, seria repassado a preço de custo.

A partir do Golpe de 64 houve a criação da Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED), que coordenava o Ministério da Educação e Cultura no que se referia aos materiais didáticos, segundo Cury (2009).

Indo mais adiante na história do livro didático tem-se em 1985 a criação do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), em vigor até os dias atuais, e tendo como objetivo a melhoria da educação pública, com uma redução de gastos às famílias que têm filhos no ensino público, e uma maior participação dos professores no que se refere à escolha dos livros.

Mas em 2004 que o Ministério da Educação a partir de um projeto piloto chamado Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), começou a disponibilizar livros de Matemática e Língua Portuguesa para os alunos do ensino médio das regiões do Norte e Nordeste do país. Tendo resultados positivos, o programa foi expandido em 2005 para todo o país, em 2006 foi o ano dos livros de Biologia serem distribuídos, em 2007 os livros de História e Química e em 2009 os livros de Geografia e Física começaram a fazer parte do programa.

### **2.2.1 PESQUISAS SOBRE LIVROS DIDÁTICOS**

A pesquisa sobre livros didáticos demorou a começar, de acordo com Garcia (2009), citado por Martins (2014). As primeiras análises começaram, no Brasil, na década de 1950 e só foi haver um aumento significativo dos trabalhos sobre este assunto entre as décadas de 1970 e 1980.

Choppin (2004), citado por Martins (2014), afirma que no Brasil o grande interesse pelos livros didáticos como objeto de pesquisa começou na década de 1970. Ainda segundo Martins (2014), pode se elencar algumas obras importantes deste período, as quais o autor classifica como pioneiras, entre elas as publicações de Oliveira, Guimarães e Bomény (1984); Freitag, Motta e Costa (1989), os quais estão ligados às políticas públicas referentes aos livros didáticos e também de Barra e Lorenz (1986); Wuo (2000); Megid Neto e Fracalanza (2006); Lorenz (2010) que tratam do ensino de Ciências nos livros didáticos.

Conforme Martins (2014) podemos estabelecer duas grandes vertentes relacionadas às pesquisas sobre os livros didáticos, a primeira se refere à relação entre os livros didáticos e a sociedade no que se refere às políticas públicas sobre a compra e a distribuição de livros didáticos. Já a segunda está mais voltada ao ambiente escolar, isto é, se refere aos processos de escolarização a qual pode ser voltada apenas a uma disciplina em específico.

Mas apesar da significativa distinção entre estas duas vertentes, elas apresentam um ponto em comum que é a relação direta com o ambiente escolar, conforme afirma Martins (2014), pois como afirma Lajolo (1996), o livro didático é um item de grande importância e pode ser decisivo na qualidade do ensino e aprendizagem formal.

Ao considerarmos esse aumento na pesquisa sobre livros didáticos devemos levar em consideração o contexto econômico, cultural e social da década de 1970, devido a diversas iniciativas do governo relacionadas à educação, as quais deram origem a diversos programas. Analisando a área da Física houve diversos programas educacionais, preocupados com o ensino e aprendizagem dessa disciplina, alguns até importados como o projeto Harvard por exemplo.

Desta forma podemos pensar neste período como o desenvolvimento do campo do Ensino de Física como afirma Moreira (2000), citado por Martins (2014).

Pesquisa em ensino de Física, que começou a emergir com mais clareza nos anos setenta, com o estudo das chamadas concepções alternativas, consolidou-se na década de oitenta, com as pesquisas sobre a mudança conceitual, e encontra-se em plena "ciência normal", neste fim de século, com investigações bastante diversificadas, incluindo, por exemplo, resolução de problemas, representações mentais dos alunos, concepções epistemológicas dos professores e formação inicial e permanente de professores. (MOREIRA, 2000, p. 95. apud MARTINS, 2014, p.22)

A partir de um levantamento geral no Banco de Teses e Dissertações da Capes, pode-se verificar a grande quantidade de trabalhos referente à análise dos livros didáticos, no que se refere à estruturação dos conteúdos, erros conceituais presentes, interdisciplinaridade, apresentação dos conteúdos, inclusão entre outros. Assim também ocorre com as pesquisas em torno dos livros didáticos de Ciências e de Física os quais estão em crescimento no Brasil, conforme afirma Martins (2014). Nesse sentido, o trabalho em questão está nesse mesmo seguimento ao analisar os

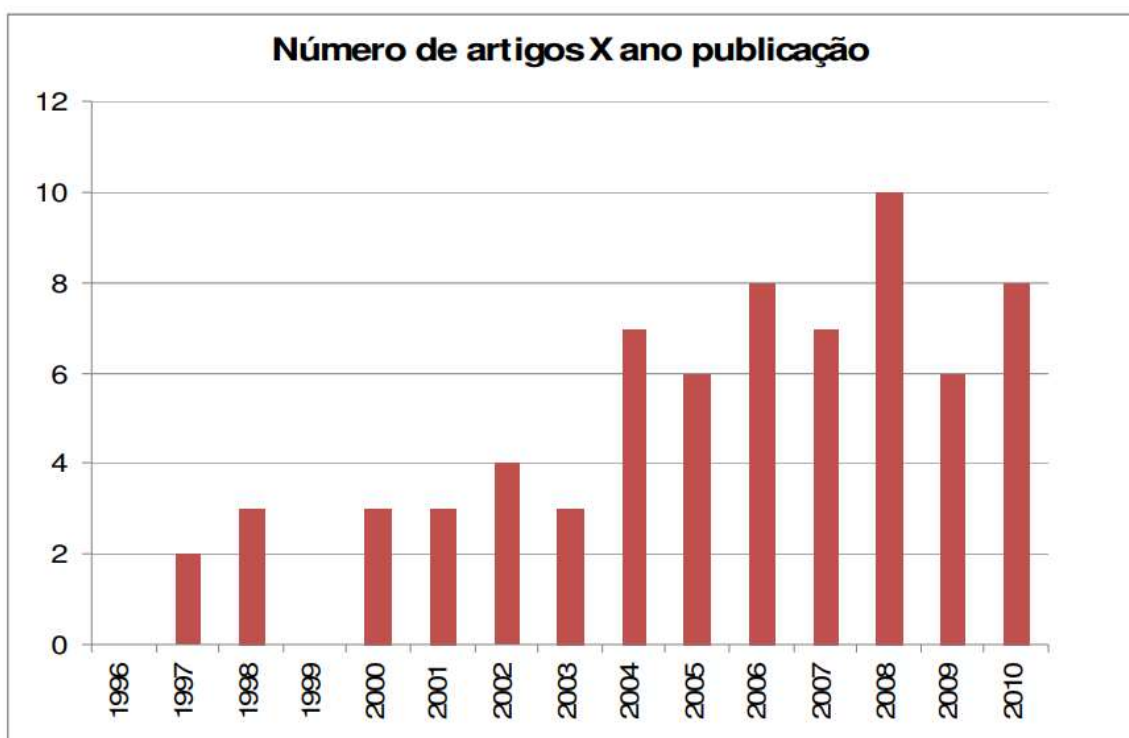
livros didáticos de Física do PNLD 2018, no que diz respeito à apresentação da Astronomia nos livros da 1ª série do ensino médio.

Martins (2014), ao analisar os trabalhos de Ferreira e Selles (2004) e Leite, Garcia e Rocha (2011), percebe um aumento significativo no número de publicações. Ferreira e Selles (2004) ao analisarem os trabalhos publicados antes do Plano Nacional do Livro Didático no Ensino Médio (PNLEM) identificaram 17 trabalhos sobre livros didáticos de Ciências, sendo 11 destes sobre Física, considerando um período de 30 anos. Por outro lado, Leite, Garcia e Rocha (2011) ao fazerem um levantamento partindo de 1996 até 2010 destacam a análise de mais de 70 trabalhos nessa área.

Leite, Garcia e Rocha (2011) ao analisarem as tendências de pesquisa sobre os livros didáticos de Ciências e Física separam em seis categorias as publicações, sendo elas: conteúdo, linguagem, metodologia, políticas públicas, relações e outros. A separação foi feita de acordo com o que os autores perceberam das publicações analisadas.

O gráfico abaixo retirado da Pesquisa de Leite, Garcia e Rocha (2011) mostra o número de publicações de trabalhos sobre livros didáticos de Ciências e Física partindo do ano de 1996 até 2010.

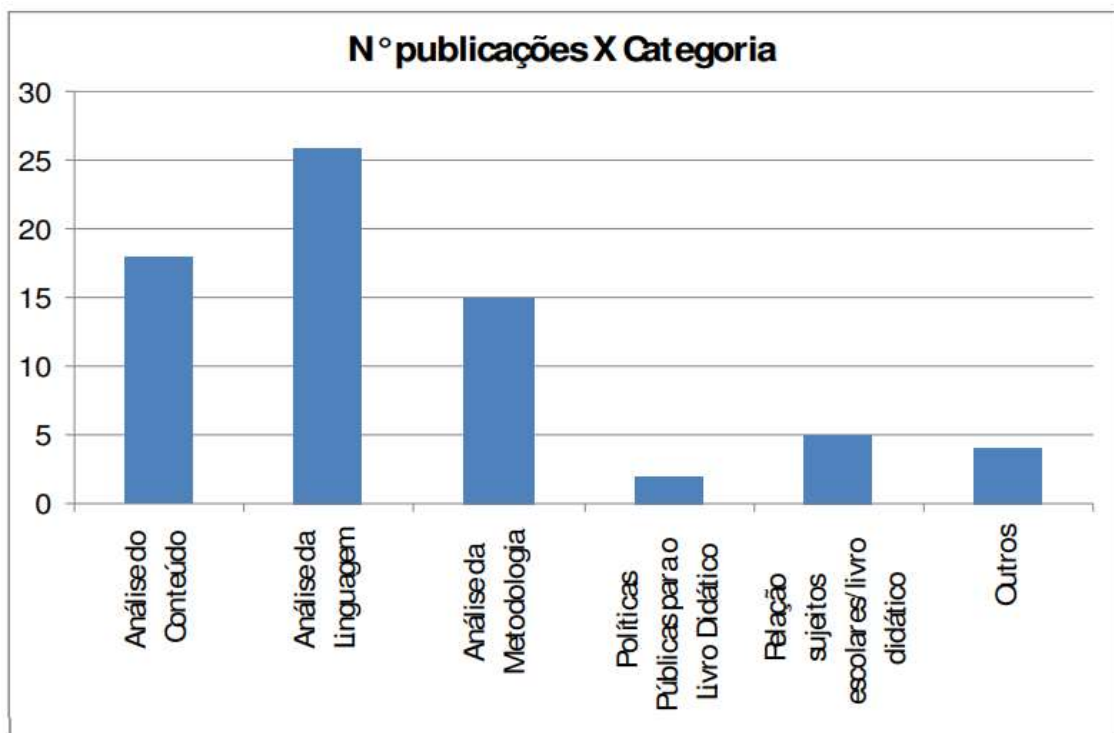
**Gráfico 1 – Número de artigos sobre livros didáticos publicados por ano no Brasil**



Fonte: Leite, Garcia e Rocha, 2011, p. 11743

Pode-se perceber um aumento significativo no ano de 2004 nas publicações dos artigos, isso segundo os autores se deve ao fator da implantação do PNLEM que proporcionou a distribuição de livros didáticos de Matemática e Português para alunos do ensino médio das regiões norte e nordeste.

Gráfico 2 – Número de artigos publicados por categoria



Fonte: Leite, Garcia e Rocha, 2011, p. 11745

Já o gráfico 2 traz o número de artigos publicados por segmento. Percebemos um grande número de publicações que avaliam tanto o conteúdo e quanto o que fazem análise da linguagem referindo-se à apresentação dos conteúdos e a própria transposição didática dos conceitos.

A produção dos livros didáticos sempre esteve atrelada ao contexto econômico, social e político do país, bem como às concepções educacionais presentes naquele período, conforme afirma Martins (2014). Desta forma, segundo o autor podemos fazer a distinção de três grandes momentos que foram relevantes na educação e conseqüentemente na produção e o consumo dos livros didáticos.

“Podem ser resumidas como sendo enciclopédica e propedêutica, atreladas a uma estrutura educacional que privilegiava o ensino superior” (MARTINS, 2014, p. 113). Neste primeiro momento o ensino era apenas para os de famílias ricas. Ainda segundo o autor, o professor tinha um papel central no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que o ensino tradicional era predominante, influenciado pelo modelo educacional francês. Neste período os livros didáticos eram meras traduções dos livros franceses.

O segundo momento destaca uma “articulação com os pressupostos renovadores que passaram a ser marcados pela lógica dos projetos de ensino de Ciências oriundos dos Estados Unidos e da Inglaterra” (MARTINS, 2014, p.114). Desta forma o ensino tradicional com o professor no papel principal e uma educação enciclopédica e propedêutica passa a dar espaço para uma educação na qual o aluno deva participar mais ativamente do processo de ensino-aprendizagem a partir de atividades experimentais. Assim o docente seria apenas um orientador neste processo, conforme afirma o autor.

No terceiro momento “a organização dos conteúdos de ensino passou a se voltar para as atividades de resolução de exercícios, para a qual exerceu uma forte influência o pensamento pragmático e a psicologia comportamentalista” (MARTINS, 2014, p. 114). Esta concepção surgiu fortemente a partir do contexto econômico e político da época e ficou conhecida como o ensino tecnicista, que conforme o autor visava um rápido processo formativo para atender a demanda da indústria.

Ainda é evidente que nos dias atuais uma grande influência desse segmento no que concerne à resolução de exercícios algébricos, pois é notável nos livros didáticos os diversos problemas matemáticos a serem resolvidos e por consequência os próprios vestibulares em sua maioria mantêm fortemente esta concepção matematizada das Ciências.

### **2.2.2 IMPORTÂNCIA DOS LIVROS DIDÁTICOS**

Para Pereira (2004) o livro didático é um material significativo para o trabalho do professor e conseqüentemente de grande influência no processo de ensino-aprendizagem. “Entre os professores, há tanto os que têm nele seu único material de trabalho, quantos os que utilizam apenas como apoio às suas aulas”, conforme afirma

Mantovani (2009, p. 23). Deste modo, conforme ressalta a autora, o livro acaba por ser um material básico para o ensino de sala de aula.

Outro aspecto relevante está na organização dos conteúdos, pois os livros didáticos trazem consigo o que foi definido e aprovado pelas instituições regulamentadoras do que se deve ensinar em sala de aula, desta forma servindo de apoio ao docente e aos próprios alunos sendo muitas vezes um suporte teórico e prático, segundo Mantovani (2009).

Rojo e Batista (2003), Barreto e Monteiro (2008), citado por Mantovani (2009) ressaltam que o livro didático acaba por ser em muitos casos a única referência disponível ao aluno no que concerne àquela disciplina. Deste modo, conforme afirmam os autores, o livro didático é uma maneira na qual se garante minimamente os conteúdos e as habilidades necessárias àquele ano.

Segundo Santos (2016, p 11), o livro didático em muitas escolas públicas “assume a centralidade enquanto recurso pedagógico”, por meio do qual os professores constroem seu planejamento e planos de aula e os alunos utilizam como fonte de consulta para estudar e resolver os problemas propostos.

Romanatto (2008, p. 5) ressalta algumas das vantagens associadas à utilização do livro didático, as quais trazem benefícios tanto para os professores quanto aos alunos:

- a) aumento da capacidade de ler (aumento de vocabulário, aumento de compreensão do que se lê);
- b) integração e sistematização da matéria (graças a uma sequência ordenada das lições);
- c) facilitação de revisões periódicas;
- d) desenvolvimento de hábitos de independência e de autonomia.

(ROMANATTO, 2008, p. 5).

Bomény, Guimarães e Oliveira (1984, p.11), citado por Santos (2016, p. 6), para além da importância no aspecto pedagógico dos livros didáticos, trazem o caráter econômico e político-ideológico presente neles, quando afirmam que:

A importância do livro didático não se restringe aos seus aspectos pedagógicos e às suas possíveis influências na aprendizagem e no desempenho dos alunos. O “mercado” criado em torno do livro didático faz dele importante mercadoria econômica, cujos custos muito influem na possibilidade de acesso, a ele, de expressivo contingente da população escolarizada. O livro didático também é importante por seu aspecto político e cultural, na medida em que reproduz e representa os valores da sociedade em relação à sua visão da ciência, da história, da interpretação dos fatos e do próprio processo de transmissão do conhecimento. (BOMÉNY, GUIMARÃES e OLIVEIRA, 1984, p.11, apud, SANTOS, 2016, p. 6)



Os livros didáticos estão para além da sala de aula, sendo o material com que muitas vezes o docente prepara suas aulas e o discente que tem nele sua fonte de consulta e apoio para estudar como afirma Mantovani (2009) ou ainda o fator mercadológico e cultural como afirma Bomény, Guimarães e Oliveira (1984, p.11) citado por Santos (2016),

## 2.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO MÉDIO

O Ministério da Educação, na década de 1990, promoveu uma reforma na educação a nível fundamental e médio, trazendo uma política com base no desenvolvimento social dos estudantes. O objetivo era propor uma educação contextualizada a qual incentivava a visão crítica do aluno. Desta maneira, a aquisição de conhecimentos básicos estabelecidos no documento passou a ser um dos alvos desta reforma, bem como a capacitação científica e a preparação para usar as diferentes tecnologias relativas à área na qual o discente atuaria.

Para o desenvolvimento desta nova proposta, a Secretaria da Educação Média e Tecnológica convidou professores e técnicos de diferentes níveis de ensino das diversas universidades do país. Esse grupo de profissionais propôs, em junho de 1997, a nova organização curricular separando em áreas de conhecimento, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos, a interdisciplinaridade e a contextualização das disciplinas antigas.

O novo ensino médio, nos termos da lei, de sua regulamentação e de seu encaminhamento, deixa de ser, portanto, simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante, para assumir necessariamente a responsabilidade de completar a educação básica. Em qualquer de suas modalidades, isso significa preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho (BRASIL, 1996. p. 8).

A nova organização curricular apresentou três grandes áreas do conhecimento – Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) e Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias e Linguagens e Códigos e suas Tecnologias – as disciplinas anteriores não foram diluídas, mas sim organizadas e interligadas. A partir desta nova proposta, procurava-se dar condições para que os alunos pudessem comunicar-se e argumentar; defrontar-se com problemas, compreendê-los e enfrentá-los; participar de um convívio social que lhes dê oportunidades de se realizarem como cidadãos; fazer escolhas e proposições; tomar gosto pelo conhecimento, aprender a aprender (BRASIL, 1996).

A disciplina de Física deve ser apresentada como um conjunto de competências específicas que permitam ao aluno perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela

construídos (BRASIL, 1996). As competências e habilidades a serem desenvolvidas em Física, são:

### **Representação e comunicação**

- Compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos. Compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos.
- Utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para a expressão do saber físico. Ser capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si.
- Expressar-se corretamente utilizando a linguagem Física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem.
- Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas.
- Elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados.

### **Investigação e compreensão**

- Desenvolver a capacidade de investigação Física. Classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar.
- Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes. Compreender e utilizar leis e teorias Físicas.
- Compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos. Descobrir o “como funciona” de aparelhos.
- Construir e investigar situações-problema, identificar a situação Física, utilizar modelos físicos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões.
- Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico.

### **Contextualização sociocultural**

- Reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico.
- Reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico.
- Dimensionar a capacidade crescente do homem propiciada pela tecnologia.

- Estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana.
- Ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e/ou tecnológicos relevantes.

(BRASIL, 1997, p.29)

Sendo a Astronomia o foco do trabalho, dos temas estruturadores, o que está diretamente ligado a ela é o sexto tema do PCN+ de Física: Universo, Terra e Vida - Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações frequentemente presentes entre jovens nessa faixa etária (BRASIL, 2002, p. 28). As unidades temáticas deste item serão abordadas na metodologia.

### 2.3.1 ASTRONOMIA E OS PCN+

A Astronomia é tratada explicitamente no PCN+ no tema estruturador “Universo, Terra e Vida”, cujo objetivo é dar aos estudantes uma visão geral e crítica do universo como um todo, que eles possam se situar no espaço, compreendendo os movimentos e teorias propostas para o universo

Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações frequentemente presentes entre jovens nessa faixa etária. Respondendo a esse interesse, é importante propiciar-lhes uma visão cosmológica das Ciências que lhes permita situarem-se na escala de tempo do universo, apresentando-lhes os instrumentos para acompanhar e admirar, por exemplo, as conquistas espaciais, as notícias sobre as novas descobertas do telescópio espacial Hubble, indagar sobre a origem do universo ou o mundo fascinante das estrelas, e as condições para a existência da vida, como a entendemos no planeta Terra (BRASIL, 2002, p. 30)

Cada tema do PCN+ prevê um semestre de aulas e atividades, no qual cada tema pode ser abordado no primeiro ou no terceiro ano do Ensino Médio, ficando apenas a critério do professor e da escola a escolha do melhor momento, ou a melhor organização dos conteúdos. Os conteúdos sugeridos podem também eventualmente aparecer junto a outros temas, não ficando restrito apenas ao tema, por exemplo, ao ser trabalhado sistema de unidades, é possível aparecer grandezas astronômicas, ou em Dinâmica ser abordado Ação e Reação dos planetas e lançamento de um foguete espacial, conservação do momento, entre outros. Ainda neste tema, há três subtítulos que trazem competências específicas a serem alcançadas pelos estudantes, conforme exposto a seguir.

### **2.3.1.1 Terra e Sistema Solar**

Neste item os alunos estarão mais envolvidos com a mecânica celeste e os conceitos iniciais da Física, como a dinâmica e a cinemática, as quais envolvem Leis de Newton, movimentos, sistema de unidades.

Conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia/noite, estações do ano, fases da lua, eclipses etc.); compreender as interações gravitacionais, identificando forças e relações de conservação, para explicar aspectos do movimento do sistema planetário, cometas, naves e satélites (BRASIL, 2002, p. 78).

### **2.3.1.2 O Universo e sua Origem**

Já para o Universo e sua Origem, as competências que se pretendem alcançar, darão aos estudantes uma visão geral de quanto nós conhecemos do universo, por que neste item são tratados das teorias e as informações que temos sobre o universo como um todo

Conhecer as teorias e modelos propostos para a origem, evolução e constituição do Universo, além das formas atuais para sua investigação e os limites de seus resultados, no sentido de ampliar sua visão de mundo; reconhecer ordens de grandeza de medidas astronômicas para situar a vida (e vida humana), temporal e espacialmente no Universo e discutir as hipóteses de vida fora da Terra (BRASIL, 2002, p. 78).

### **2.3.1.3 Compreensão Humana do Universo**

No último item do tema seis, temos uma visão geral de como se deu a construção do conhecimento e compreensão do Universo pela humanidade, neles busca-se o conhecimento da evolução dos pensamentos e conceitos científicos sobre a constituição do Cosmos e como isso influenciou a cultura e a vida humana ao longo do tempo.

Conhecer aspectos dos modelos explicativos da origem e constituição do Universo, segundo diferentes culturas, buscando semelhanças e diferenças em suas formulações; compreender aspectos da evolução dos modelos da ciência para explicar a constituição do Universo (matéria, radiação e interações), através dos tempos, identificando especificidades do modelo atual; identificar diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo influenciaram a cultura e a vida humana ao longo da história da humanidade e vice-versa (BRASIL, 2002, p. 79).

Esse tema, como o próprio documento sugere é para ser trabalhado no período de um semestre letivo, ficando a critério do colégio escolher a melhor maneira de abordá-lo.

### **3 METODOLOGIA**

O trabalho de pesquisa foi desenvolvido de modo predominantemente quantitativo havendo em alguns momentos uma análise qualitativa das informações adquiridas. De acordo com Fonseca (2002) a pesquisa quantitativa se utiliza da análise de dados recolhidos a partir de instrumentos padronizados e recorre a linguagem matemática para descrever os resultados obtidos. O autor ainda considera que ao associar a pesquisa qualitativa à quantitativa há um maior aproveitamento das informações recolhidas.

Os materiais de estudo de projeto de pesquisa foram os livros didáticos aprovados no PNL D 2018 do 1º Ano do Ensino Médio da disciplina de Física.

Primeiro, parte da pesquisa foi conseguir os livros aprovados do PNL D 2018, isso foi feito solicitando ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Física (GEPEF). Na sequência, os livros foram analisados e as informações referentes à Astronomia foram classificadas de acordo com Bretones (1999) em doze categorias. Por fim foi feita uma análise estatística sobre a presença da Astronomia nos livros didáticos.

#### **3.2 PROCEDIMENTOS DA ANÁLISE DE CONTEÚDO**

Para organização e orientação da análise dos livros didáticos, foi consultado a autora Lawrence Bardin, que trata da análise de conteúdo em um de seus livros. Foram utilizados procedimentos da análise de conteúdo juntamente com a Tabela Bretones que será vista mais adiante.

Bardin (1997) propõe que a análise pode ser dividida em 3 etapas, a primeira trata da Pré-análise, na qual o objetivo é a organização e a ideia geral dos materiais a serem analisados, estabelecimento de objetivos e hipóteses a serem seguidas no decorrer da análise. Neste item há ainda a subdivisão em passos a serem seguidos, sendo a autora: leitura Flutuante; escolha dos documentos; formulação de hipóteses e dos objetivos; referenciação dos índices e a elaboração de indicadores.

Na segunda parte da análise do material, temos agora propriamente a exploração do conteúdo separado previamente. Nesta etapa é apenas seguir o que

foi planejado anteriormente, pois, a “fase de análise propriamente dita não é mais do que a administração sistemática das decisões tomadas” (Bardin, 1977).

Por fim, tem-se a parte da análise destes resultados adquiridos na etapa anterior, Bardin (1977) afirma que os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos, segundo a autora “falantes” e válidos. Operações estatísticas simples como, porcentagem permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise.

A análise de conteúdo da autora estará associada a tabela Bretones, a qual classifica os ramos da Astronomia.

### 3.3 TABELA BRETONES

Bretones (1999) propõem uma separação dos ramos da Astronomia, com os principais tópicos que alguém que se interesse por essa ciência deva aprender em um curso introdutório. Sendo eles:

**Tabela 1 – Classificação dos ramos da Astronomia**

<b>1</b>	<b>História e Objeto</b>	Desenvolvimento histórico da Astronomia, conceito de Astronomia, definição, divisões e propósitos
<b>2</b>	<b>Astronomia de Posição</b>	Esfera celeste e sistemas de coordenadas.
<b>3</b>	<b>Instrumentos</b>	Instrumentação de modo geral, como por exemplo: telescópios, lunetas, binóculos, detectores, observatórios, montagens, fotografia e até sondas espaciais.
<b>4</b>	<b>Sistema Sol-Terra-Lua</b>	Movimentos da Terra, estações do ano, distâncias Terra-Sol e Terra-Lua, fases da Lua, eclipses e marés
<b>5</b>	<b>Sistema Solar</b>	Características gerais de seus principais componentes: Sol, planetas, luas, asteroides e cometas
<b>6</b>	<b>Estrelas</b>	Propriedades, como por exemplo, nomenclatura, brilho, distância, sistemas, cor e temperatura, conteúdos de evolução estelar, composições, tamanhos, estrelas variáveis, nebulosas, supernovas, pulsares e buracos negros
<b>7</b>	<b>Galáxias</b>	Via Láctea, o Grupo Local, a classificação das galáxias, núcleos ativos e distribuição.



<b>8</b>	<b>Cosmologia</b>	Estrutura do Universo em larga escala e à Cosmologia, com as teorias sobre origem e evolução do Universo
<b>9</b>	<b>Céu e Constelações</b>	Observações do céu, localização e identificação dos diversos objetos celestes.
<b>10</b>	<b>Tempo e Calendário</b>	Sistemas de medidas de tempo, história do calendário, fusos horários, relógios de Sol.
<b>11</b>	<b>Mecânica Celeste</b>	Dinâmica do Sistema Solar, Leis de Kepler, Lei da Gravitação Universal de Newton.
<b>12</b>	<b>Astrofísica</b>	Princípios de Astrofísica, fotometria, análise espectral, radiação eletromagnética e reações nucleares

Fonte: Bretones (1999).

É possível perceber que esses itens acabam por ser os conteúdos fundamentais para se conhecer a Astronomia de modo geral. As análises dos livros didáticos serão feitas em um primeiro momento com essa tabela. Em um segundo momento, ainda com a ajuda da tabela será utilizado o PCN+, verificando se os livros o atendem ou não.

Para facilitar a identificação dos livros didáticos foi dado um código a cada um conforme a tabela abaixo:

**Tabela 2 – Código das obras analisadas**

<b>Código</b>	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Editora</b>
<b>LDF1</b>	Física: Ser Protagonista	Fukui; Nani; Molina; Venê	SM
<b>LDF2</b>	Física	Bonjorno; Clinton; Prado; Casemiro	FTD
<b>LDF3</b>	Física em contextos	Pietrocola; Pogibin; Andrade; Romero	do Brasil
<b>LDF4</b>	Física 1	Helou; Gualter; Newton	Saraiva
<b>LDF5</b>	Física 1	Guimarães; Piqueira; Carro	Ática
<b>LDF6</b>	Física: Para o Ensino Médio	Kazuhito; Fuke	Saraiva
<b>LDF7</b>	Compreendendo a Física	Alberto Gaspar	Ática
<b>LDF8</b>	Física: Ciência e Tecnologia	Torres; Ferraro; Soares; Penteado	Moderna
<b>LDF9</b>	Física: Contexto & Aplicações	Máximo; Alvarenga; Guimarães	Scipione
<b>LDF10</b>	Física aula por aula	Barreto; Xavier	FTD
<b>LDF11</b>	Conexões com a Física	Martini; Spinelli; Reis; Sant'Anna	Moderna
<b>LDF12</b>	Física 1: Interação e Tecnologia	Aurelio e Toscano	LeYa

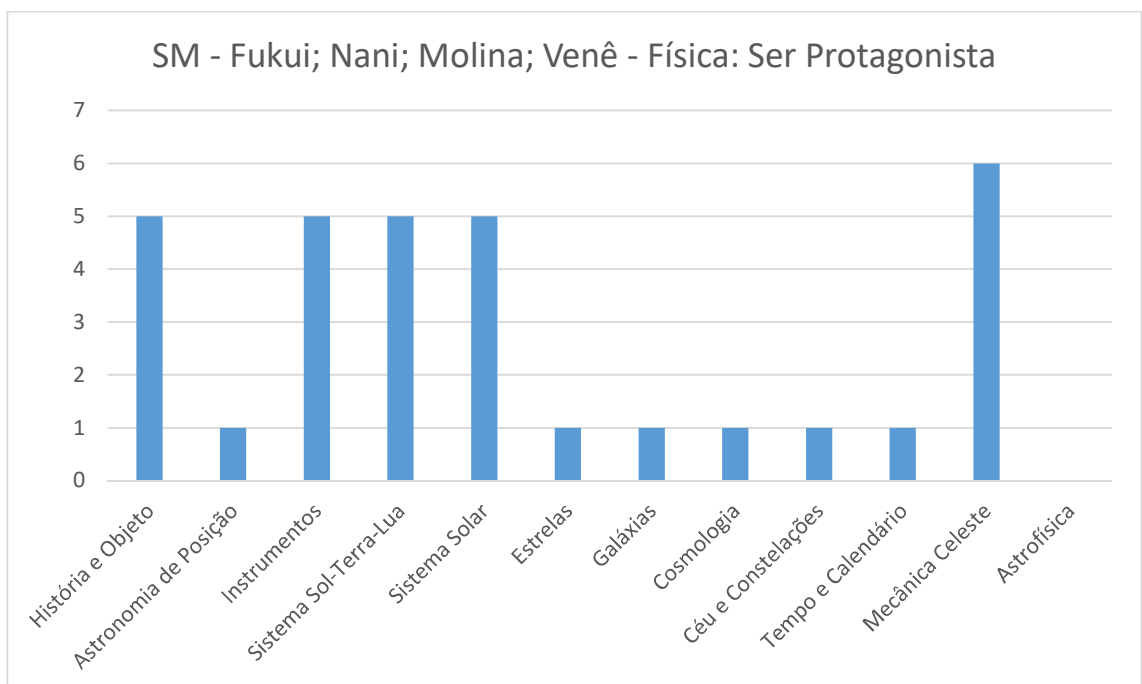
Fonte: Próprio Autor

#### 4. OS LIVROS DIDÁTICOS E A TABELA BRETONES

No LDF1 a Astronomia aparece no início do capítulo 1 timidamente, ao ser citado o céu como um meio para contar o tempo. Ela está presente em alguns momentos complementando ou servindo como exemplo para determinados conceitos, por exemplo, a distância Terra-Lua em sistemas de medida e em boxes falando sobre a sonda Spirit ou o Sol como uma fonte de energia. Há um destaque maior ao iniciar o capítulo sobre movimento uniforme no qual é apresentada uma imagem do lançamento de um foguete e os questionamentos são sobre a importância de estudar esse movimento.

Astronomia aparece de maneira equilibrada entre os conceitos e os exercícios. Há problemas para calcular velocidades, período e frequência de satélites também sobre força e aceleração centrípeta causada pela força gravitacional, entre outros. Há alguns textos complementares ao conteúdo que trazem alguns conceitos históricos da Astronomia, ao Abordar Newton e os primeiros astronautas. E se destacando dos outros livros tem-se um projeto sugerido para os alunos que é representar o movimento da Lua e entender os conceitos por trás.

**Gráfico 3—Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LDF1**

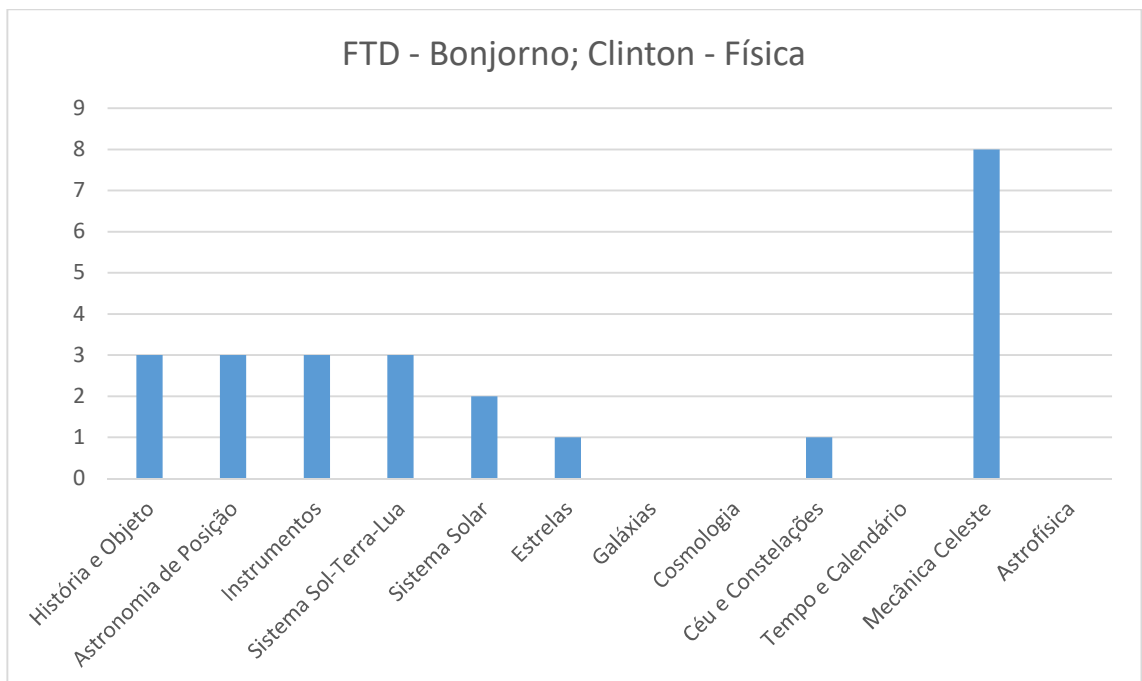


Fonte: Elaborado pelo autor

No LDF2, como no livro anterior a Astronomia aparece na apresentação da unidade 1, mas de maneira complementar juntamente com outras áreas. O objetivo de mostrar essa imagem é relacionar a evolução científica que o próprio texto apresenta nas teorias de Aristóteles sobre geocentrismo e a utilização do céu para as navegações. O satélite volta a aparecer nos conteúdos de movimento e dinâmica, ao estar esquematizado juntamente com o sistema Sol-Terra-Lua. Pôde-se verificar que neste livro a Astronomia é majoritariamente ilustrada nos exercícios.

Há pontos em que os conceitos de Astronomia aparecem fora dos exercícios, é o caso do capítulo de movimento circular ao introduzir os conceitos de frequência e período a partir do movimento do sistema Sol-Terra-Lua, ou na questão da relação da matemática e a Física no qual há um texto histórico sobre Galileu e o movimento retrógrado de Júpiter. Ao capítulo de Gravitação são destinadas dezessete páginas, o que em comparação com alguns livros é um número pequeno.

**Gráfico 4 – Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LDF2**



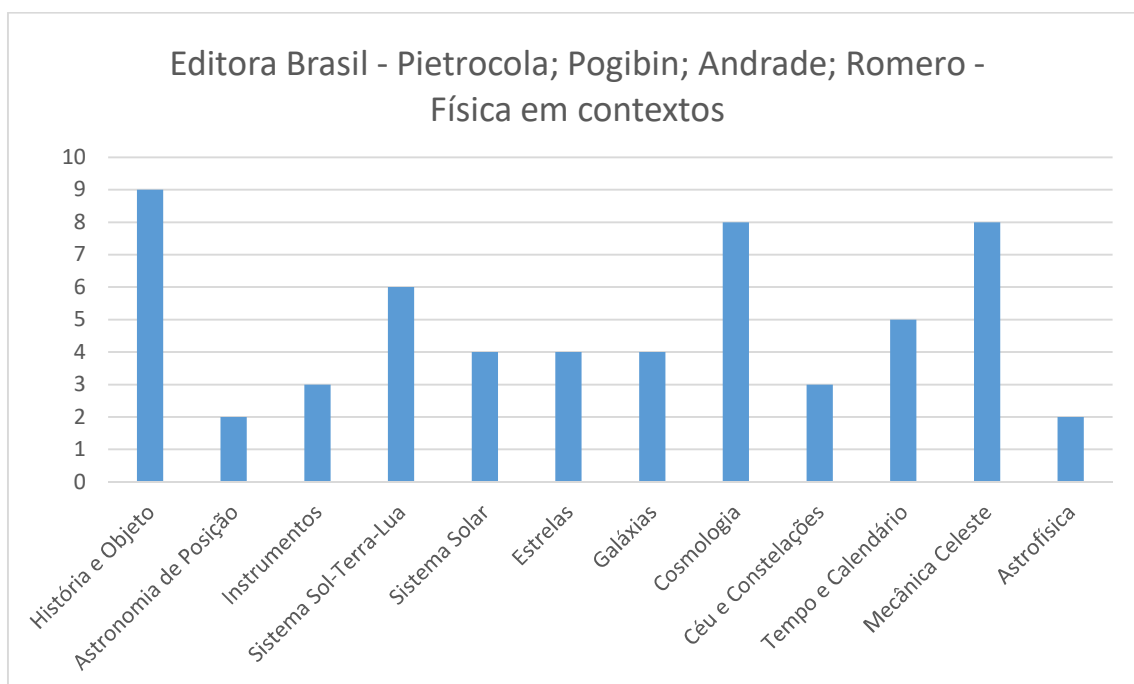
**Fonte: Elaborado pelo autor**

Pode-se verificar pelo gráfico que o LDF3 é um dos mais equilibrados trazendo no mínimo duas vezes todos os conteúdos. Como alguns outros livros também em

sua apresentação da primeira unidade traz alguma imagem voltada para Astronomia, neste caso é um eclipse solar, já no início, quando o autor se propõe a falar sobre a ciência há um texto de 2 páginas sobre eclipses nas antigas civilizações e logo após inicia um subcapítulo sobre Cosmologia partindo dos primeiros povos e chegando até as teorias mais atuais.

O número de exercícios envolvendo Astronomia é expressivo comparado aos demais. São problemas desde a história, passando por Galáxias, Cosmologia, Sistemas de medida de Tempo chegando a Mecânica Celeste. Há a indicação de obras literárias como: O Universo: teorias sobre sua origem e evolução; O tempo que o tempo tem. Filmes relacionados aos conceitos Astronômicos também são sugeridos, por exemplo, o filme Gravidade. Outro fator relevante desta obra é o capítulo de Gravitação que é dividido em Astronomia e Gravitação Universal que somados chegam a 48 páginas.

**Gráfico 5 – Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LDF3**

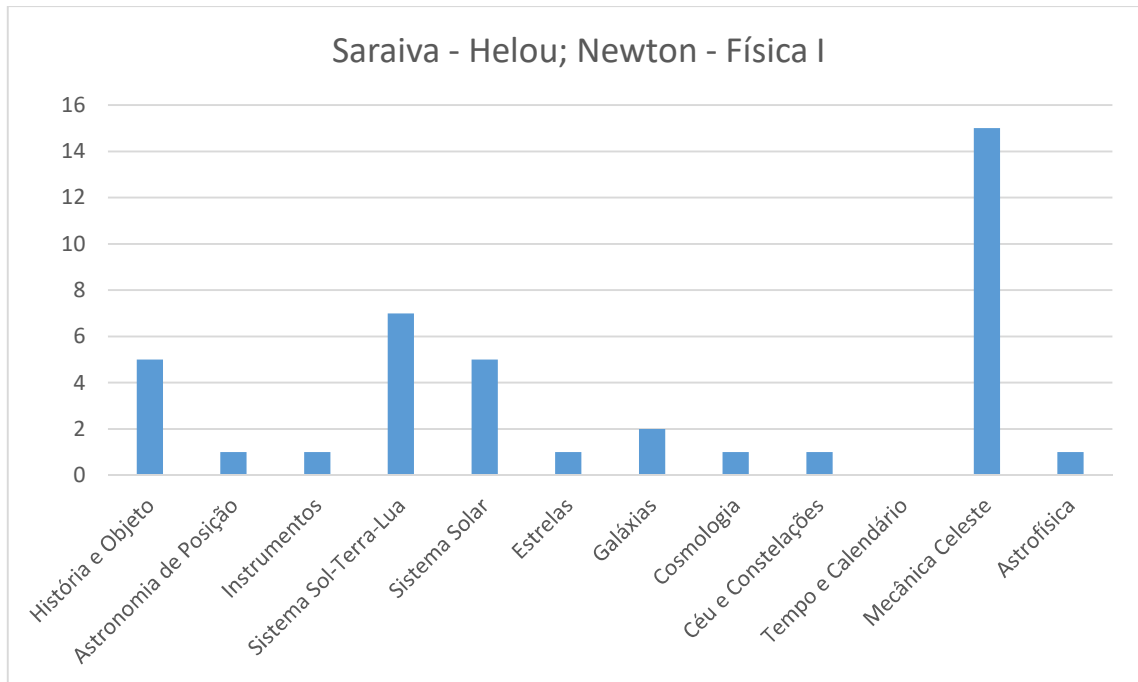


**Fonte: Elaborado pelo autor**

O LDF4 em sua capa já remete à Astronomia ao trazer representada a imagem dos entornos do disco de acreção de um buraco negro. Ao iniciar a unidade 1 referente

a introdução à Física a capa remete ao lançamento de um foguete que é trabalhado mais tarde ao longo da unidade no que diz respeito, a energia que o foguete possui, a inércia, as forças presentes e até mesmo a fricção com o ar que é trabalhada a partir do acidente com a espaçonave Columbia, que explodiu ao entrar na atmosfera terrestre. Durante o desenvolvimento da unidade 1, foi feita uma comparação interessante não presente nos demais livros, a diferença entre cinemática e dinâmica a partir de Kepler e Newton, onde o primeiro descreveu os movimentos planetários, mas sem saber o motivo de tal a cinemática, já o segundo conseguiu justificar as descobertas de Kepler e acrescentar que os movimentos orbitais do Sistema Solar poderiam ser aplicados a outros astros do Sistema Solar.

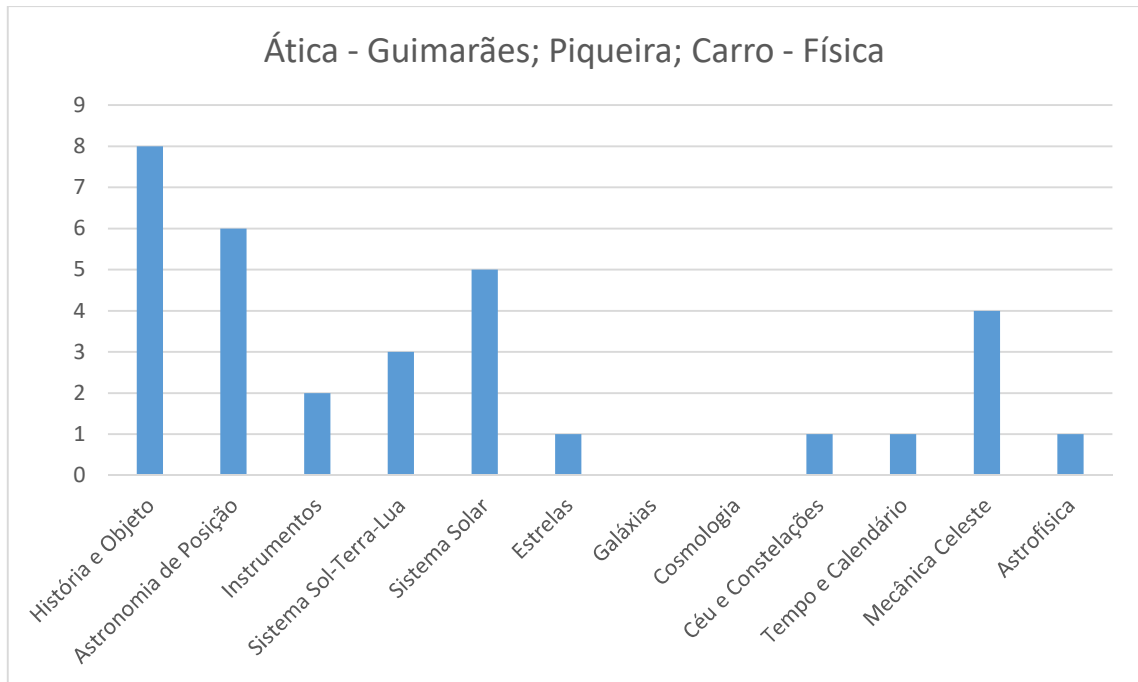
Durante as outras unidades podemos ver alguns pontos que mais se destacam como por exemplo o Sistema Solar e a sua aplicação para ilustrar alguns conceitos da Física mesmo que de maneira complementar, como a noção de ponto material e corpo extenso, ou as noções de força gravitacional e movimento dos planetas. Outro ponto a ser destacado, são os textos intitulados Ampliando o Olhar, neles os autores trabalham assuntos além do previsto e relacionam com o conteúdo, neste sentido, dois textos se destacaram ao trazer assuntos de Astronomia o primeiro, presente no capítulo sobre trabalho e energia se refere as características e a evolução das estrelas utilizando o Sol como exemplo, já o outro texto, presente agora no conteúdo de gravitação traz um texto de aproximadamente uma página e meia sobre Buracos Negros.

**Gráfico 6 – Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LFD4**

Fonte: Elaborado pelo autor

O LDF5 utiliza das descobertas de Galileu sobre as fases da Lua com o intuito de exemplificar o método científico de observação, hipótese e experimento controlado. Nesse sentido a visão de Aristóteles sobre a esfera celeste também é mostrada neste início de capítulo, como forma de mostrar a ciência antiga. Alguns itens relacionados à Astronomia aparecem em boxes, que é o caso da história por trás da descoberta do cometa Halley e um outro box sobre o calendário Gregoriano.

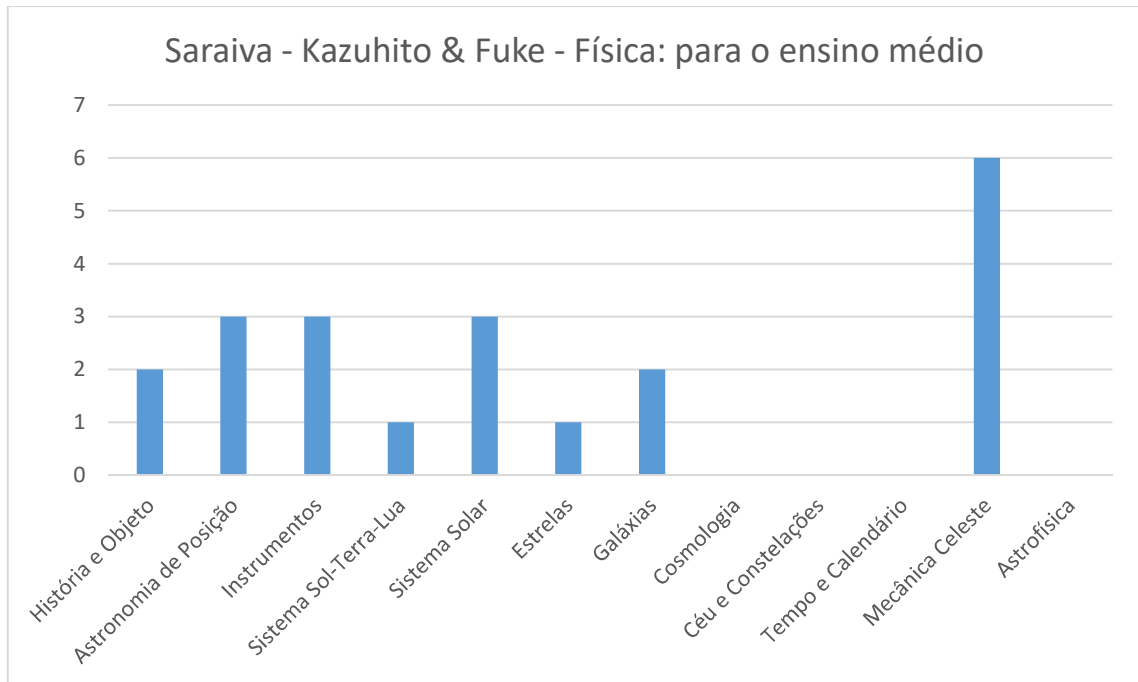
Durante os demais capítulos alguns conceitos astronômicos aparecem discretamente como em outros exemplares, como, satélites em torno da Terra e a força de atração entre esses corpos; imagens de lançamentos de foguetes remetendo ao estudo dos movimentos. Em sistemas de medidas tem-se algumas unidades de distância entre os planetas. São destinados ao conteúdo de Gravitação vinte e uma páginas.

**Gráfico 7 – Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LDF5**

**Fonte: Elaborado pelo autor**

Correspondendo ao gráfico abaixo o LDF6 apresenta conceitos de Astronomia nos exercícios sobre ordens de grandeza, no qual se apresenta o tamanho da Via Láctea e no exercício é estimado o número de “mundos” parecidos com a Terra e outro problema é converter uma unidade de distância entre a superfície terrestre e um asteroide.

Outros conceitos aparecem de maneira discreta no livro, no conteúdo de cinemática é apresentado estudo do movimento e da posição dos satélites. Como fator destaque é um box relacionado à ISS que mostra os astronautas fazendo manutenção na estação. A missão Apollo 11 é apresentada de uma maneira histórica falando sobre David Scott e o experimento da queda de corpos. Neste livro são destinados ao capítulo de Gravitação apenas quatorze páginas.

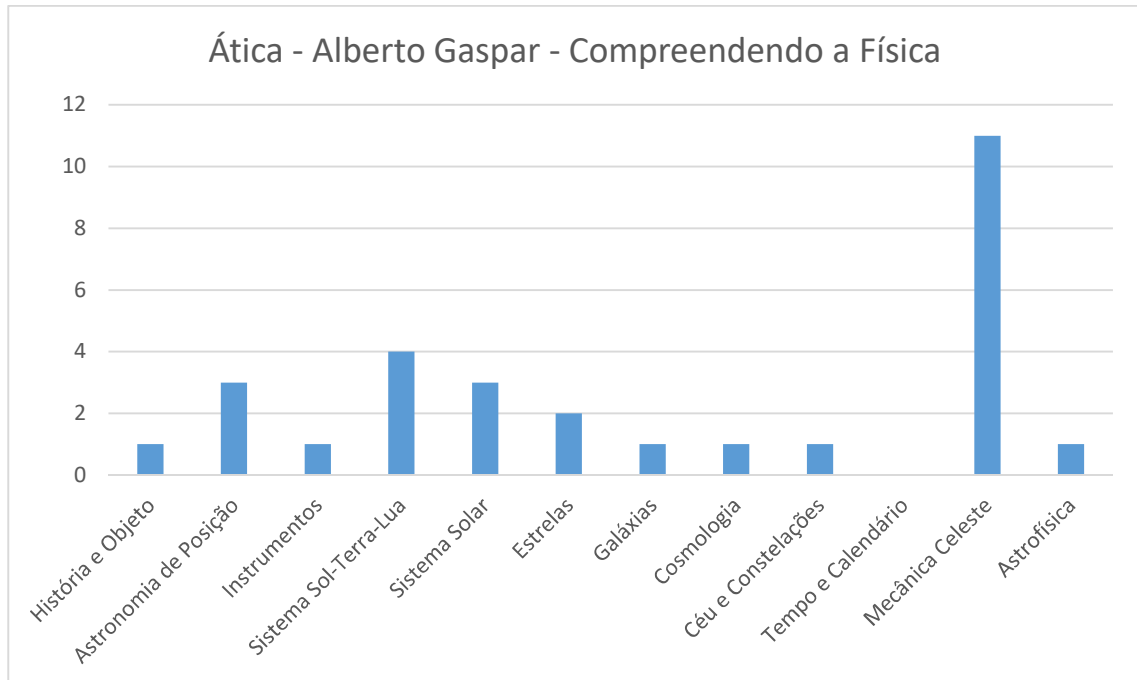
**Gráfico 8 – Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LDF6**

**Fonte: Elaborado pelo autor**

O LDF7 descrito no gráfico abaixo já inicia com elementos de Astronomia ao apresentar uma imagem e descrever as características de um eclipse solar. Em sequência é trabalhado o método científico e a evolução da ciência utilizando como um dos exemplos o famoso caso de Plutão deixar de ser considerado Planeta para ser classificado como Planeta-Anão. Ainda no capítulo sobre ciência é explicado o que são leis e teorias e com isso cita a Lei da Gravitação Universal como um exemplo, por fim a unidade classifica e explica cada área da Física. Isso inclui as áreas de Astrofísica e Cosmologia.

Ao explicar o conteúdo de notação científica, utiliza-se de uma supernova; traz algumas medidas interessantes para serem depois passadas para a notação como a velocidade de afastamento e a distância da Terra. Sonda e satélite são apresentados ao longo do livro. O diferencial é que o livro aborda um tema que recebeu grande ênfase na mídia: o lançamento da SpaceX, ao falar de energia. Esta obra destina ao conteúdo de Gravitação dezesseis páginas, e ao fim do capítulo tem uma sugestão de atividade para os estudantes de representação do Sistema Solar.



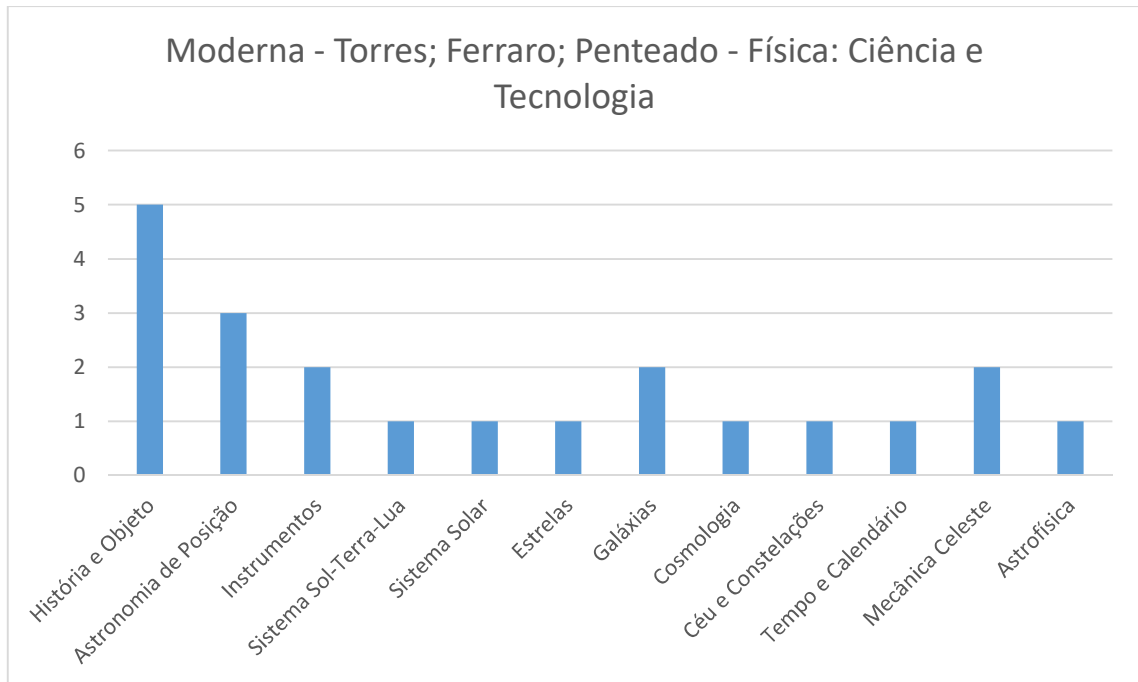
**Gráfico 9 – Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LDF7**

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao abrir a unidade 1 o LDF8 utiliza-se da imagem de um astronauta em órbita o que volta a ser abordado ao falar sobre a evolução da ciência. Um aspecto relevante é o fato do livro trazer na apresentação do capítulo dois uma imagem do aglomerado globular NGC 1783 e uma imagem do telescópio Hubble e a partir disto falar sobre ciência colaborativa, incentivando o leitor a procurar um projeto que lhe desperte a atenção. Ainda no método científico é apresentado em um box Karl Jansky, cientista que investigou as ondas de rádios provenientes do meio interestelar.

Um ponto relevante desta obra são os conteúdos adicionais referentes à Astronomia que são apresentados no capítulo 8 de Gravitação, o qual possui trinta e quatro páginas. O capítulo 8 inicia com a Teoria do Big Bang, energia e matéria escura. Faz uma extensa análise histórica da ciência desde as pinturas rupestres datadas de 17.300 anos de idade as quais verificou-se constelações no céu.

**Gráfico 10 – Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LDF8**

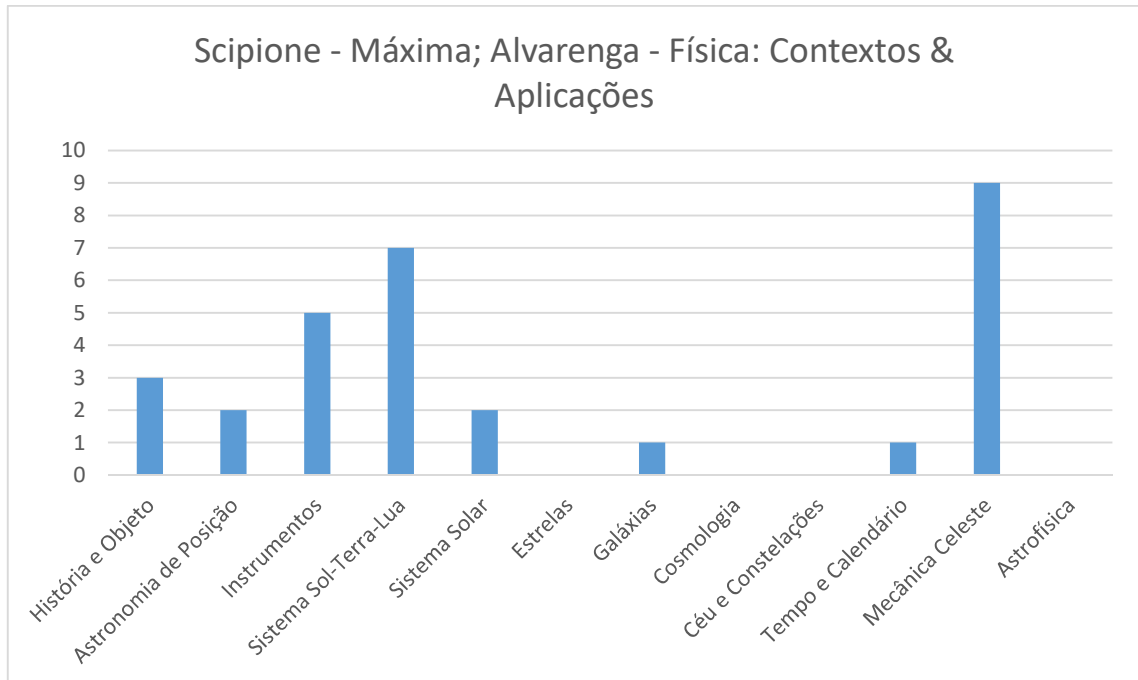


**Fonte: Elaborado pelo autor**

No LDF9 há uma representação da deformação do espaço-tempo em torno da Terra e um satélite que a orbita. Está imagem não tem uma conexão explícita ao conteúdo; fica apenas no box ao lado de outras imagens. A Distância entre a Via-Láctea e Galáxias próximas é utilizada na exemplificação do item sobre ordens de grandeza. Como em outros livros os movimentos lunares e de outros corpos celeste é utilizado nas representações dos movimentos circulares. Algo a ser destacado é sobre as informações sobre a *International Space Station* (ISS), em especial ao fato das periódicas correções que são necessárias na órbita da Estação.

Em comparação com as outras obras, este livro também utiliza da Astronomia para complementar e ilustrar os conceitos de força, seja para força peso de algum objeto em diferentes planetas, relacionar o par de Ação e Reação entre dois corpos celeste ou para calcular a força centrípeta de algum satélite em órbita. Ainda em relação ao livro, observou-se um texto sobre resistência do ar o trazendo como exemplo os meteoritos que caem na Terra. Para o conteúdo de Gravitação são destinadas vinte páginas.

**Gráfico 11 – Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LDF9**

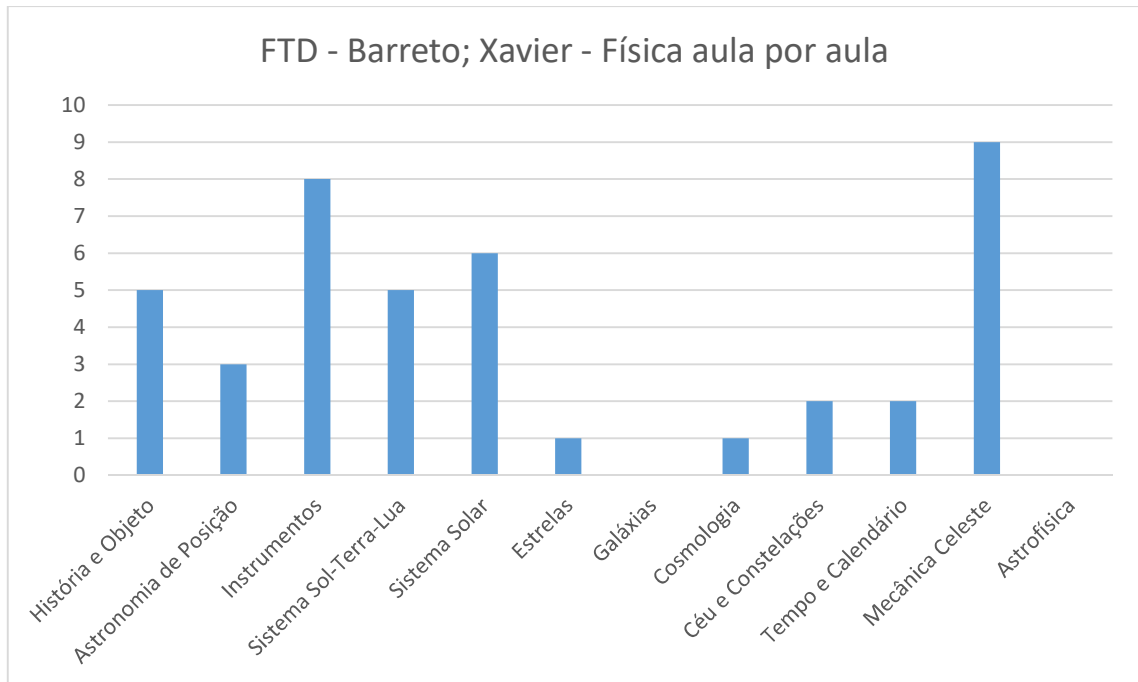


**Fonte: Elaborado pelo autor**

No LDF10, logo na apresentação e no início da unidade é apresentada a importância da Astronomia na história e suas contribuições. Ainda na unidade 1 que introduz o estudante na Física o texto fala sobre o método científico relacionando a ISS às viagens espaciais juntamente com as contribuições que elas promovem. Temos no estudo do movimento a utilização do sistema Terra-Sol para exemplificar os conceitos de repouso e movimento.

Diferente dos demais, este livro traz a sugestão do filme *Meteoro: o futuro está em jogo*, no contexto da queda livre e deixa nove perguntas a serem respondidas após o filme, esta atividade ocorre na seção sobre queda-livre. Há, ainda, um box relacionando a biologia com a gravidade, nele é mostrado a influência da gravidade local no desenvolvimento das plantas. No final do capítulo de Gravitação é sugerido outro filme sobre Astronomia, a obra em questão é *2001: Uma Odisseia no Espaço* que contém perguntas a serem respondidas a respeito do longa-metragem.

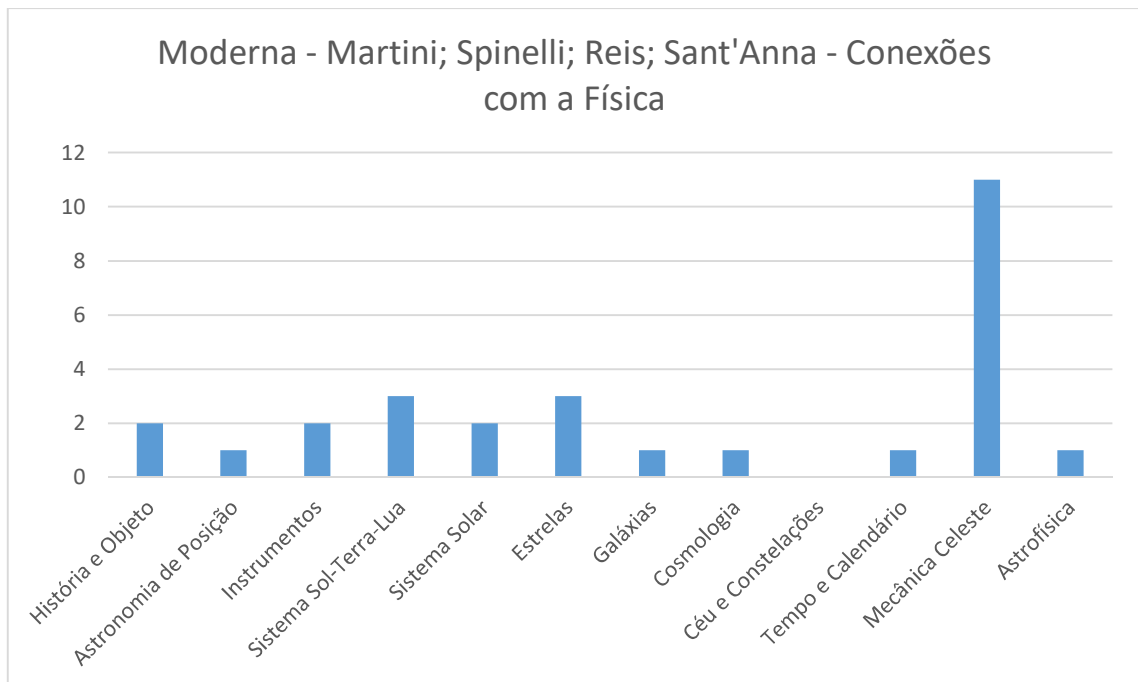
**Gráfico 12 – Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LDF10**



**Fonte: Elaborado pelo autor**

O LDF11 apresenta o que é ciência e as áreas da Física, nesta introdução é apresentada a relação da Astronomia com a Física, no item em questão são apresentados os estudos sobre o espaço no qual aborda o telescópio Hubble, nebulosas, outros satélites e também sobre Astrofísica. Na abertura da unidade 1 sobre movimento, há uma imagem da Terra vista da Lua e um breve comentário introduzindo o conceito de referencial. No fim desta mesma unidade os autores propõem um texto a ser discutido sobre os modelos Geocêntrico e Heliocêntrico.

Os autores ao longo do livro apresentam algumas perguntas interessantes sobre Astronomia aos estudantes, uma delas é por quê os habitantes de Manaus movem-se mais rapidamente em relação aos habitantes de Porto Alegre, uma pergunta muito pertinente e que não aparece nos outros livros analisados. Outro ponto a ser destacado é o esquema da trajetória da Apollo 11, que ocupa duas páginas do livro e apresenta a unidade 3, nele são apresentadas as etapas da viagem tanto a ida quanto a volta. O livro destina vinte páginas ao conteúdo de Gravitação.

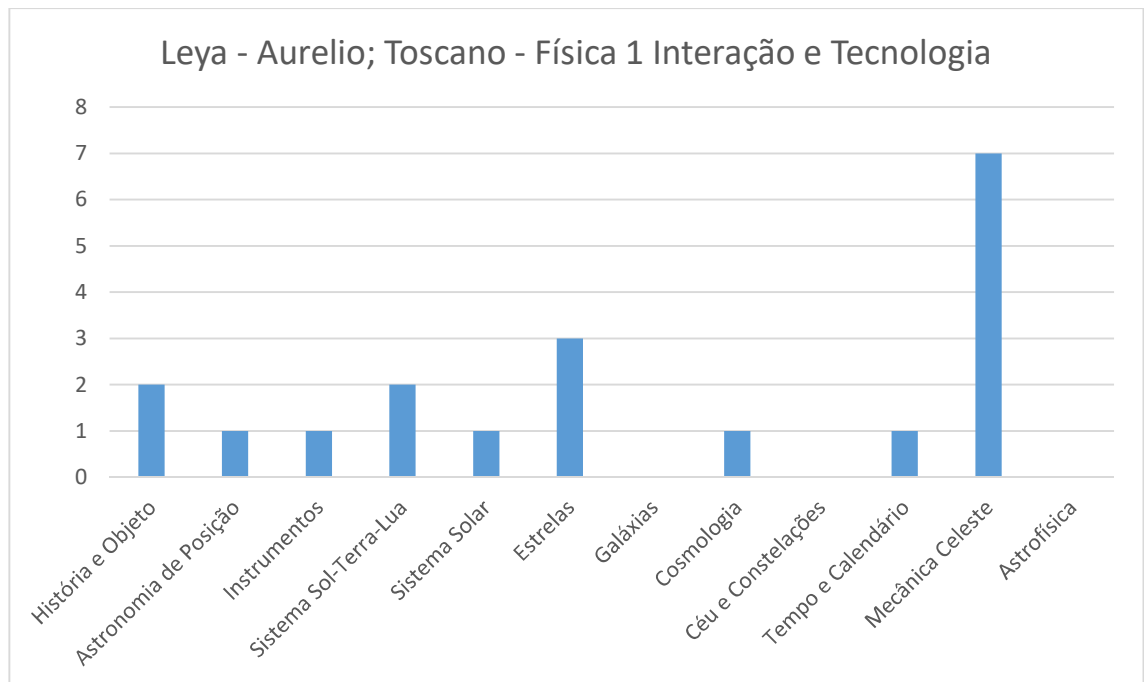
**Gráfico 13 – Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LDF11**

Fonte: Elaborado pelo autor

Os autores do LDF12 optam por iniciar a Física com um texto que traz a história da ciência, nele são apresentados alguns itens sobre Astronomia, no qual é possível ver os sistemas geocêntrico e heliocêntrico e os outros desenvolvimentos astronômicos. Há diversos exercícios sobre força peso em diferentes lugares como, Júpiter e a Lua. O conceito de imponderabilidade é apresentado, utilizando do exemplo da Estação Espacial Internacional (ISS).

Ainda na unidade de Dinâmica é apresentado um modelo do sistema solar com o valor da gravidade de cada um dos planetas. Já na Terceira Lei de Newton com os conceitos de Ação e Reação é relacionado ao movimento dos foguetes. E como a cinemática fica por último neste livro é apresentado um texto sobre as estrelas estarem fixas ou em movimento e partir disto são propostas algumas questões. O exemplar desta editora destina para conteúdo de Gravitação vinte e três páginas.

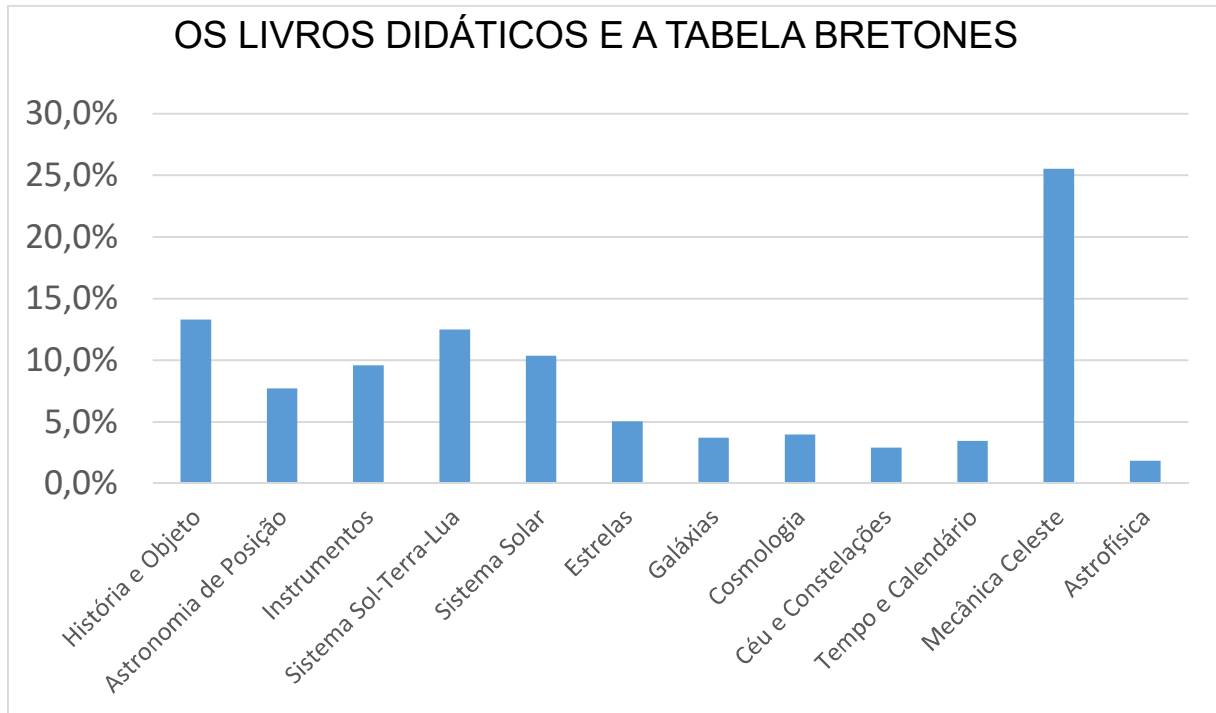
**Gráfico 14 – Número de vezes que aparecem assuntos de Astronomia no LDF12**



**Fonte: Elaborado pelo autor**

Fazendo uma análise estatística mais geral e considerando todos os livros, temos a porcentagem da frequência que aparecem cada ramo da Astronomia em relação a todo conteúdo de Astronomia presente nos livros.

No gráfico 15 podemos ver quais conteúdos de Astronomia são mais frequentes nos livros didáticos. Mecânica Celeste é o conteúdo que mais está presente nos exemplares, um possível motivo pode ser a proximidade deste ramo da Astronomia com os conteúdos de Física vistos no volume 1. Já para o conteúdo de Astrofísica, sendo o tema que menos aparece nos livros didáticos, o motivo pode ser o mesmo apresentando anteriormente, a proximidade dos conteúdos.

**Gráfico 15 – Áreas da Astronomia mais frequente nos livros didáticos de Física**

## **5. OS LIVROS DIDÁTICOS E OS PARAMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO MÉDIO**

No LDF1 da editora SM traz tópicos diferentes dos demais, mas ainda sim possibilitando ao estudante uma visão de como os astros se relacionam trazendo alguns pontos para debate e reflexão como o funcionamento de uma sonda ou de que maneira pode-se relacionar um foguete com a Física. O efeito da atração gravitacional da Terra em naves que estão a grandes distâncias, os modelos antigos do céu e do universo, o tempo e organização do calendário são abordados ainda no início do livro. Mas outros aspectos como os modelos atuais para a origem, evolução e constituição do universo foram deixados de lado, tendo apenas uma citação sobre cosmologia ao longo do livro.

No LDF2 da editora FTD, atende muito bem a unidade Terra e Sistema Solar do PCN+, utilizando as interações do sistema Sol-Terra-Lua para introduzir os conceitos de período e frequência. Como nos demais livros os satélites e foguetes são exemplos bastante utilizados para introduzir os conceitos de movimento circular, conservação do momento, inércia e força. As unidades O Universo e sua Origem e Compreensão Humana do Universo são atendidas parcialmente com a história da Astronomia antiga, evolução científica e também com algumas distâncias astronômicas.

A editora Brasil com o LDF3, consegue atender todos os tópicos do tema seis do PCN+, trazendo um vasto conteúdo relacionado a Astronomia. Consegue dar ao estudante uma boa noção da Terra e do Sistema Solar como um todo. As teorias e modelos propostos sobre a origem, evolução e constituição são apresentados bem como sua evolução ao longo do tempo e das civilizações como, por exemplo a cosmologia Indígena. Também são indicados aos estudantes livros e filmes sobre Astronomia.

O LDF4 da editora Saraiva utiliza bastante das descrições do sistema Solar, apresentando os planos orbitais, representando os planetas vizinhos à Terra. Os autores diferenciam cinemática da dinâmica a partir de conceitos de Astronomia, comparando as Leis de Kepler com as Leis de Newton. Cometas, satélites e foguetes são pontos que aparecem no livro, em alguns conteúdos como, inércia, movimento angular, e força. Esses itens estão relacionados à unidade Terra e Sistema Solar do



PCN+. Já as unidades O Universo e sua Origem (6.2) e Compreensão Humana do Universo (6.3), são abordadas de maneira superficial, aparecem em alguns pontos como, no capítulo de gravitação que começa com um texto sobre buracos negros e indicação do filme 2001: Uma Odisseia no Espaço.

No LFD5 da editora Ática atende de maneira satisfatória a unidade sobre Compreensão Humana do Universo trazendo a parte histórica da Astronomia e da Física, apresentando a esfera celeste era entendida, os modelos do geocentrismo e heliocentrismo. Já a unidade Universo e sua Origem é pouca explorada pelos autores do livro, apenas com algumas distancias astronômicas e a parte histórica, sendo está última mais relacionada a unidade anterior. A unidade Terra e Sistema Solar é atendida, os autores utilizam as relações da Terra e do Sol para explicar as trocas de energia e as forças envolvidas, além disso, os foguetes e cometas aparecem relacionando-se à alguns conteúdos.

No LDF6 da editora Saraiva, pode-se notar que ele atende integralmente ao item Terra e Sistema Solar, ele apresenta os movimentos dos corpos celestes, traz assuntos sobre cometas e satélites, além das viagens espaciais e que trabalho os astronautas realizam na estação espacial. Já o item “O Universo e sua Origem” está apresentado de maneira parcial. O livro apresenta unidades astronômicas no capítulo sobre unidade de medidas. O último item, Compreensão Humana do Universo, não aparece neste primeiro volume.

No LDF7 da editora Ática, como outros livros já citados, atende parcialmente os itens relacionados ao tema seis dos PCN+. A dinâmica do Sistema Solar é abordada de maneira significativa ao longo do livro, nela são apresentadas relações dos movimentos dos planetas, as fases da lua, a formação de eclipses, os satélites artificiais, o lançamento de foguetes e até mesmo o assunto de lixo espacial. Já os demais itens são deixados de lado, sendo apenas citados de maneira pontual ao longo do material dando para o aluno apenas o que é cada item, como é o caso da Astrofísica e da Cosmologia que são definidas em duas linhas cada, ou ainda, a imagem de uma Supernova que traz a apenas distancia dela em relação a Terra.

A editora Moderna com o LDF8 traz tópicos que passam por todo o tema seis do PCN+, este material aborda os tópicos sobre as dinâmicas do Sistema Solar, trazendo informações sobre missões espaciais e satélites por exemplo. O livro apresenta uma relevante explicação dos modelos astronômicos das antigas

civilizações, possibilitando ao estudante conhecer o desenvolvimento desta área do conhecimento e a influência que ela possui. A teoria do Big Bang é muito bem detalhada neste livro, o que permite que o leitor possa comparar as antigas formas para explicar o universo com os modelos mais atuais.

No LDF9 da editora Scipione, apresenta de maneira bem completa as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol, trazendo diversos exemplos sobre os satélites e sua importância, informações sobre a Estação Espacial Internacional e outros aspectos da mecânica celeste. Esta abordagem ajuda o estudante em seu entendimento sobre as interações gravitacionais e também a se situar no universo em escala temporal e espacial. Mas, este livro deixa a desejar nos outros itens do tema seis do PCN+, os quais tratam da Astronomia mais atual e das discussões ainda em aberto, como as novas teorias e modelos propostos para o origem e evolução do universo, as formas de investigação utilizadas para tal.

O LDF10 da editora FTD atende diversos aspectos do tema estruturador 6 do PCN+, possibilita que os estudantes possam conhecer as dinâmicas do Sistema Solar, os movimentos dos astros e também as forças atuantes, trazendo exemplos de satélites e a Estação Espacial Internacional (EEI). Já em relação ao Universo e sua origem, pouco é abordado, trazendo a parte histórica sobre a esfera celeste, formação de estrelas e as distâncias relacionadas ao espaço como a medida de um Ano-luz.

O LFD11 é o livro publicado pela editora Moderna. Já em sua introdução há um longo texto sobre a ligação da Física com a Astronomia, o que perpassa pelas unidades 6.2 e 6.3, falando sobre a formação de nebulosas e os conceitos sobre a Astrofísica. Ainda sobre as unidades 6.2 e 6.3 há no livro textos para discussão que as retomam, por exemplo a diferença entre Heliocentrismo e Geocentrismo, ou ainda sobre buracos negros. Já a unidade Terra e Sistema Solar do PCN + é bem definida com diversos exemplos sobre as missões espaciais como as missões Apollo e também as relações Terra-Sol-Lua.

A editora Leya com o LFD12, consegue atender a unidade Terra e Sistema Solar, trazendo as interações gravitacionais e mostrando as forças entre os corpos do Sistema Solar. Já as outras unidades acabam sendo deixadas de lado e abordadas de maneira bem superficial apenas no início do livro na parte histórica da Física que acaba relacionando a Astronomia grega a outros desenvolvimentos astronômicos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos livros didáticos foi possível notar que determinados ramos da Astronomia são predominantes entre os autores. Os conteúdos de Mecânica Celeste, História e Objeto e Sistema Sol-Terra-Lua somados corresponde a 51% do total de conteúdos de Astronomia presentes nos livros, isso comparados as outras nove áreas propostas por Bretones (1999).

Já áreas como Astrofísica, Céu e Constelações e Tempo e Calendário, somadas não chegam a 9% do total de conteúdos presentes nos livros. Tais temas ajudam a compreensão tanto da Astronomia Antiga ao apresentar para os estudantes como foi feita a organização dos calendários e contagem do tempo, quanto da Astronomia moderna, com as análises das estrelas a partir da radiação por elas emitidas.

Esses resultados, em partes se devem às proximidades dos conteúdos do primeiro ano do ensino médio com os temas em questões, Mecânica Celeste e Sistema Sol-Terra-Lua estão ligadas a Cinemática e Dinâmica, no que se refere aos movimentos e as interações entre os corpos celestes. No caso da Astrofísica, os conceitos principais acabam se relacionando com conteúdo dos próximos anos do Ensino Médio, como Ótica, Eletromagnetismo e Física Moderna.

Com o levantamento feito, também é possível perceber que determinados assuntos envolvendo Astronomia, são recorrentes na maior parte dos livros, tais como, o experimento da pena e do martelo realizado na Lua por David Scott. Ou os conceitos de imponderabilidade, usando como exemplo a *International Space Station (ISS)*. No capítulo de apresentação dos livros, a Astronomia é recorrente, sendo apresentada sua evolução e relacionando-se com a Física.

Com relação ao PCN+, vê-se que poucos são os livros que contemplam integralmente o sexto tema: Universo, Terra e Vida. Apenas os materiais da editora Moderna com o livro Física: Ciência e Tecnologia e a Editora Brasil, com o exemplar Física em contextos.

Considerando as 3 unidades do sexto tema, apenas a primeira: Terra e Sistema Solar é abordada de maneira completa pelos materiais didáticos, esta unidade está ligada aos conceitos de mecânica celeste proposta por Bretones (1999). A unidade: O Universo e sua Origem é a menos abordada nos livros didáticos, trazendo apenas

conceitos pontuais, mas que ao final não acaba correspondendo ao que se pede no PCN+.

Os materiais que deixaram de contemplar integralmente o tema seis do PCN+ nos livros do primeiro ano do ensino médio, podem ter realocados esses conceitos nos outros volumes, apesar de que alguns tópicos serem pertinentes aos conteúdos do primeiro ano devido à proximidade.

Com isso, é possível perceber que muito do que tem sobre Astronomia nos livros didáticos ficam a critério dos autores, pois com a pesquisa foi possível encontrar exemplares destinando páginas exclusivamente a Astronomia e fazendo diversas citações e referências ao decorrer do material, mas também livros que acabam colocando alguns itens além do que é obrigatório, ou utilizando apenas como ilustração para exercícios.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Patrícia. OLIVEIRA, Carlos E. Q. V. De. Astronomia Nos Livros Didáticos De Ciências – Uma Análise Do PNLD 2008. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 12, p. 31-55, 2011

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 1 ed. Lisboa: Edições 70, 1977

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília. MEC/SEMTEC. 1997.

Et al. Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais-Ciência da natureza, Matemática e suas Tecnologias**, Brasília, 2002.

BRETONES, Paulo S. **Disciplinas Introdutórias nos Cursos Superiores do Brasil**. 199. 200f. Dissertação (Mestrado Em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual De Campinas, Campinas, 1999.

BRETONES, Paulo S. NETO, Jorge M. **Tendências De Teses E Dissertações Sobre Educação Em Astronomia No Brasil**. Adaptação do trabalho apresentado na XXIX Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira, de 03 a 07 de agosto de 2003, em Águas de São Pedro – SP. Artigo publicado no Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira, v. 24, n. 2, p. 35-43, 2005.

BUSSI, Bárbara. BRETONES, Paulo S. **Educação em Astronomia nos Trabalhos dos ENPEC's de 1997 a 2011**. In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.

COELHO, Franciele B. O. BULEGON, Ana M. Análise Do Tema Astronomia, Nos Livros Didáticos Indicados Pelo PNLD, Dos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental. **VYDIA**, v. 33, n. 1, p.117-128, jan. /Jun., 2013 - Santa Maria, 2013

CORDEIRO, James C. L. **Material Didático Contextualizado Na Astronomia Para Contribuir Na Melhoria De Habilidades Matemáticas Dos Estudantes Do Ensino Médio Em Física E Matemática**. 2017. 149f. Dissertação (Mestrado Profissional Em

Astronomia) – Departamento De Física, Universidade Estadual De Feira De Santana, Feira De Santana, 2017.

DIAS, Claudio A. C. M. RITA, Josué R. S. Inserção Da Astronomia Como Disciplina Curricular Do Ensino Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 6, p. 55-65, 2008

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

JÚNIOR, João F. de S. GERMANO, Auta, S. de M. **O Ensino De Astronomia No Nível Médio: Um Estudo Com Professores No Interior Do Rio Grande Do Norte**. In: IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – IV SNEA 2016 – Goiânia, GO.

LANGHI, Rodolfo. NARDI, Roberto. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 4402. 2009. Disponível em: <<http://sbFísica.org.br>>. Acesso em 01 abril. 2019.

LEITE, Álvaro E. GARCIA, Nilson M. Dias. ROCHA, Marcos. **Tendências de Pesquisa Sobre Livros Didáticos de Ciências e Física**. In: X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. Curitiba, 2011

MANTOVANI, Katia P. **O Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, Impactos na Qualidade do Ensino Público**. 2009. 126f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo. 2009

MARRANGHELLO, Guilherme F. PAVANI, Daniela B. **Astronomia E Física Moderna: Duas Necessidades, Uma Solução**. In: I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia. Rio de Janeiro, 2011.

MARTINS, Alisson A. **Artefato Da Cultura Escolar Ou Mercadoria? A Escolha Do Livro Didático De Física Em Análise**. 2014. 214 F. Tese (Doutorado em Educação) – Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná. 2014

OLIVEIRA, Elrismar A. G. LEITE, Cristina. **Elementos De Astronomia Nos Livros Didáticos Do Ensino Público Primário Do Oitocentos Brasileiro**. In: IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia – IV SNEA 2016 – Goiânia, GO.

ROMANATTO, Mauro C. **O Livro Didático: alcance e limites**. Disponível em: <[http://miltonborba.org/Anais\\_VII\\_EPEM/mesas\\_redondas/mr19-Mauro](http://miltonborba.org/Anais_VII_EPEM/mesas_redondas/mr19-Mauro)>. Acesso em 02 de abril de 2019.

SANTOS, Ederson J. A. F. Dos. **O Ensino De Física A Luz Da Astronomia: Uma Prática Pedagógica Investigativa E Experimental**. 2017. 131f. Dissertação (Mestrado Profissional Em Astronomia) – Departamento De Física, Universidade Estadual De Feira De Santana, Feira De Santana, 2017.

SANTOS, Iranéia C. Dos. **Aplicação Da Astronomia Ao Ensino De Física E Biologia**. 2017. 144f. Dissertação (Mestrado Profissional Em Astronomia) – Departamento De Física, Universidade Estadual De Feira De Santana, Feira De Santana, 2017

SANTOS, Ramissés F. **Noções De Astrofísica E De Cosmologia Moderna Nas Aulas De Física Do Ensino Médio: Uma Sequência Didática A Partir Do Paradoxo De Olbers**. 2014. 106f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Física), Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Curitiba, 2014

SANTOS, Raquel de O. dos. **Análise da Inserção do Conteúdo de Astronomia no Exame Nacional do Ensino Médio (1998-2018)**. 2019. 62f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Física), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SANTOS, Soronaide G. **Livro Didático E Atividades Lúdicas: Uma Combinação Relevante Para O Ensino-Aprendizagem Dos Conteúdos De Astronomia**. 2016. 135f. Dissertação (Mestrado Profissional Em Astronomia) – Departamento De Física, Universidade Estadual De Feira De Santana, Feira De Santana, 2016.

SCHIEFER, Elberth M. **Proposta De Inserção De Cosmologia No Ensino Médio Técnico Por Intermédio De Uma Abordagem Histórico-Filosófica Apoiada Sobre Os Pressupostos De Gastón Bachelard**. 2016. 84f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Física), Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Curitiba, 2016.

SIEMSEN, Giselle H.; LORENZETTI, Leonir. A pesquisa em ensino de Astronomia para o ensino médio. **ACTIO Docência em Ciências**. Curitiba, v. 2, n.3, p. 185-207,

out. /dez. 2017. Disponível em: <<http://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em 01 abril. 2019

Universidade Tecnológica Federal do Paraná. **Comissão de Normalização de Trabalhos Acadêmicos Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos/** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Comissão de Normalização de Trabalhos Acadêmicos. - Curitiba: UTFPR, 2008. 122 p.