

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

TATIANE HILÁRIO DE LIRA

**HISTÓRIA DA CIÊNCIA, ENSINO DE ASTRONOMIA E OS LIVROS
DIDÁTICOS**

MACEIÓ
2019

TATIANE HILÁRIO DE LIRA

**HISTÓRIA DA CIÊNCIA, ENSINO DE ASTRONOMIA E OS LIVROS
DIDÁTICOS**

Dissertação apresentada à banca examinadora da Universidade Federal de Alagoas, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Elton Casado Fireman.

Co orientador: Prof. Dr Jenner Barretto Bastos Filho

MACEIÓ

2019

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecário: Marcelino de Carvalho

L768h Lira, Tatiane Hilário de.
História da ciência, ensino de astronomia e os livros didáticos / Tatiane Hilário de Lira. – 2019.
101 f. : il. color.

Orientador: Elton Casado Fireman.
Coorientador: Jenner Barretto Bastos Filho
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2019.

Bibliografia: f. 82-85.
Apêndices: f. 86-101.

1. Ciência - História. 2. Astronomia - Estudo e ensino. 3. Livro didático.
4. Ensino das séries iniciais. I. Título.

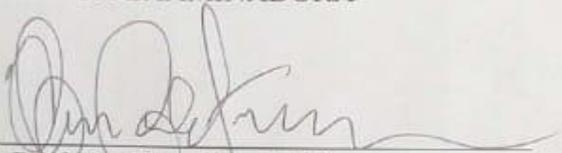
CDU: 372.852

TATIANE HILÁRIO DE LIRA

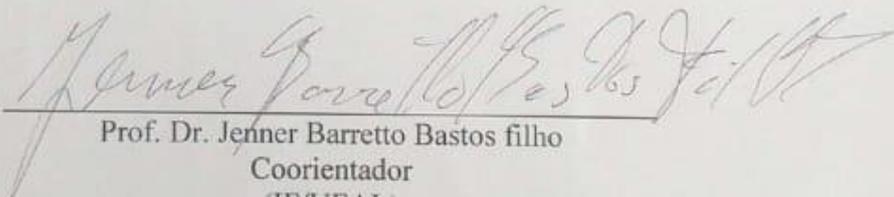
“História da ciência, ensino de astronomia e os livros didáticos”

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Subárea de Concentração “Pedagogia”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 28 de março de 2019.

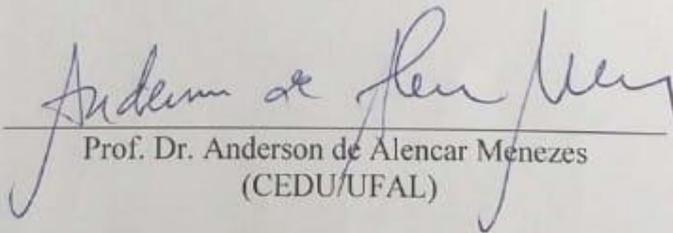
BANCA EXAMINADORA



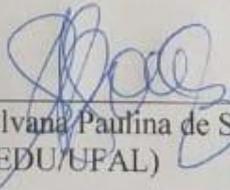
Prof. Dr. Elton Casado Fireman
Orientador
(CEDU/UFAL)



Prof. Dr. Jenner Barretto Bastos filho
Coorientador
(IF/UFAL)



Prof. Dr. Anderson de Alencar Menezes
(CEDU/UFAL)



Profa. Dra. Silvana Paulina de Souza
(CEDU/UFAL)

A Ciência é grosseira e a vida é sutil, e é para corrigir esta distância que a História da Ciência nos importa. Por outro lado, o saber que ela mobiliza nunca é inteiro ou derradeiro; a História da Ciência não diz que sabe alguma coisa, mas sabe de alguma coisa: ou melhor, que ela sabe algo das coisas, que sabe muito sobre os homens. (BARTHES, 1989, P.19)

AGRADECIMENTOS

Cheguei ao fim! Em muitos momentos pensei em desistir, por tantos motivos que não cabem escrever aqui, mas enfim consegui terminar. Durante toda essa vivência muitas pessoas contribuíram para esse trabalho de diversas formas e não poderiam deixar de agradecer a todos que me estimularam, lutaram, confiaram, acreditaram e não desistiram de mim.

Primeiramente a Deus por me dá forças para superar todos os obstáculos e limites pessoais.

Aos meus avós Antônio e Lúcia, que mesmo sem entenderem, o que é um mestrado, ser mestre ou ter esse título, sempre me incentivaram a seguir todos os meus sonhos, me dando oportunidades e investindo em mim em todos os aspectos educacionais possíveis, sempre me dando apoio moral, físico e financeiro para realização dos meus sonhos.

Ao meu esposo e orientador, Elton Casado Fireman, que embarcou nessa viagem da História da Ciência e me propôs esse desafio, me acompanhou, me orientou, e me aguentou em cada stress, raiva, fúria que esse trabalho me fez passar.

Ao meu coorientador Dr. Jenner Baretto Bastos Filho, por me aceitar e acreditar no meu trabalho.

A minha pequena Elisa (filha) que mesmo sem entender nada, conviveu e sofreu cada minuto desta produção nesses últimos anos. É para você filha que eu dedico está dissertação.

A minha família, minhas tias, meus tios, primos e primas, a todos que sempre confiaram em mim.

Aos professores do PPGECIM, que fizeram parte da construção do conhecimento no primeiro ano do mestrado, Dr. Carloney, Dr^a Adriana Cavalcanti, e Anamelea (in memoria) suas aulas foram primordiais.

Aos meus companheiros de turma que proporcionaram momentos de alegrias e descontração e que me acompanharam nessa longa jornada.

Aos professores Dr^a Silvana Paulina e Dr. Anderson Alencar pelas valiosas contribuições neste trabalho.

RESUMO

A história em si é uma das grandes fontes de conhecimento, nela se concentram fatos importantes para o entendimento de vários conceitos, comportamentos, e visões de mundo. Neste sentido podemos considerar a História da Ciência como uma fonte importante do conhecimento e uma relação do ser humano com o conhecimento científico. Apesar da sua importância para o entendimento de várias fenômenos e conceitos presentes no cotidiano do aluno, sabemos que a implementação da História da Ciência como construção para o conhecimento atualmente é pouco utilizada dentro das escolas, tanto no conteúdo repassado pelo professor, quanto nos livros didáticos utilizados dentro da sala de aula o que acaba ocasionando a não compreensão da ciência propriamente dita dentro do ambiente escolar. A presente pesquisa tem como objetivo analisar a presença da História da Ciência nos livros didáticos de ciências naturais dos anos iniciais do PNLD: 2016 com olhar voltado para o conteúdo específico Astronomia. Para tal foi realizada uma pesquisa documental que contou com as contribuições das orientações oficiais como PCN, do acervo das coleções didáticas de Ciências Naturais aprovadas no PNLD e de vários teóricos que reconhecem a importância da História da Ciência para a construção do conhecimento científico nos conteúdos de ciências. Os resultados da pesquisa foram consolidados em quadros analíticos através de categorias, considerando a presença quantitativa e qualitativa da presença da história da ciência nos conteúdos de astronomia nas páginas dos livros analisados.

Palavras-Chaves: História da Ciência, Ensino de Astronomia, Livro Didático, Anos Iniciais

ABSTRACT

The story itself is one of the great sources of knowledge, it focuses important facts for the understanding of various concepts, behaviors, and Worldviews. In this sense we can consider the history of science as an important source of knowledge and a human relationship with scientific knowledge. Despite its importance to the understanding of various phenomena and concepts present in the daily life of the student, we know that the implementation of the history of science as construction for the knowledge currently is little used within the schools, both in the content Passed on by the teacher, as in the textbooks used within the classroom which ends up causing the lack of understanding of the science itself within the school environment. This research aims to analyze the presence of the history of science in the textbooks of natural sciences of the early years of PNLD: 2016 through the specific content of Astronomy. For this, a documentary research was carried out that counted with the contributions of the official guidelines as PCN, of the collection of the didactic collections of natural sciences approved in the PNLD and of various theorists who recognize the importance of the history of science to the Construction of scientific knowledge in science Content. The results of the research were consolidated in analytical tables through categories, considering the quantitative and qualitative presence of the presence of the history of science in the contents of astronomy in the pages of the analyzed books.

Key words: History of science, teaching astronomy, textbook, Early Years

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Descrição do Cientista Galileu Galilei na coleção “ Aprender Juntos”	63
Figura 2- Atividade de Pesquisa sobre Nicolau Copérnico na coleção “Projeto Coopera.	64
Figura 3- Texto que retrata a Contextualização Social “Juntos Nessa”	65
Figura 4- Trecho que retrata a Contextualização Cultural “Aprender Juntos”	65
Figura 5- Ciência do Passado.....	68
Figura 6- Ciência do Presente.....	68
Figura 7- Relação Ciência do Passado x Ciência do Presente.....	69
Figura 8- Desmistificação da Ciência.....	69
Figura 9- Coleção C3 (Aprender Juntos) Modelos de Universo.....	71
Figura 10-Coleção C5 (Akpalô) Modelos de Universo.....	72
Figura 11- Coleção C3 (Aprender Juntos) Relógio do Sol.....	72
Figura 12- Citação do astronauta, 1969.....	74
Figura 13- Representação do Relógio do Sol.....	75
Figura 14-Desenho da Superfície da Lua.....	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Trabalhos voltados para a HC e HCAI nas Revistas Avaliadas por Ano.....	27
Quadro 2- Trabalhos voltados para a HC e HCAI nos principais encontros da área.....	29
Quadro 3- estão de Conteúdos de Astronomia 3º Ciclo – PCN.....	Sug 44
Quadro 4- Sugestão de Conteúdos de Astronomia 4º Ciclo – PCN.....	45
Quadro 5- Conteúdos e Habilidades de Astronomia nos anos iniciais – BNCC/2018.....	46
Quadro 6- Formação dos Autores das Coleções Didáticas de Ciências – PNL D 2016.....	53
Quadro 7- Conteúdos a serem observados nos livros didáticos.....	55
Quadro 9- Análise da Abordagem de Conteúdos de Astronomia nos livros didáticos de Ciências.....	57
Quadro 10- Coleções Didáticas de Ciências que possuem a História da Ciência – Codificadas.....	61
Quadro 11- Coleções referentes à categoria Cientista/Naturalista.....	62
Quadro 12- Contextualização da Ciência nas coleções.....	64
Quadro 13- Produção do conhecimento nas coleções.....	67
Quadro 14- Classificação do tema nas coleções analisadas.....	73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –.HCG/REVISTAS.....	28
Gráfico 2 – HCAI/REVISTAS.....	28
Gráfico 3 – HCG/ EVENTOS.....	29
Gráfico 4 –HCAI/EVENTOS.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Revistas selecionadas para levantamento.....	26
Tabela 2- Eventos selecionados para o levantamento.....	27
Tabela 3- Categorias Apresentadas nas pesquisas encontradas nos eventos e revistas.....	30
Tabela 4- Conteúdos de Astronomia para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	48
Tabela 5- Coleções Didáticas de Ciências – PNLD 2016.....	51
Tabela 6- Distribuição da presença dos conteúdos por ano do ensino fundamental inicial nas coleções de ciências.....	52
Tabela 7 - Relação das unidades temáticas nas coleções.....	59
Tabela 8- Ficha de Análise das Coleções.....	60

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS	19
2.1 Abordagens teóricas	19
2.2 Caminhos percorridos	26
2.3 História da Ciência e discussões	27
3 LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS E OS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA	36
3.1 O Programa Nacional do Livro Didático no Brasil (PNLD)	37
3.2 O Ensino Astronomia: O que dizem os documentos legais?	41
3.2.1 Conceitos de Astronomia e a Proposta de Ensino para os Anos Iniciais	42
3.3 Primeiros passos da investigação: Livros Didáticos e os Conteúdos de Astronomia.....	49
3.3.1 O conteúdo de Astronomia nos livros Didáticos de Ciências..	54
4 A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O CONTEÚDO DE ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS.....	56
4.1 Analisando a presença da História da Ciências nas Coleções Didáticas do PNLD 2016.....	60
4.1.1 Cientista/Naturalista.....	62
4.1.2 Contextualização da Ciência	64
4.1.3 Produção de conhecimento	66
4.1.4 Enfoque da História da Ciência.....	70
4.1.5 Classificação do Tema.....	73
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
REFERÊNCIAS	82
APÊNDICE – PRODUTO EDUCACIONAL	86

1 INTRODUÇÃO

Ensinar ciências pode ser considerada uma tarefa fácil, pois muitos ainda veem o ensino como uma transmissão de conteúdo, mera exposição de fórmulas prontas. Ensinar ciências da natureza é mais complexo do que muitos imaginam; o estudo das ciências da natureza não deve ser meramente expositivo; pois o seu objeto é a realidade, a natureza em si, seus fenômenos, ambiente, o universo completo, sejam estes, físicos, químicos e biológicos, por sua vez, o ensinar ciências naturais, parte do estudo da própria natureza, de sua observação e interação com o meio. Bem como, não pode ser esquecido, o conjunto de relações estabelecidas em via dupla de influenciar e ser influenciada pela sociedade, pelos costumes dos povos, passa a ser realidade do fazer ciência, e ensinar Ciências Naturais, implica em trazer a realidade do fazer ciência. Neste sentido, Rosa (1999, p. 303) descreve o objetivo do ensino de Ciências da Natureza:

Propiciar às novas gerações a apropriação crítica dos conhecimentos e habilidades já incorporadas pelo Homem ao seu patrimônio científico-cultural permitindo, desse modo, que os indivíduos a elas pertencentes possam desenvolver-se de forma autônoma e cidadã, dando a estas novas gerações a possibilidade de serem os construtores de sua História de forma consciente e livre.

O ensino de Ciências da Natureza também está presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental – PCNEF:

O tratamento da área e de seus conteúdos integra uma série de conhecimentos de diferentes disciplinas, que contribuem para a construção de instrumentos de compreensão e intervenção na realidade em que vivem os alunos. A concepção da área evidencia a natureza dos conteúdos tratados, definindo claramente o corpo de conhecimentos e o objeto de aprendizagem, favorecendo aos alunos a construção de representações sobre o que estudam. (BRASIL, 1997a, p. 44)

A história em si é uma das grandes fontes de conhecimento, nela se concentram fatos importantes para o entendimento de vários conceitos, comportamentos, e visões de mundo. Neste sentido podemos considerar a História da Ciência como uma fonte importante do conhecimento, principalmente nas relações dos seres humanos com o conhecimento científico, os impactos destes no espaço de vida, nas mudanças comportamentais, nos usos dos

recursos tecnológicos, e também, na própria dinâmica vivenciada no desenvolvimento do conhecimento científico.

Nesse sentido por que não se apresentar História da Ciência nos anos iniciais do ensino fundamental? Para fundamentar nossa pesquisa, a História da Ciência pode trazer grandes benefícios aos estudantes, uma vez que:

1. Permite conhecer melhor os aspectos da História da Ciência.
2. Mostra uma imagem da Ciência mais completa e contextualizada.
3. Valoriza os processos internos do trabalho científico (problemas abordados, o papel da descoberta, a importância dos experimentos, o formalismo matemático e a evolução dos conhecimentos).
4. Considera aspectos externos, como o caráter coletivo do trabalho científico e as implicações sociais da Ciência. (SOLBES MATARREDONA; TRAVER, MANUEL JOSEP, 2001, p. 155).

Além disso, notamos que os próprios PCN, afirmam que além de apresentar o ensino de Ciências da Natureza, esse ensino deve ressaltar a importância da História da Ciência.

A história das ideias científicas e a história das relações do ser humano com seu corpo, com os ambientes e com os recursos naturais devem ter lugar no ensino, para que se possa construir com os alunos uma concepção interativa de Ciência e Tecnologia não-neutras, contextualizada nas relações entre as sociedades humanas e a natureza. **A dimensão histórica pode ser introduzida nas séries iniciais na forma de história dos ambientes e das invenções. Também é possível o professor versar sobre a história das ideias científicas** (BRASIL, 1997, p. 27, grifo nosso).

Neste sentido abordar a História da Ciência (HC) em sala de aula é uma forma de analisar os fenômenos atuais e fazer relação com o passado, com o objetivo de entender os processos científicos e desmistificar a ideia de a ciência ser neutra, pronta e acabada, sem nenhum erro ou em contexto com o processo social. Dessa forma se torna recomendável incluir a História da Ciência no ensino de ciências e nos anos iniciais.

Um dos recursos que auxiliam o professor nesta etapa é o livro didático que, em muitas das nossas escolas constitui-se no único recurso didático disponível para as aulas, e um dos instrumentos, mais utilizados pelos professores, muitas vezes substituindo o currículo escolar, pois acaba se tornando um instrumento indispensável e guia dos professores para seus planejamentos. Lorenz (1986, P.426), defende a relevância de estudos sobre o livro didático, pois “[...] contém os conteúdos trabalhados com os alunos, manifesta tendências metodológicas e, de forma explícita ou implícita expressa

a filosofia educacional da época de sua publicação”. Ainda situa, no caso específico da área de Ciência: “[...]”.

O uso deste recurso didático vem desde 1938, quando foi instituído o ensino público secundário chamado de módulos didáticos, e vem sendo utilizado até os dias atuais, representando o principal instrumento didático utilizado pelos alunos e professores na escola (MONTEIRO, 2012).

Relacionando a História da Ciência (HC) com os livros didáticos (LD), Peduzzi (2001), argumenta que é importante o aluno saber sobre as condições sócio históricas da construção do conhecimento científico nos livros didáticos. E que alguns livros transmitem a falsa impressão de que o trabalho dos cientistas é cumulativo e linear, aquela imagem que muitos obtêm da ciência já citada anteriormente, o autor defende que o acesso à História da Ciência pode ser uma solução para a quebra desses paradigmas. Pois em contato com aspectos históricos, sociais, culturais e antropológicos, se torna fácil o entendimento do conhecimento científico, desenvolvido ao longo da história, de processos sociais e evolução do homem e da tecnologia, considerando que é por meio desses que são produzidos teorias e meios tecnológicos.

Aprofundar esta análise em relação às relações do cotidiano e a presença da História da Ciência podem trazer indícios de uma visão mais complexa dos objetivos de ensino, e das relações da Ciência, Tecnologia e Sociedade na visão do movimento CTS, como nos diz: “é preciso incorporar atividades que discutam problemas que discutam Ciência, Tecnologia e Sociedade” (VANNUCCHI, 2013, p.77).

Martins (2012), apresenta que existe uma grande concentração de investigações em livros didáticos, porém a maioria busca erros conceituais em alguns conteúdos, mas também ressalta que há uma diferença entre o número de trabalhos que descrevem como os conteúdos são apresentados em coleções e daqueles que investigam o processo de escolha pelos professores ou o uso de imagens e gêneros discursivos. Diante disso notamos que poucas são as investigações em livros didáticos referentes à presença ou importância da História da Ciência, ou, sendo mais ousados em dizer a História da Ciência em livros didáticos dos anos iniciais.

Neste contexto, ao refletir sobre o contato dos estudantes com os livros didáticos, seu conhecimento sobre a História da Ciência, e o reconhecimento

da importância da mesma como fonte de conhecimento apresentada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Buscamos investigar a presença da História da Ciência nos livros didáticos dos anos iniciais.

Essa temática de análise dos livros didáticos vem sendo investigada dentro do grupo de pesquisa “Formação de Professores e Ensino de Ciências” do Centro de Educação (CEDU) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Dentre os trabalhos concluídos podemos citar a dissertação de Ilson Leão Junior, intitulada: O Ensino de Magnetismo nos Anos Iniciais: Uma Análise dos Livros Didáticos Aprovados no PNL D 2013. Neste trabalho é apresentada uma análise da presença dos conceitos e as atividades práticas de magnetismo nas coleções didáticas de Ciências da Natureza nos anos iniciais. Porém notamos que a investigação é voltada para um conteúdo específico, ressaltando o argumento de Martins (2012) para os trabalhos voltados para investigação em livros didáticos.

Embora a análise do conteúdo presente em coleções de Ciências seja importante, e deste modo não nos furtaremos de fazê-lo, quando julgamos necessário e pertinente, deveríamos dizer que o nosso foco aqui repousa muito mais sobre a presença da História da Ciência nas coleções de Ciências por nós analisadas.

É necessário e importante que os conteúdos de ciências naturais sejam apresentados em íntima conexão com a História da Ciência, correspondente a fim de propiciar o entendimento de que aquele conjunto de episódios para se compreender fenômenos e leis da natureza, não emergir de forma linear e sim por meio de um processo histórico complexo com idas e vindas, marchas e contramarchas.

Além de um processo histórico não linear, as controvérsias exibem marchas e contramarchas profundas. Analisar processos constitui assunto tão importante quanto analisar resultados de chegada linearizados para algum efeito didático. Neste contexto, temos nos empenhado em explorar a tensão correspondente e potencializá-la da melhor maneira que pudermos enquanto professores de ciências.

Partimos da escolha de um conteúdo para se observar a presença da HC, visto que seriam muitas as coleções para se analisar todos os conteúdos. Desta forma, escolhemos o conteúdo de Astronomia por estar presente na maioria

das coleções obtidas e por sugerido como conteúdo para os anos iniciais. Neste trabalho, procura-se responder ao seguinte questionamento: COMO É APRESENTADA A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS DENTRO DO PNLD -2016?

Este estudo se constitui como um elemento importante para observar a forma que é apresentada a História da Ciência dentro dessas coleções didáticas e para os professores desse etapa de ensino, uma vez que ao identificarmos como as coleções tratam a inclusão da HC, os professores terão aporte para uma melhor escolha entre as coleções e poderão inovar em suas aulas de Ciências com inclusão da História da Ciência para a construção do conhecimento científico.

O objetivo geral desse trabalho é analisar a presença da História da Ciência nos livros didáticos de ciências naturais dos anos iniciais do PNLD: 2016 através do conteúdo específico de Astronomia. Para tanto, tem-se como objetivos específicos:

- Conhecer a história da inserção do livro didático e do livro didático de ciências naturais nos ambientes escolares do seu início aos tempos atuais;
- Identificar os diferentes autores que defendem a importância da História da Ciência para o ensino de ciências naturais na Educação Básica;
- Compreender a importância da História da Ciência no Ensino de Ciência.
- Identificar os conteúdos de Astronomia dentro do livro didático;
- Analisar as diferentes categorias da história da ciência encontradas nas várias coleções analisadas de livros de ciências naturais do PNLD: 2016, para o conteúdo de Astronomia.

A estrutura desse trabalho é composta por cinco seções. A segunda **“A importância da História da Ciência no Ensino de Ciências Naturais: Abordagens Teóricas.”** Nesta seção buscamos compreender a importância da História da Ciência no Ensino de Ciência, principalmente para os anos iniciais; para tanto realizamos um levantamento quantitativo e qualitativo de como anda as produções e pesquisas nesta área do conhecimento. Na terceira seção, trazemos considerações sobre **“O Livro Didático de Ciências e os Conteúdos**

de Astronomia.” Em um primeiro momento será apresentado um relato histórico do PNLD, destacando desde a sua criação até a sua utilização nos dias atuais. Em um segundo momento apresentaremos a inclusão do conteúdo de astronomia nos anos iniciais de acordo com os documentos legais e a sua inclusão nos livros didáticos de Ciências, também nesta seção é feita uma explanação sobre a nossa análise de conteúdo, ou os nossos primeiros passos para a pesquisa. A quarta seção intitulada “**A História da Ciência e o Conteúdo de Astronomia nos Livros Didáticos**” busca responder ao nosso problema de pesquisa, nesta seção são criadas as categorias para análise das coleções escritas destacando o nosso objetivo inicial. A quinta e última seção traz as considerações finais, em que há uma reflexão acerca da presença da História da Ciência no conteúdo de Astronomia presente nos livros didáticos analisados.

O “Produto Educacional”, consiste em um artigo destinado aos professores dos anos iniciais, das redes públicas municipais, apresentando a importância da inclusão da História da Ciência no conteúdo de Ciência dos Anos Iniciais, apresentando os principais aspectos observados nas coleções didáticas de ciências analisadas no guia do PNLD 2016, referente à temática de Astronomia e sugerindo atividades para aplicação da História da Ciência em sala de aula.

2 A IMPORTÂNCIA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Esta seção buscou identificar e analisar artigos que tratam da presença da História da Ciência destinada aos anos iniciais nos principais eventos nacionais da área e revistas especializadas e com esse intuito de analisar o perfil dessas pesquisas, consideramos duas bases de dados: a) revistas especializadas na divulgação de pesquisas em Ensino de Ciências; e b) anais dos principais eventos brasileiros da área do ensino de Ciências/Física/Química. Foi realizado um levantamento bibliográfico e quantitativo sobre os trabalhos que apresentam a inserção da História da Ciência no ensino de ciências de 2005 a 2015 e logo após uma análise qualitativa dos trabalhos encontrados sobre a temática e voltados para os anos iniciais. Conclui-se pelo estudo realizado, que a inserção da História da Ciência nos anos iniciais ainda se dá de forma superficial e é um vasto campo a ser investigado.

2.1 ABORDAGENS TEÓRICAS.

A história é uma das grandes fontes de conhecimento, nela se concentram fatos importantes para o entendimento de vários conceitos, comportamentos, e visões de mundo. Neste sentido podemos considerar a História da Ciência como uma fonte importante do conhecimento, principalmente nas relações dos seres humanos com o conhecimento científico, os impactos destes no espaço de vida, nas mudanças comportamentais, nos usos dos recursos tecnológicos, e também, na própria dinâmica vivenciada no desenvolvimento do conhecimento científico.

Apesar de ser um tema que vem sendo pouco apresentado e conhecido no âmbito da educação, essa área de pesquisa é bem estabelecida tanto no Brasil quanto internacionalmente. No exterior encontramos a **History of Science Society** (fundada em 1924, sediada nos Estados Unidos) e no Brasil, temos **Sociedade Brasileira de História da Ciência** (fundada em 1983 na cidade de São Paulo) sociedades destinadas a promover e divulgar estudos sobre a

História das Ciências e seus campos afins. Encontramos também revistas especializadas na área, uma das mais conhecidas é a **Revista Brasileira de História da Ciência**, com suas primeiras publicações no ano de 1998. No contexto educacional atualmente existem cursos de pós-graduação tanto de doutorado quanto de mestrado e vários outros grupos de pesquisa atuando nesta área no Brasil, como Scientia - **Grupo de Teoria e História da Ciência**, fundado desde 1999 e o **Grupo de História e Teoria da Ciência**, fundado desde 1991.

É preciso entender que a História da Ciência não tem por objetivo coletar as biografias, descobertas ou datas marcantes que ocorreram no âmbito da ciência, como encontramos na História da Ciência muito antiga. Atualmente a mesma tem como objetivo a construção do conhecimento de uma época dentro do seu próprio contexto. Neste sentido FERREIRA; MARTINS (2012, p. 4) apresenta que “A História da Ciência tem como objetivo de estudo não apenas o que hoje é aceito como ciência, mas sim o que em alguma época e de algum modo foi proposto ou aceito como ciência.”¹

A História da ciência que nos apresentam constitui-se em conceitos e teorias já construídos, mas não o processo pelo qual se desenvolveram quais as implicações da sociedade e cultura nos processos científicos e a relação entre a ciência atual e antiga. Todos esses processos de como se obteve determinado resultado são esquecidos de ser apresentados, apenas o que interessa ser destacado são os resultados finais e não o processo de desenvolvimento.

Diante disso, os autores citados acima, apresentam duas concepções de História da Ciência, “História da Ciência do passado” na qual se baseava na construção do conhecimento pelos gregos, e a “História da ciência do presente” que se baseia na construção do conhecimento que está acontecendo na ciência moderna, apresentando que:

Os antigos contavam a fantástica história da construção do conhecimento pelos gregos de modo a justificar sua concepção sobre

¹ É bom ter cuidado para não confundir com a Histórica da Ciência anacrônica, chamada de interpretação whig, que consiste em “Estudar o passado com os olhos no presente”, no caso o historiador da ciência vai procurar no passado apenas o que se aceita atualmente, ignorando completamente o contexto da época. Ou cair na interpretação Prig, posição contrária à historiografia whig e considerar apenas o contexto e a contribuição no passado que estuda, ignorando completamente a História da Ciência moderna. Não é o objetivo desse trabalho trazer a discussão mais detalhadas dessas duas linhas, para maiores detalhes os leitores devem ver a respeito em BUTTERFIELD, *The Whig interpretation of history*; RUSSEL, 1984; MAYR, 1990 e HARRISON, *Whigs, Prigs, and historians of Science*, 1987.

os rumos que a Ciência Moderna devia tomar. Faziam uma “História da Ciência do passado”. E, do outro lado, os modernos contavam a fantástica história da construção do conhecimento que estava ocorrendo como o surgimento da Ciência Moderna. Faziam uma “História da Ciência do presente.” (FERREIRA; MARTINS, p. 6)

Desde modo, é possível entender que a História da Ciência partiu do surgimento da Ciência Moderna, preocupando-se então com a construção do conhecimento de tudo que era aceito como ciência ou não, tanto do passado quanto presente. Contudo, podemos observar que a partir do estudo de alguns fatos históricos é possível entender como tais fenômenos surgiram, relacionados e influenciados pela história, cultura, sociedade e tecnologia, compreendendo desta forma que ambos estão relacionados por trás de uma teoria ou fenômeno, no qual conhecemos apenas o resultado final. E essa tensão entre processo e resultado 'final' constitui tensão permanente principalmente no contexto do ensino de ciências.

No século XX a partir de um período de tensão para a Ciência, período em que a ciência e suas produções apareciam de modo negativamente, com a contribuição para guerras e desastres ambientais. A História da Ciência começou a perder seu significado, pois dependia exclusivamente da ciência para desenvolve-se, assim passando por um período de crise tornando-se uma mera curiosidade. Porém, esse foi o passo inicial para a independência da História da Ciência, pois começaram a surgir iniciativas na criação de uma área profissional capaz de formar especialistas, publicar trabalhos, realizar encontros, analisar os grandes processos vividos pela ciência ao longo dos anos. “Fazia-se a história de como a Ciência havia chegado a ser o que era. E parecia haver um destino inevitável que conduzia à Ciência Moderna, ser a única capaz de produzir conhecimento verdadeiro.” (FERREIRA; MARTINS, p. 8) 2012

No final do séc. XX, a História da Ciência buscou recuperar os conhecimentos mantidos como “errados” e outras formas de ciências desprezadas pela sociedade atual, resgando enfim o seu objetivo de construção do conhecimento pelo ser humano.

Tendo em vista essas considerações, podemos dizer que, atualmente, o historiador da Ciência procura entender o cenário da construção dos conhecimentos em determinada época, de modo contextualizado, tendo como princípio a concepção de que cada cultura e período têm

formas particulares de ver o mundo, problemas peculiares que desejam resolver e formas de resolvê-los também peculiares. (FERREIRA; MARTINS, p.12)

Assim se consolidou por vez o objetivo inicial da História da Ciência, porém essa fase da história atual da ciência está presente nas escolas? E principalmente no livro didático? Os livros didáticos costumam não apresentar o conhecimento científico, apresentam grandes nomes de cientistas e fenômenos descritos por eles, mas não buscam explicar o que acontecia na época em que eles viviam, o que incentivou a realizar tal pesquisa, o que dá a ilusão de que a ciência surgiu de um “passe de mágica” Sem uma história ou um contexto histórico no qual influenciaram os pesquisadores.

O que podemos chamar também de Mito da Neutralidade Científica², buscando objetivar a ciência, de acordo com Japiassu (1975, p. 29) “toda ciência constrói seu objeto, elabora seus dados e seus fatos. O fato puro não existe. Todo fato é construído. E a objetividade sempre se perde em pressupostos que estão longe de ser objetivos.” Exatamente o que os livros didáticos trazem em seus conteúdos, a objetivação dessa ciência, querendo reforçar o que queremos que ela fosse e não o que na realidade ela é.

É importante destacar que a apresentação da História da Ciência ou fragmentos da mesma, presentes nas explicações de fenômenos ou ideias, facilita a compreensão do processo de construção de tal conhecimento, levando o leitor a formar uma visão aprofundada da natureza daquele processo, reconhecendo os pontos positivos e negativos e desmitificando a ideia de “gênios” que fazem “mágicas” e que não falham, e simplesmente a ciência brota pronta de lugar nenhum, sem processo algum.

Neste sentido o que deve ser combatido é o Mito da Genialidade, enquanto algo suficiente para a transformação e não propriamente que não existam gênios, para isso, o estudo de episódios históricos permite compreender que cientistas e pesquisadores levantam hipóteses, formulam ideias, testam as ideias, fazem observação e a partir de todo um processo constroem uma teoria,

² Para um maior aprofundamento e discussão da problemática MITO DA NEUTRALIDADE CIENTÍFICA OU OBJETIVAÇÃO DA CIÊNCIA, buscar a referência JAPIASSU, Hilton. O MITO DA NEUTRALIDADE CIENTÍFICA. IMAGO EDITORA LTDA. RIO DE JANEIRO, 1975.

que pode ser refeita ou questionada durante todo o processo não somente no momento de construção, mas mesmo quando a teoria já está pronta, pois durante todo o processo de criação e desenvolvimento, mesmo apresentando argumentos fortes e racionais, as teorias podem apresentar erros e falhas, sabendo que a ciência é um processo que nunca está acabado, sempre pode ser questionado. Portanto, é necessário não apenas conhecer o que está ali proposto, mas um estudo histórico de como realmente aquele fenômeno se desenvolveu.

A grande maioria concebe a ciência como “aquilo que foi provado”, “a verdade”, algo imutável, eterno, descoberto por gênios que são incapazes de errar. Evidentemente, essa visão é falsa, tendo em vista que a ciência muda ao longo do tempo, às vezes de maneira radical, sendo na verdade um conhecimento provisório, construído por seres humanos falíveis que tendem a aperfeiçoar esse conhecimento, sem nunca terem a garantia de que chegarão a algo definitivo (Martins, 2006, P. XX)

De acordo com CARVALHO (1998), o estudo da História da Ciência pode ser útil tanto para o educador, quanto para o educando, pois ao entrar em contato com a história os mesmos passam por algumas mudanças conceituais, deixando de lado os conhecimentos prévios e passando pelo processo de desenvolvimento histórico da própria ciência.

O estudo detalhado de alguns episódios da História da Ciência é insubstituível, na formação de uma concepção adequada sobre a natureza das ciências, suas limitações, suas relações com outros domínios. Esses episódios podem mostrar grandes sucessos e também grandes fracassos do esforço humano para compreender a natureza; a contribuição titânica e alguns cientistas, acompanhada, no entanto por muitos erros gigantesco da mesma pessoa... (MARTINS, SILVA, 2006, P.XX)

Há alguns anos vem sendo desenvolvidas pesquisas que demonstram a importância da História da Ciência no ensino, essa importância já aparece nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais são apresentados para complementar outras abordagens no ensino científico, a mesma vem ganhando espaço no nível universitário e médio, mas poucos são os estudos na área dos anos iniciais, porém os próprios PCN já destacam essa importância.

A História das Ciências também é fonte importante de conhecimentos na área. A história das idéias científicas e a história das relações do ser humano com seu corpo, com os ambientes e com os recursos naturais devem ter lugar no ensino, para que se possa construir com os alunos uma concepção interativa de Ciência e Tecnologia não-neutras, contextualizada nas relações entre as sociedades humanas e a natureza. A dimensão histórica pode ser introduzida na séries iniciais

na forma de história dos ambientes e das invenções. (BRASIL, 2001, P.27)

Como os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências (PCNs) nos apresentam, a História da Ciência é uma fonte importante e deve estar presente no cotidiano dos alunos, para os mesmos terem clareza sobre o momento presente, baseando-se sobre o passado histórico a que se desenvolveram as condições atuais de mundo e tecnologia. Mas dentro do contexto escolar são notáveis grandes barreiras para que a presença da História da Ciência desempenhe o papel que pode e deve ter no ensino. As três principais barreiras de acordo com SIEGEL (1979) são: (1) A carência de um número suficiente de professores com formação correta e adequada; (2) A falta de material didático (texto sobre História da Ciência) que possa ser utilizado no ensino; e (3) Equívocos a respeito da própria natureza da História da Ciência.

Para explicar essas três principais barreiras, partimos da formação do professor, é claro que algumas pessoas podem aprender História da Ciência sozinhos, pesquisando e buscando bons livros, mas são raras as exceções de encontrarmos professores que busquem aprender sobre História da Ciência sozinhos ou que possuam uma boa formação inicial na universidade nesta área de ensino, ou mesmo que haja a falta de interesse dos próprios, por acreditarem que a história é tediosa e nada interessante. O que é necessário é que os cursos de formação de professores passem a investir mais nessa área de formação ou até se criem cursos de pós-graduação em História da Ciência, centros e grupos de pesquisas na área.

Para a análise da segunda barreira, que constitui a falta de texto sobre história da ciência que possa ser utilizado em sala de aula, diríamos que isso decorre em larga medida do fato de que os professores se baseiam e utilizam diariamente o livro didático em sala de aula, como recurso principal. Nesses livros didáticos de acordo com Martins (1998), a história é apresentada de forma superficial, muitas vezes narrada com falsas situações, tanto de fenômenos quanto de personagens, não apresentando a verdadeira situação e outras vezes nem narrada. Isso faz com que o professor que usa apenas o livro didático nas

suas aulas enseje a não aprendizagem e a confusão de ideias nos estudantes de forma tão superficial como o livro apresenta.

Considerando a forma que a História da Ciência se apresenta nos livros didáticos, Martins (1998) nos fala que muitos professores não notam as falsas narrações apresentadas dentro do livro didático, pois apenas reproduzem a “verdade” ali descrita como única fonte real dos fatos e fenômenos, pois a dinâmica apresentada na sala de aula, é a do conhecimento dado pronto e acabado.

Porém, o entendimento dos conteúdos apresentados dentro dos livros por parte dos professores, e a importância da História da Ciência presente neles, pode despertar no aluno uma maior compreensão de mundo diante do desenvolvimento passado-presente ali exposto.

Essa segunda barreira já traz alguns pontos introdutórios na terceira barreira que é o equívoco a respeito da própria natureza da História da Ciência. Alguns professores que buscam fugir da mesmice do livro didático, acabam utilizando como fonte a internet, enciclopédias, revistas, que não apresentam apenas a História da Ciência de forma superficial, mas com informações históricas erradas, o que acaba desorientando a visão da natureza da ciência, ou seja, reforçam a ideia de que a ciência surgiu do nada, em forma de “mágica”, com um grande “gênio” sem contexto algum, e outros equívocos como o de “Benjamin Franklin” que é considerado como cientista que descobriu a eletricidade (o que é historicamente falso). Na verdade, a eletricidade já era bem conhecida, Benjamin estava tentando apenas provar a natureza elétrica dos raios, e tantas outras histórias equivocadas que reproduzem a ideia de grandes gênios e suas descobertas. É evidente que tais afirmações são incoerentes, pois quem conhece a História da Ciência, sabe que existe todo um processo lento e contextualizado e não acontece de forma instantânea e é difícil apresentar uma descoberta e descrevê-la sem contexto algum.

Há apenas um caminho para se adquirir conhecimento científico, no sentido aqui descrito. É através do estudo da história da ciência.... É necessário estudar o contexto científico, as bases experimentais, as várias alternativas possíveis da época, e a da dinâmica do processo de descoberta (ou invenção), justificando, discussão e difusão das ideias. Apenas desse modo é possível aprender como uma teoria foi justificada e porque foi aceita. (MARTINS, SILVA, 2006, P.XXXI)

De acordo, MOURA (2014, p. 32.) Afirma que “Estudar a História e Filosofia da Ciência é compreender as origens das ideias científicas e as diversas influências sofridas e exercidas por ela.” Deste modo podemos observar que o uso da História da Ciência no ensino não é algo tão simples, Há muitas confusões e complexidades, exige-se conhecimento e pesquisa epistemológica e historiográfica para evitar erros e distorções como história científica e crença científica, o que acaba transmitindo uma ideia equivocada de certo conhecimento.

2.2 CAMINHOS PECORRIDOS

A pesquisa toma por base primeiro um levantamento quantitativo dos trabalhos gerais sobre História da Ciência no Ensino de Ciências e nos anos iniciais, e logo após uma análise qualitativa dos trabalhos encontrados nos eventos e revistas especializadas, sobre o tema aqui discutido. No levantamento quantitativo consideramos como amostras:

A) **Revistas especializadas na divulgação de pesquisas em Ensino de Ciências;** para o critério de seleção optamos por revistas eletrônicas disponibilizadas no WebQualis, nas classificações de A1 a B1, para amostra sorteamos três para os qualis A e duas para o qualis B, mantendo pelo menos uma nacional. Como segue a tabela.

Tabela 1 Revistas selecionadas para levantamento

Revistas	Classificações
Revista Brasileira de Ensino de Física	A1
Revista Ciência & Educação	A1
Journal of Science Education	A1
Investigação em Ensino de Ciências	A2
Revista electrónica de enseñanza de las ciencias	A2
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência	A2
Revista Ciência em Tela	B1
Revista Brasileira de História da Ciência	B1

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

B) **Anais dos principais eventos brasileiros da área do Ensino de Ciências/Física/Química.** Selecionado por serem os maiores veículos de divulgação de pesquisas em ensino no Brasil. Como segue a tabela.

Tabela 2 – Eventos selecionados para o levantamento

Eventos	Organização
ENPEC	ABRAPEC
SNEF	Sociedade Brasileira de Física
EPEF	Sociedade Brasileira de Física
ENEQ	Sociedade Brasileira de Química

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Para primeiros resultados a coleta de dados baseou-se em duas categorias: 1) História da Ciência Geral (**HCG**): indicando trabalhos que falam da História da Ciência com exceção dos voltados para os Anos Iniciais, e 2) História da Ciência nos Anos Iniciais (**HCAI**). Para o levantamento e coleta de dados, selecionamos os trabalhos inicialmente por meio da expressão História da Ciência nos títulos e palavras-chave, sendo todos os trabalhos coletados vinculados ao ensino.

Para o resultado final, buscamos fazer uma comparação entre os dados quantitativos entre História da Ciência Geral e História da Ciência nos Anos Iniciais, logo após uma análise qualitativa dos trabalhos encontrados seguindo nosso foco de pesquisa os Anos Iniciais, os artigos foram lidos e separados por categoria.

2.3 HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DISCUSSÕES

Dados Quantitativos

Após a realização do levantamento dos artigos nas revistas especializadas nas pesquisas em Ensino de Ciências, obtivemos os seguintes resultados.

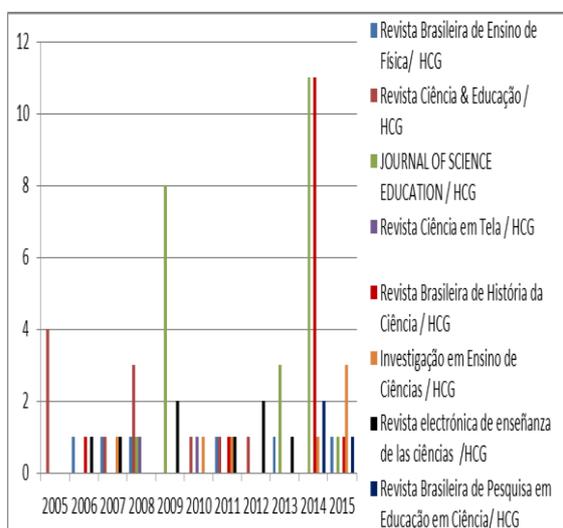
Quadro 1 – Trabalhos voltados para a HC e HCAI nas Revistas Avaliadas por Ano

REVISTA/ÁREA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTAL
Revista Brasileira de Ensino de Física/ HCG	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	6
Revista Brasileira de Ensino de Física / HCAI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Revista Ciência & Educação / HCG	4	0	1	3	0	1	1	1	0	0	0	11
Revista Ciência & Educação / HCAI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION / HCG	0	0	0	1	8	0	0	0	3	11	1	24
JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION /HCAI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Revista Ciência em Tela / HCG	-	-	-	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Revista Ciência em Tela / HCAI	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Revista Brasileira de História da Ciência / HCG	0	1	0	0	0	0	1	0	0	11	1	14
Revista Brasileira de História da Ciência /HCAI	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Investigação em Ensino de Ciências / HCG	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	3	7
Investigação em Ensino de Ciências /HCAI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Revista electrónica de enseñanza de las ciencias /HCG	0	1	1	0	2	0	1	2	1	0	0	8
Revista electrónica de enseñanza de las ciencias / HCAI	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência/ HCG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência / HCAI	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

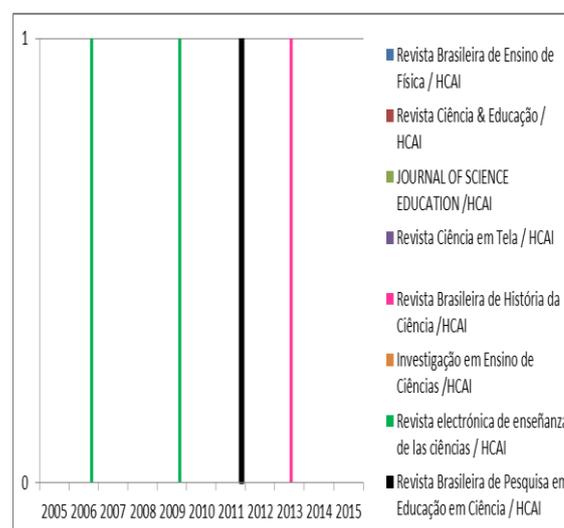
Quadro 1 apresenta a distribuição temporal dos trabalhos referentes aos anos de 2005 a 2015, que enfocam a HCG e HCAI, e foram divulgados nas revistas selecionadas. No que se refere a **HCG** houve um destaque em especial nas revistas, Journal of Science Education com 24 trabalhos na área, Ciência & Educação com 11 trabalhos e Revista Brasileira da História da Ciência com 14 trabalhos as demais revistas possuíram o quantitativo baixo de trabalhos apresentados. Referente à **HCAI**, observamos que ainda é escassa a produção de trabalhos na área, apresentando apenas três produções, 2 na Revista eletrônica de enseñanza de las ciencias, 1 na revista Brasileira de História da Ciência e 1 Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Gráfico 1- HCG/ REVISTAS



Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Gráfico 2 – HCAI/REVISTAS



Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Observamos que os quantitativos dos trabalhos voltados a História da Ciência Geral foram superiores aos trabalhos encontrados na área de História das Ciências nos anos Iniciais como se apresenta nos gráficos, o que nos leva a pensar que os estudos voltados à História da Ciência nos anos iniciais ainda são pouco desenvolvidos.

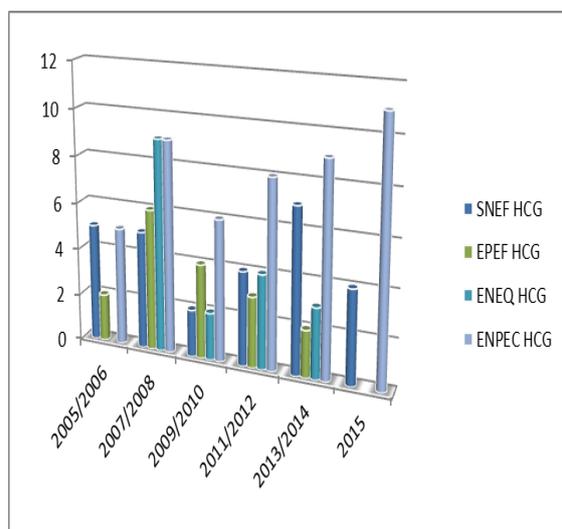
No **quadro 2** apresenta-se a distribuição temporal dos trabalhos referentes aos anos de 2005 á 2015 que foram divulgados nos anais do ENPEC, SNEF, EPEF e ENEQ e enfocam os temas HCG e HCAI.

Quadro 2- Trabalhos voltados para a HC e HCAI nos principais encontros da área.

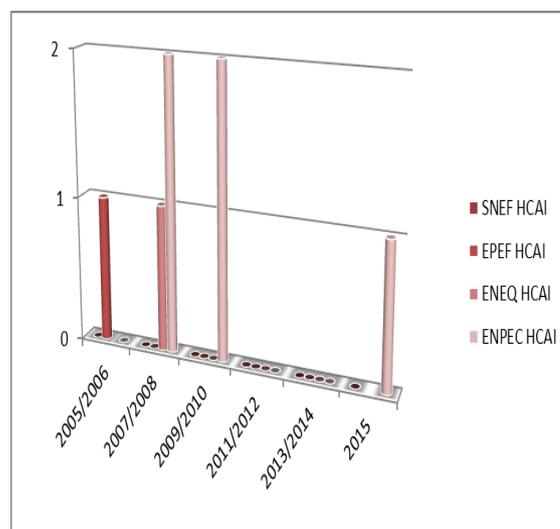
ENCONTRO/ÁREA	2005/2006	2007/2008	2009/2010	2011/2012	2013/2014	2015	Total
SNEF HCG	5	5	2	4	7	4	27
SNEF HCAI	0	0	0	0	0	0	0
EPEF HCG	2	6	4	3	2	-	17
EPEF HCAI	1	0	0	0	0	-	1
ENEQ HCG	-	9	2	4	3	-	18
ENEQ HCAI	-	1	0	0	0	-	1
ENPEC HCG	5	9	6	8	9	11	48
ENPEC HCAI	0	2	1	0	0	1	4

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Em análise desse levantamento, podemos observar que a produção de artigo nos eventos é maior referente às produções da revista, no que se refere à **HCG** no SNEF houve uma publicação em 27 trabalhos, no EPEF de 17 trabalhos, no ENEQ de 18 trabalhos e por fim o ENPEC com 48 trabalhos, porém mesmo com esse aumento observamos que as produções referentes à **HCAI** ainda continuam baixas, não tendo nenhum trabalho publicado no SNEF, e 1 trabalho apenas publicado no ENEQ e EPEF, destacando apenas o ENPEC com a publicação de 4 trabalhos. Como apresentado nos gráficos abaixo.

Gráfico 3 – HCG/EVENTOS

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Gráfico 4- HCAI/EVENTOS

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Não muito diferente da análise quantitativa dos trabalhos observados nas revistas, os gráficos nos apresentam que também há uma quantidade baixa de trabalhos sobre História da Ciência nos anos iniciais, o que nos leva a confirmar nossa hipótese de que a área é pouco explorada.

Dados qualitativos

Nesta seção serão analisados os artigos encontrados referentes à História da Ciência e sobre sua importância para o ensino de ciências nos anos iniciais, foram encontrados no total de 3 artigos nas revistas selecionadas e 4 artigos nos anais. Nomearemos: **TE³1** (SANTANA et al.), **TE2** (NASCIMENTO, et al.), **TE3** (CARVALHO et al.), **TE5** (TERNES ET AL) **TE4** (MURÇA et al.), **TR⁴1** (REIS et al.), **TR2⁵** (BATISTA et al.), **TR3** (SILVA et al.).

Quanto à observação e análise dos trabalhos, selecionamos as seguintes categorias referentes à natureza das pesquisas: a) Aplicação nos anos iniciais, b) Formação de Professores, c) Análise de documentos e d) Proposta metodológica.

Tabela 3 – Categorias Apresentadas nas pesquisas encontradas nos eventos e revistas

CATEGORIA	QUANTIDADE DE TRABALHOS	NOMECLATURAS
Aplicação nos anos iniciais	2	TR1 E TR2
Formação de Professores	3	TE1, TE2 e TE3
Análise de documentos	2	TE4 e TE5
Proposta Metodológica	1	TR3

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Faz-se importante destacar que, dentre esses trabalhos, foi percebida a importância de uma abordagem histórica para a construção do conhecimento científico pelos autores, para explorar as metodologias propostas em todos os 8 (oito) artigos consultados, todos os trabalhos encontrados nas áreas categorizadas são brevemente descritos a seguir.

A) Aplicação nos anos iniciais

O trabalho **TR1** apresenta a concepção acerca da natureza da ciência de um grupo de 48 alunos do 1° ao 4° ano. O autor partiu do objeto “Cientistas” e sobre as concepções do aluno acerca do empreendimento científico, ou seja, do que é a ciência, de como ela funciona, de como os cientistas trabalham como grupo social e de como a sociedade influencia e é influenciada pelo empreendimento científico, o cunho da pesquisa é qualitativo, sua metodologia partiu da análise

³ TE (Nomenclatura para trabalhos nos eventos)

⁴ TR (Nomenclatura para trabalhos nas revistas)

⁵ O artigo TR2 trata-se de uma pesquisa que foi publicado no evento ENPEC 2007, EPEF 2006 e na Revista electrónica de enseñanza de las ciencias 2009, em diferentes momentos, diante da repetição do artigo, fizemos apenas uma análise, por isso pode-se estranhar a relação da quantidade de trabalhos apresentados aqui com os dados quantitativo antes já apresentados.

de conteúdo dos enredos de histórias e de desenhos sobre o trabalho de cientistas, elaborados pelos alunos, identificando possíveis concepções acerca do empreendimento científico e da atividade dos cientistas por meio de entrevistas semiestruturadas. Para realizar a pesquisa o autor procurou responder os seguintes questionamentos:

- 1- Quais as concepções de um grupo específico de alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico acerca da natureza da ciência?
- 2- Quais as concepções desse grupo de alunos, acerca das características e da atividade dos cientistas?
- 3- Quais as possíveis origens dessas concepções?

Como resultados foi constatado algumas potencialidades e limitações dos meios de comunicação social na educação científica das crianças: 1) Potencialidades na promoção do fascínio das crianças pela atividade científica e na disponibilização de informação científica e tecnológica; 2) limitações na veiculação de muitos estereótipos e ideias distorcidas sobre os cientistas e a atividade científica, ou seja, para maioria dos alunos a realidade da ciência consiste num conjunto de ideias estereotipadas e distorcidas veiculadas pelos meios de comunicação social. A escola não intervém de forma alguma para mudar a realidade.

O trabalho TR2 se desenvolveu por intermédio de uma investigação da aplicação da História da Ciência para a aprendizagem de conceitos físicos nas séries iniciais do Ensino Fundamental com alunos da 4º série, sob a perspectiva da Aprendizagem Significativa. O cunho da pesquisa foi qualitativo, em sua metodologia a autora usou os mapas conceituais como processo de avaliação da aprendizagem dos alunos, com as concepções prévias e com o avanço cognitivo avaliar se houve ou não Aprendizagem Significativa de conceitos relacionados ao fenômeno de acordo com a Sequência Histórica investigada. A autora partiu da história e episódios do Arco-íris como a construção do conhecimento do fenômeno por parte dos alunos.

Concluiu com a pesquisa que a criação dessa sequência de atividades empíricas e reflexivas para a compreensão da Física envolvida no fenômeno do Arco-Íris mostrou-se pertinente, envolvendo vários aspectos teórico-metodológicos e de conteúdo da Física.

Tal investigação mostrou-se bastante instigante, uma vez que não encontramos, em nosso levantamento bibliográfico, pesquisas na área que apresentem e investiguem propostas para o ensino de conceitos físicos nas séries iniciais do Ensino Fundamental apoiadas no desenvolvimento histórico e epistemológico do conceito em questão.

B) Formação de Professores

O trabalho TE1 buscou entender como os professores compreendem o uso da História da Ciência no ensino e a partir disto apresentar algumas explicações que podem favorecer uma interferência no sentido de melhorar a abordagem dos conceitos científicos na sala de aula, principalmente nas questões que remetem à gênese da ciência e sua relação com a sociedade. O cunho da pesquisa foi qualitativo, na metodologia a autora utilizou entrevistas semiestruturadas gravadas, depois realizou transcrições e análises baseando-se no método dos inventários conceituais desenvolvidos por Erickson (1981), para compreender as concepções alternativas de estudantes. Para realização da pesquisa foram entrevistados três professores de ciências do ensino fundamental. A autora defende a ideia de que História da Ciência poderá contribuir de maneira significativa para a compreensão do conhecimento científico, permitindo aos estudantes uma postura crítica e que contribui para uma reflexão de algumas ideias do senso comum sobre superioridade, predestinação, neutralidade e individualismo na ciência.

Porém os resultados da pesquisa não foram satisfatórios, os professores entendem História da Ciência como “historinha” e algo supérfluo e desnecessário. O que se observa nos relatos que os professores não trabalham e atribui como culpa o tempo e falhas na formação inicial.

O trabalho TE2 objetiva a construção de uma abordagem histórico-pedagógica para a formação dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. O cunho da pesquisa é quantitativo, baseia-se em uma abordagem didático-metodológica que inclui o uso da História da Ciência, associada às atividades experimentais e que apresenta como forma de estruturação da atividade (execução, registro e análise), o Vê Epistemológico de Gowin. Como resultado a abordagem mostrou ser capaz de auxiliar na

compreensão da natureza e dinâmica do conhecimento científico. A autora entende História da Ciência como uma fonte fundamental para a formação do professor de uma disciplina científica, pois ela permite compreender os processos criativos do fazer científico. Como resultado a autora confirmou a abordagem utilizada como capaz de auxiliar na compreensão da natureza e dinâmica do conhecimento científico.

O trabalho TE3 busca analisar as possíveis contribuições das histórias em quadrinhos na formação continuada de professores. O cunho da pesquisa foi qualitativo, e sua metodologia foi baseada em entrevistas e transcrições. Diante da proposta dessa pesquisa a autora apresenta dois pontos cruciais para o uso da HQ. Questões de pré-leituras e de Pós-leituras. Tais questões desencadeiam uma série de reflexões, que contribuem para o ensino da História da Ciência. Acredita que esse fato coopera para que o educando tenha mais criticidade ao observar leis e teorias científicas, pois perceberá que esses conhecimentos não são provenientes de “gênios”, mas de pessoas que buscavam saber mais sobre os fenômenos naturais, apesar de ser difundido no senso comum apontar para a genialidade de Newton.

Como resultado a autora observou que a história em quadrinho como recurso metodológico viabilizador do ensino das Ciências Naturais, capaz de promover discussões referentes à História da Ciência e seus desdobramentos.

C) Análise de Documentos

O trabalho TE4 buscou identificar e analisar a presença da História da Ciência na coleção de Livros Didáticos (LDs) de Ciências destinadas aos anos iniciais do ensino fundamental (1º a 5º ano). Partiu de 3 categorias: a) Cientista/Naturalista; b) Contextualização da Ciência; c) Produção do Conhecimento, o autor analisou a inserção de HC nos temas Energia, Evolução, Saúde e Universo da coleção nos permitiu esboçar um quadro geral no que se refere à inserção e à concepção de HC nos LDs. O cunho da pesquisa foi qualitativo e as metodologias utilizadas foram Reconhecimento do material, metodologia exploratória, e seleção dos materiais investigado as inserções de histórias presentes e categorização para análise. A autora considera importante

situar historicamente o conhecimento construído, assim possibilitando ao aluno uma visão adequada do processo de constituição do conhecimento científico.

Os resultados da pesquisa mostraram uma fragilidade significativa na coleção investigada, apresentando apenas 18 inserções de HC, colocando-a numa posição marginalizada. Desta forma, percebemos que a História da Ciência não foi tratada como uma perspectiva didática; ou seja, não foi utilizada pelos LDs como abordagem pedagógica ao tratar dos conteúdos.

O trabalho TE5 busca investigar como as concepções de História da Ciência estão incluídas nos livros didáticos do Ensino Fundamental do 5º ao 8º ano, utilizados pelas escolas da rede pública do município de Giruá – RS. O cunho da Pesquisa foi qualitativo e a metodologia utilizada se desenvolveu através do reconhecimento do material, exploração e seleção dos materiais investigados, as inserções de histórias presentes e a categorização para análise. A autora considera que situando historicamente o conhecimento construído, possibilitará ao aluno uma visão adequada do processo de construção do conhecimento científico. Como resultados a autora observa a ausência de contextualização dos dados históricos com o ambiente social, político, religioso e cultural. Apresentando a História da Ciência de maneira simplista, e os conceitos, assim descritos, levando a inferir que os conhecimentos são construídos ao acaso, sem apontar os interesses existentes na época e as dificuldades enfrentadas pelos pesquisadores.

D) Proposta Metodológica

O trabalho TR3 apresenta uma proposta metodológica de utilização da História da Ciência para o ensino. No caso a autora considera a “Experimentação” utilizada como um método eficaz para a introdução da História da Ciência em sala de aula.

A autora defende o uso da História da Ciência nos anos iniciais, quando apresenta que o Ensino de Ciências começa a ser trabalhado na escola desde os primeiros anos e por esse motivo é imprescindível que a História da Ciência também faça parte dele em tal momento.

Assim a autora conclui que com o método utilizado em sua proposta a possibilidade de introduzir o aluno em um ensino voltado para a construção de

conceitos e o entendimento de que estes não foram desenvolvidos pelo mero acaso, de maneira linear e sem relação com a realidade de cada época, trazendo um significado histórico para a ciência. Nesse sentido, acredita-se que a utilização de experimentos históricos pode apresentar-se como um meio de incorporar a História da Ciência à sala de aula, expondo juntamente um novo olhar diante da sua construção.

Nos trabalhos analisados é notável a preocupação dos autores em como o desenvolvimento da HC vindo sendo propagados para alunos e professores, é observado que as escolas pouco contribuem para o aprofundamento da temática deixando a aprendizagem ser efetivada referente a senso comum e reproduções midiáticas. Os autores defendem a concepção de que através da inserção da História da Ciência no ensino de ciência é possível uma melhor compreensão acerca das temáticas desenvolvidas e obtenção do conhecimento científico, para a implementação da História da Ciência como construção de conhecimento no ensino, os artigos apresentam diversas metodologias que contribuem para uma aprendizagem capaz de auxiliar na compreensão da natureza nos fenômenos a serem estudados.

Sabendo que história por si só é uma das grandes fontes de conhecimento e nela se concentra fatos importantes para o entendimento de vários conceitos, comportamentos, e visões de mundo. Nesse contexto, observamos que o cotidiano escolar não compartilha essa mesma visão. Apesar da História da Ciência no ensino ser discutida por diversos pesquisadores e instituições a sua propagação ainda se dá de forma lenta principalmente no que se refere aos anos iniciais.

Os resultados mostraram uma fragilidade de produções sobre História da Ciência nos Anos Iniciais nos principais eventos e revistas especializadas da área. Observamos que entre os dados obtidos na pesquisa quantitativa, poucos são voltados para os anos iniciais e ao categorizarmos para a análise qualitativa foram poucas as categorias que pudemos criar a partir das pesquisas encontradas.

3 LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS E OS CONTÉUDOS DE ASTRONOMIA

Neste capítulo abordaremos a história dos livros didáticos e os livros didáticos de ciências naturais no Brasil do seu início, da sua expansão, e conhecer as diferentes políticas públicas que conduziram a universalização do livro didático nas escolas públicas brasileiras. Para isso será revisada várias literaturas de fontes bibliográficas e documentais para aprofundamento da pesquisa.

Apesar de a nossa educação escolar ser regida por inúmeras leis e regimentos e o professor possuir diversos instrumentos didáticos, é observável que muitos desses professores se prendem ao livro didático, muitas vezes como o único instrumento didático de trabalho a ser seguido, assim norteando suas práticas em sala de aula como uma única fonte de conhecimento.

É o professor quem deve ter uma boa preparação para desenvolver essa atividade de vital importância. Embora o desenvolvimento das novas tecnologias, da mídia, dos textos digitais, numa Região como a Nordeste do Brasil, o livro didático continua sendo o mais fiel aliado do professor e um recurso imprescindível para os alunos. (NUÑEZ; et. al. 2006, p.2)

É verdade também que há um momento para seleção e escolha desse livro que será utilizado e fornecido para o uso durante o ano letivo nas escolas, essa escolha e seleção se dão por parte dos professores que compõe a parte do corpo docente da escola. É explícito no Decreto-Lei nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938, no qual nos apresenta em seu Art. 6º o seguinte; “É livre ao professor a escolha do processo de utilização dos livros adotados, uma vez que seja observada a orientação didática dos programas escolares.” No nosso caso o programa que nos oferece orientação é o PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), voltado à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira.

Como já citamos, o livro didático se torna muitas vezes a única opção didática do professor, que nem sempre planeja sua aula com novos materiais ou outras fontes de conhecimento. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) recomendam que o professor utilize, além do livro didático, materiais diversificados (jornais, revistas, computadores, filmes, etc.),

como fonte de informação, de forma a ampliar o tratamento dado aos conteúdos e fazer com que o aluno se sinta inserido no mundo à sua volta.

É importante ressaltar então que o livro didático, não pode ser definido como currículo dentro das escolas. Pois segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais – DCNG (BRASIL, 2013, p. 23) têm como concepção:

[...] experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, permeadas pelas relações sociais, buscando articular vivências e saberes dos alunos com os conhecimentos historicamente acumulados e contribuindo para construir as identidades dos estudantes.

Nesse contexto, o professor não deve apenas usar o livro didático como currículo, mas sim como suporte para o ensino-aprendizagem dos sujeitos envolvidos nesse processo tanto dentro como fora da sala de aula. Considerando ainda a concepção de currículo de PENIN (2006, p. 41) que revela currículo como “organização e articulação interna de um curso de estudos no seu conjunto”.

A prática desenvolvida sobre os materiais didáticos se constitui através de um processo histórico ou transmissão culturais passadas por gerações. Observar esses fatores nos leva a buscar compreender esses processos, em especial aos de política educacional, que implica buscar o processo histórico do livro didático até se tornar objeto indispensável no ambiente escolar.

3.1 O Programa Nacional do Livro Didático no Brasil (PNLD)

O atual programa de material didático do governo federal (PNLD) tem o objetivo de contribuir com a distribuição de materiais que favoreçam o processo de ensino aprendizagem nas escolas, cumprindo a Constituição de 1988 (art. 208), constitui dever do Estado com a educação: “VII – atendimento ao educando, em todas as etapas da educação básica, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde”.

Dessa forma o PNLD, distribui o livro didático regulamente de 3 em 3 anos nas escolas de educação básica das redes públicas do país, isolando apenas a educação infantil. Muitos estudiosos citam o início do PNLD no ano de 1985,

porém a FNDE nos apresenta o início deste programa em meados dos anos de 1929, que foi aperfeiçoando e tendo diversas nomenclaturas, porém seguindo o mesmo objetivo.

No ano de 1929, o estado cria o Instituto Nacional do Livro (INL), um órgão para legislar sobre as políticas do livro didático, contribuindo para dar maior legitimidade ao livro didático nacional e para contribuir o aumento de sua produção no Brasil.

No ano de 1938 por meio do Decreto-Lei nº 8.460 de 26/12/45, foi consolidado a legislação sobre as condições de importação e utilização do livro didático, restringindo ao professor a escolha do livro.

Em 1966, acontece então um acordo entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (Usaid) permite a criação da Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (Colted), com o objetivo de coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático.

1970 - A Portaria nº 35, de 11/3/1970, do Ministério da Educação, implementa o sistema de coedição de livros com as editoras nacionais, com recursos do Instituto Nacional do Livro (INL).

1971 - O Instituto Nacional do Livro (INL) passa a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF).

1976 - Pelo Decreto nº 77.107, de 4/2/76, acontece à extinção do INL e o governo assume a compra de boa parcela dos livros para distribuir a parte das escolas e das unidades federadas, e a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME) torna-se responsável pela execução do programa do livro didático.

1983 - Em substituição à FENAME, é criada a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que incorpora o PLIDEF. Na ocasião, o grupo de trabalho encarregado do exame dos problemas relativos aos livros didáticos propõe a participação dos professores na escolha dos livros e a ampliação do programa, com a inclusão das demais séries do ensino fundamental.

Em 1985 - Com a edição do Decreto nº 91.542, de 19/8/85, o PLIDEF dá lugar ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que traz diversas

mudanças na substituição, dentre elas o decreto garantia a participação e escolha do livro didático pelos professores, reutilização do livro visando maior durabilidade. O Decreto foi publicado no diário oficial de 20 de agosto de 1985, pág. 12178 seção I que dizia:

O PRESIDENTE DA REPUBLICA, usando da atribuição que lhe confere o artigo 81, item III, da Constituição... Considerando os propósitos de universalização e melhoria do ensino no 1º grau, contidos no programa “Educação para todos”; considerando a necessidade de promover-se a valorização do magistério, inclusive mediante efetiva participação do professor na indicação do livro didático; considerando finalmente, o objetivo de reduzir gastos da família com a educação: (...)

No ano de 1990 começa a se projetada pequenas ideias para avaliação do livro didático escolhido pelos professores que começavam a ser discutida por não pertencer ao Decreto nº 91.542, deste modo em 1993 começa a ser definidos critérios para avaliação dos livros didáticos, com MEC instituindo uma comissão de especialistas para avaliar as dez obras mais solicitadas pelos professores com a publicação, neste mesmo ano a Resolução CD FNDE nº 6 vincula, recursos para a aquisição dos livros didáticos destinados aos alunos das redes públicas de ensino, estabelecendo-se, assim, um fluxo regular de verbas para a aquisição e distribuição do livro didático. E em 1994 publicada a obra “Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos” pelo MEC/FAE/UNESCO. E de forma gradativa em 1995 volta à distribuição universal do livro didático no ensino fundamental das redes de ensinos públicas. E finalmente em 1996 é iniciado o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos.

Atualmente, o funcionamento do PNLD, é realizado em etapas, iniciado com um edital específico de convocação para realização das inscrições das editoras interessadas no processo de avaliação das obras didáticas destinadas aos alunos e professores dos anos iniciais do ensino fundamental registrados nas escolas públicas. Este edital é desenvolvido através da secretária de educação básica e do fundo nacional de desenvolvimento da educação. As obras didáticas são compostas pelos componentes curriculares de letramento e alfabetização, alfabetização matemática, língua portuguesa, matemática, história, geografia, ciências e Ciências humanas e da natureza, arte e os livros regionais.

Passando a primeira etapa, a próxima é a triagem e avaliação, nesta etapa, as coleções são avaliadas pelo corpo técnico do Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo (IPT) com um olhar pedagógico, pelos especialistas selecionados pela Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC), durante essa avaliação é realizada as resenhas dos livros que posteriormente serão incluídas no guia do livro didático, que posteriormente serão avaliadas pelas escolas públicas na qual realizaram a adesão no período estabelecido pelo MEC.

No guia do livro didático é publicado uma lista das coleções didáticas aprovada e todas as informações para orientar o processo de escolha. O processo de escolha por parte dos professores e diretores da escola deve seguir um prazo estabelecido pelo MEC, no caso do PNLD 2016, o prazo estabelecido e divulgado no site da FNDE foi no período de 27/06/2015 a 08/09/2015. Os profissionais da escola devem escolher duas opções (1º e 2º), de editoras diferentes por cada componente curricular e enviado no momento de escolha do livro, a partir das escolhas o MEC inicia a negociação com as editoras para adquirir as coleções selecionadas, cabendo à escola escolher a 1º ou 2º opção. (BRASIL, 2015). Assim que a escola recebe os livros, eles são distribuídos aos alunos. A quantidade de livros que as escolas irão receber se baseiam no senso do ano anterior, ocasionando muitas vezes a falta de livros para alguns alunos. Os livros didáticos recebidos seguem um ciclo trienal de atendimento, ou seja, é reutilizável durante 3 anos, tendo a escola o controle contínuo da entrega e devolução dos livros, muitas vezes promovendo ações e campanhas de conscientização da comunidade escolar, para garantir a conservação e a devolução dos livros didáticos, que serão reutilizados por outro aluno no ano a seguir.

Todas essas políticas de planejamento de distribuição universal do livro didático, juntamente com os mecanismos de avaliação dos livros inscritos no PNLD, foram o que permitiu sua consolidação como programa de distribuição de livros, porém no ano de 2010 foi publicado o Decreto nº 7.084, que regulamentou a avaliação e a distribuição de materiais didáticos para toda a educação básica, garantindo, assim, a regularidade da distribuição de livros até os dias atuais,

sendo mantido pelo PNLD o processo de avaliação e aquisição de novos livros de forma alternada, intercaladas de 3 em 3 anos.

[...], porque os livros didáticos que são incluídos nos guias são distribuídos para o período de três anos. Os guias mais recentes são o Guia de Livros Didáticos de 1ª a 4ª séries – PNLD/2004 e o Guia de Livros Didáticos de 5ª a 8ª séries – PNLD/2005. A intenção do Ministério da Educação é disponibilizar os guias com antecedência para que os professores de todo o Brasil possa fazer a escolha em tempo hábil, e assim permitir aos alunos das escolas públicas – federais, estaduais, municipais – o acesso ao principal instrumento pedagógico na transmissão e problematização do conhecimento. (AZEVEDO 2003, p. 05)

Porém diversas pesquisas sobre o livro didático no Brasil, tem mostrado que os professores (a) utilizam o livro didático com uma sequência de ensino, no qual os conteúdos ali presentes é os conteúdos a serem administrados e as atividades contidas um processo de aprendizagem e avaliação, principalmente no ensino de ciências. San José, L. et al (1993) mostram como os livros didáticos no ensino de Ciências têm um papel central e como cresce o número de estudos relativos ao aperfeiçoamento desses livros didáticos. Pois é nestes livros que os autores expressam e apresentam para criança visualmente o mundo na qual elas vivem, reproduzindo a realidade através de textos e imagens de aspectos físicos da realidade utilizando as ciências naturais como base.

3.2 O Ensino Astronomia: O que dizem os documentos legais?

Nesta seção, abordaremos os conteúdos de astronomia nos anos iniciais, observando alguns documentos legais e o que eles falam sobre a temática. Inicialmente destacaremos o que os PCN orientam em relação ao conteúdo de astronomia para os anos iniciais, visto que o mesmo só sugere a introdução da temática a partir do 3º ciclo, desta forma, relacionaremos os conteúdos propostos com a Base Curricular Nacional e o PNLD as principais bases para a introdução dos conteúdos em sala de aula. Em seguida, iremos descrever todo o procedimento de pesquisa e análise dos dados coletados, afim de ter subsidio para a resposta dos objetivos dessa pesquisa.

3.2.1 Conceitos de Astronomia e a Proposta de Ensino para os Anos Iniciais

A trajetória histórica da astronomia como conteúdo escolar, parte do ano de 1958, ano de surgimento do primeiro curso de graduação em astronomia no Brasil, mas com o tempo este curso foi perdendo lugar e o ensino de astronomia deixou de ser uma disciplina específica, passando a ser disciplinas optativas principalmente nos cursos de física, engenharia e matemática. Na reforma da educação formal os conteúdos de astronomia passaram a fazer parte das disciplinas de ciências e geografia (no ensino fundamental) situação que permanece até hoje. Estes conteúdos inseridos nessas disciplinas são regulamentados pelos PCN.

A grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a astronomia, a biologia, a física, as Geociências e a química, assim como os conhecimentos tecnológicos, deve ser considerada pelo professor em seu planejamento. (BRASIL,2000, p.41).

Os PCN de ciências naturais dividem, assim, a disciplina em quatro grandes eixos de estudo: “Terra e Universo”, “Vida e ambiente”, “Ser Humano e Saúde” e “Tecnologia e Sociedade”. Tendo o conteúdo sistema Sol-Terra-Lua enfoque apenas no terceiro ciclo, nas reproduções do sistema solar em modelos tridimensionais, dia e noite, estações do ano, fases da Lua, movimento das marés, eclipses e etc. Porém os PCN, mesmo recomendando a inclusão desses conteúdos, ao tratarem dos blocos temáticos, citam que *Terra e Universo* só será destacado a partir do terceiro ciclo, ou seja, anos finais do ensino fundamental, respectivamente divididos, terceiro ciclo 5º ao 6º ano e quarto ciclo 7º ao 8º ano. E não serão abordados neste documento, que se torna completo apenas para os dois primeiros ciclos que se enquadram do 1º ao 4º ano series iniciais. Valendo ressaltar que:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais estão organizados em ciclos de dois anos, mais pela limitação conjuntural em que estão inseridos do que por justificativas pedagógicas. Da forma como estão aqui organizados, os ciclos não trazem incompatibilidade com a atual estrutura do ensino fundamental. Assim, o primeiro ciclo se refere às primeira e segunda séries; o segundo ciclo, à terceira e à quarta séries; e assim subseqüentemente para as outras quatro séries. (BRASIL,2000, p.43).

Apesar deste documento oficial que recomendam que a astronomia deve ser discutida nos anos iniciais do ensino fundamental e o conteúdo só aparece a partir do terceiro ciclo, os conteúdos são abordados por livros didáticos de

ciência dos anos iniciais aprovados no PNLD- Programa Nacional do Livro Didático e apresenta uma controvérsia deste documento quando o mesmo diz que “Terra e Universo está presente a partir do terceiro ciclo, por motivos circunstanciais, ainda que se entenda que esse eixo poderia estar presente nos dois primeiros” (BRASIL, P.36)

Nos PCN dos anos finais, apresentasse o bloco temático “terra e universo”, que se é recomendado pelo documento do terceiro ao quarto ciclo. Este bloco temático tem por objetivos a compreensão de fenômenos situados no tempo e espaço, movimentos da terra e dos outros corpos celestes, uma observação direta do dia e da noite, das estrelas, da lua, do sol e estações do ano. O documento sugere também que só a partir do quarto ciclo, é possível trabalhar significados históricos, como a ruptura entre o modelo geocêntrico e heliocêntrico do sistema solar.

Neste sentido, é interessante a introdução mais frequente de tópicos de História da Ciência como parte de estudos da área.... Em outro exemplo de interesse para os eixos Terra e Universo e Tecnologia e Sociedade, estão as ideias de Galileu sobre o Sistema Solar que foram reforçadas por observações com o uso da luneta. (BRASIL, P.88)

Vale ressaltar que os próprios PCN de ensino de ciências reforçam a importância da História da Ciência presentes nos conteúdos propostos, pois partem que esse estudo proporciona consistência numa visão clara da distinção de ciências e natureza, mostrando que um mesmo fenômeno foi explicado de formas diversas em épocas distintas e que esses fenômenos foram descobertos por efeito de investigação científica, compreendendo desta forma que a ciência não nasce pronta e acabada, ela passa por um processo histórico e transições para se obter o resultado final. No PCN do terceiro ao quarto ciclo do ensino fundamental de ciências naturais, são sugeridos alguns conteúdos relacionados a astronomia, apresentados nos quadros a baixos:

Quadro 3- Sugestão de Conteúdos de Astronomia 3º Ciclo - PCN

Conteúdos de astronomia – PCN 3º Ciclo
- Dia e Noite (concepções)
- Lua e suas fases (nova, crescente, cheia e minguante)
- Sol (Relógio de Sol)
- Movimentos do Universo (Rotação e Translação)
- Terra
- Sistema Solar
- Estrelas
- Planetas
- Tecnologia (Lunetas, telescópios, foguetes, satélites artificiais)

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Estes são os conteúdos presentes no documento e sugerido para os professores desenvolverem em sala de aula, a partir dos ciclos correspondentes no documento, porém o documento seleciona os seguintes conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes:

- Observação direta, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário;
- Busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo;
- Caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida;
- Valoração dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes. (BRASIL, P. 66)

Estes conteúdos propostos acima possuem o objetivo de que o aluno alcance ao quarto ciclo, compreendendo um Universo sem fronteiras onde está inserido o sistema Terra- Sol- Lua. Para que avance no conhecimento e na compreensão de fenômenos mais distantes no espaço, que serão inseridos quarto ciclo. No que se refere a esse ciclo são apresentados outros conteúdos relacionados ao bloco terra e universo correspondente as series indicadas pelo documento, os conteúdos sugeridos são os seguintes:

Quadro 4- Sugestão de Conteúdos de Astronomia 4º Ciclo - PCN

Conteúdos de Astronomia - PCN	
4º Ciclo	
-	Estações do ano (historicidade)
-	Constelações
-	Modelo de Universo (Heliocêntrico e Geocêntrico)
-	Calendário
-	Atração Gravitacional
-	Fases da Lua
-	Eclipse
-	Sistema Solar
-	Tecnologia (Lunetas, Telescópios, binóculos e simulações de órbitas planetárias por computador
-	Contribuições de (Copérnico, Galileu e Newton)
-	Big Bang (Como tudo começou)

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Ao elencar estes conteúdos, o documento citado seleciona alguns conteúdos chamados “conteúdos centrais” para o desenvolvimento de conceitos, procedimento e atitudes, são eles:

- Identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra;
- Identificação da atração gravitacional da Terra como a força que mantém pessoas e objetos presos ao solo ou que os faz cair, que causa marés e que é responsável pela manutenção de um astro em órbita de outro;
- Estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste fato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo heliocêntrico;
- Comparação entre as teorias geocêntrica e heliocêntrica, considerando os movimentos do Sol e demais estrelas observados diariamente em relação ao horizonte e o pensamento da civilização ocidental nos séculos XVI e XVII;
- Reconhecimento da organização estrutural da Terra, estabelecendo relações espaciais e temporais em sua dinâmica e composição;
- Valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de idéias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje; **(BRASIL, P. 94)**

O próprio documento inclui no processo de ensino a compreensão da natureza do universo nos conteúdos de astronomia, tendo início a ciência moderna na valorização dos trabalhos de Copérnico, Kepler e Galileu, incluindo o modelo heliocêntrico do sistema solar, que desloca a Terra do centro do Universo, com nove planetas girando ao redor do sol.

Apesar dos conteúdos de astronomia apresentados nos PCN de ciências naturais, os mesmos aparecem no primeiro ciclo e segundo ciclo nos livros didáticos e no cotidiano das crianças, portanto, entende-se que os conteúdos de astronomia é imprescindível para este nível de ensino, tendo em vista que, a criança ao olhar para o céu, busque entender os fenômenos ocasionados por ele, que estão presentes no cotidiano dos nossos estudantes e que despertam a curiosidade dos mesmos, através de filmes fictícios, lendas, entre outros.

Diante do que foi observado acerca dos conteúdos descritos no documento para esse ciclo, percebe-se que é possível trabalhar com as crianças os conteúdos básicos de astronomia. O próprio documento da Base Curricular Nacional Comum (BNCC-2018) apresenta os conteúdos de astronomia em seu eixo “Terra e Universo” do 1º ao 5º ano, como demonstrado a seguir no quadro abaixo.

Quadro 5 - Conteúdos e Habilidades de Astronomia nos anos iniciais – BNCC/2018

ANO	CONTEÚDOS	HABILIDADES
1º	Escala de Tempo	<ul style="list-style-type: none"> Identificar e nomear diferentes escalas de tempo (Manhã, Tarde e Noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e ano. Selecionar exemplos de como a sucessão de dias e noites, orientar o ritmo de atividades diárias.
2º	Movimento Aparente do Sol no Céu Sol como fonte de luz e calor	<ul style="list-style-type: none"> Descrever as posições do sol em diversos horários do dia e associa-las ao tamanho da sombra projetada Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.).
3º	Características da Terra Observação do Céu	<ul style="list-style-type: none"> Identificar características da terra (como seu formato esférico, a presença da água, solo, etc.), com base na formação. Observar identificar e registrar os períodos diário (dia e/ou noite) em que o

		sol, demais estrelas, lua e planetas estão visíveis no céu.
4°	Pontos Cardeais Calendário, fenômenos cíclicos e cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon). • Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.
5°	Constelações e Mapas celestes Movimento de rotação da Terra Periodicidade das fases da lua	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite. • Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra. • Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses. • Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio, etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens....

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

No quadro acima é apresentado os conteúdos de astronomia para os anos iniciais do 1° ao 5° ano, descritos na BNCC-2018, observamos que conteúdos que apenas são citados no 3° e 4° ciclo dos PCN estão propostos aqui nesse quadro para serem ensinados aos anos iniciais, outros conteúdos que não aparecem como movimentos de rotação e translação e sistema solar, o documento só apresenta no 6° e 8° anos finais.

Outro exemplo de conteúdos de astronomia sugeridos para os anos iniciais, é fornecido pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) com o intuito de preparar os alunos para as Olimpíadas Brasileiras de Astronomia, que também servem de base para o ensino de astronomia dentro das escolas, abaixo são apresentados os conteúdos propostos para preparação das olimpíadas.

Para o 1° ao 3° ano a associação sugere: Localização. Pontos Cardeais. A Terra como Esfera. A passagem do tempo: dias e noites, estações do ano. Meses e Fases da Lua. O movimento aparente do céu e os movimentos da Terra. Reconhecimento de constelações e objetos celestes. Conhecimentos gerais sobre os objetos do Sistema Solar: os oito planetas, os planetas-anões, cometas.

Estrelas, buracos negros, galáxias, etc. Veículos aeroespaciais: aviões, foguetes e satélites. Sondas espaciais. Os satélites e foguetes brasileiros. Atmosfera e sua importância para a manutenção da vida na Terra. O homem na Lua. Educação Ambiental: Cultura do “Saber Cuidar” e do “Não Desperdício”. Prática dos 3 R: Reduzir, Reutilizar, Reciclar. Formas e Fontes de Energia.

Para o 4º e 5º ano são sugeridos: Pontos Cardeais, bússolas. A Terra como Esfera. A passagem do tempo: dias e noites, estações do ano. Meses e fases da Lua. O movimento aparente do céu e os movimentos da Terra. Horas e fusos horários. Calendários. Fenômenos do Sol e da Lua no céu: Fases da Lua, Eclipses, Marés. Reconhecimento de constelações e objetos celestes. Conhecimento qualitativo dos objetos do Sistema Solar: os oito planetas, os planetas-anões, cometas, estrelas, buracos negros, etc. Veículos aeroespaciais: aviões, foguetes e satélites. Sondas espaciais. Os satélites e foguetes brasileiros. Atmosfera e sua importância para a manutenção da vida na Terra. O homem na Lua. Educação Ambiental: Cultura do “Saber Cuidar” e do “Não Desperdício”. Prática dos 3 R: Reduzir, Reutilizar, Reciclar. Formas e Fontes de Energia. Energia Elétrica, Caminhos da Energia Elétrica.

Observamos que dentro dessas sugestões da Sociedade Astronômica Brasileira estão presentes além dos conteúdos bases da astronomia, outras discussões que não aparecem nos PCN e nem na Base Curricular Nacional, são elas: 1º ao 3º - Atmosfera e sua importância, Educação ambiental e reciclagem e fontes de energia. 4º ao 5º - Hora e fuso horário. Os outros conteúdos são pertinentes aos anos estabelecidos e semelhantes aos outros documentos já apresentados.

Diante do que foi observado acerca dos conteúdos descritos em todos os documentos apresentados, realizamos um quadro base para análise dos conteúdos básicos de astronomia presentes nos livros didáticos do PNLD-2016:

Tabela 4- Conteúdos de Astronomia para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Conteúdos de Astronomia para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental
Escala de Tempo (Dia e Noite)
Sol (Fonte de Energia)
Terra (Características)
Sistema Solar (Planetas)
Tecnologias (Lunetas, Telescópios, Viagens espaciais e etc.)

Modelos de Universo (Heliocêntrico e geocêntrico)
Lua e suas Fases
Eclipse
Estações do Ano
Estrelas e Constelações

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

3.3 Primeiros passos da investigação: Livro Didáticos e os Conteúdos de Astronomia.

Na seção anterior, percebe-se a importância do livro didático de ciências para as escolas, professores e as crianças inseridas em sala de aula, considerando os objetivos da pesquisa e alicerçando o seguinte questionamento, “Quais das 27 coleções didáticas de Ciências aprovadas no PNLD 2016, anos iniciais, contemplam a temática de astronomia? ”, “ E as coleções que contemplam a temática, possuem a inserção da História da Ciência? ”, “Como é feita a apresentação dessa história? É importante a contextualização histórica da ciência para o ensino de ciência?”. Diante dos questionamentos levantamos o nosso problema de pesquisa. “COMO SÃO APRESENTADAS A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DENTRO DO PNLD: 2016?”

Com o objetivo de procurar responder aos questionamentos desta pesquisa, utilizamos como metodologia a análise de conteúdo de Bardin (1979). Bardin define o termo de análise de conteúdo como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objectivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (qualitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. BARDIN (1979, p.42)

Assim, procura-se seguir as etapas necessárias para essa análise seguidas por algumas regras, a primeira segundo Bardin (1979, p.96) a escolha de material a ser analisados, nesta pesquisa, o corpus analisado foram as 27 coleções aprovadas no PNLD 2016, 17 coleções de ciências naturais e 10 coleções de ciências humanas e da natureza, dos respectivos anos iniciais (1º ao 5º ano). Bardin (1979) define esses materiais como, “[...] o conjunto dos

documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos”. O material de análise foi escolhido, tendo em vista a sua utilização em sala de aula por professor e crianças das escolas públicas de Maceió para os anos iniciais, afim de reforçar a análise do conteúdo no material escolhido, foram aplicadas as quatro regras de escolha do material, descrita por Bardin (1979) são elas: Exaustividade, Representatividade e Pertinência.

Para a regra da exaustividade, Bardin (1979, p.97) afirma que “é preciso terem-se em conta todos os elementos desse corpus.” O autor diz que nesta etapa não pode deixar de fora nenhum elemento por alguma razão (dificuldade de linguagem, acesso ou interesse) que não possa ser justificável no plano do rigor. Neste sentido, nem todas as escolas do estado de Maceió receberam todas as coleções constantes no guia, nos momentos de escolha por parte dos professores. E quanto às editoras nas coleções existentes afirmaram que não tinha mais as coleções em estoque. Neste caso, desapareceram todas as tentativas para ter acesso as 27 coleções aprovadas.

A segunda regra adotada foi a de representatividade de Bardin (1979, p.97) afirma que “A análise pode efetuar-se numa amostra desde que o material a isso se preste. A amostragem diz-se rigorosa se a amostra for uma parte representativa do universo inicial”, ou seja, possuir uma quantidade significativa. Neste caso, obtêm-se junto às escolas e secretarias municipais e estaduais, 14 das 27 coleções didáticas de Ciências e ciências humanas e da natureza do 1º ao 5º ano disponibilizadas no guia do PNLD 2016, tem-se uma amostragem rigorosa e representativa, tendo em vista que foram encontradas e analisadas 51,85% das coleções constantes no guia.

Para utilizar a regra de homogeneidade, a partir de Bardin (1979, p.98) que afirma “[...] os documentos retidos devem ser homogêneos, quer dizer, devem obedecer a critérios precisos de escolhas e não apresentar demasiada singularidade fora destes critérios de escolhas.” Observa-se então que, todas as coleções analisadas foram de ciências para os anos iniciais e aprovadas pelo MEC seguindo critérios únicos e preestabelecidos em edital, o que garantiu a aplicação desta regra.

E para finalizar, a regra de pertinência, que de acordo com Bardin (1979, p.98) “os documentos retidos devem ser adequados, enquanto fonte de informação, de modo a corresponderem ao objetivo que suscita a análise”.

Dessa forma, as coleções correspondem ao objetivo dessa pesquisa ao responderem aos questionamentos levantados ao tratarem do conteúdo de astronomia.

Diante disso, o corpus de pesquisa foram as 8 coleções do 1° ao 5° ano obtidas dentre as 16 coleções aprovadas no guia do PNLD 2016, sendo que cada coleção é composta por 5 livros de ciências, um para cada ano do ensino fundamental, sendo 4 deles aproveitados por 3 anos.

Inicialmente foi realizada a leitura de Bardin (1979) para definir as regras orientadoras para a análise de conteúdo, após estabelecidas as regras, Bardin (1997, p.96) sugere uma leitura fluando, na qual ele define que “A primeira atividade consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto, deixando-se invadir por impressões e orientações. ” Nesta etapa, foram realizados os primeiros contatos como o corpus a serem analisados, procurando responder à questão essencial para continuar a pesquisa: Será que dentro das 8 coleções de ciências encontradas e aprovadas no PNLD 2016, anos iniciais do 1° ao 5° ano contemplam os conteúdos de astronomia. Ao final desse processo de análise inicial, obtivemos os seguintes resultados, listados nos quadros abaixo das 8 coleções de ciências.

Tabela 5- Coleções Didáticas de Ciências – PNLD 2016

Nº DE COLEÇÕES	TÍTULO DA COLEÇÃO	EDITORA	AUTORES	ANO COM ASTRONOMIA	EDIÇÃO/ ANO DE PUBLICAÇÃO
1	Aprender juntos	Edições SM	Cristiane Motta Fabíola Bovo Mendonça	5° ano	4° edição 2014
2	A Conquista		Leandro Godoy Marcela Ogo	4° e 5°ano	1° edição 2014
3	A Escola é Nossa	Editora Scipione	Karina Pessôa Leonel Favalli	3° e 4° ano	3° edição 2015
4	AKPALÔ	Editora do Brasil	Denise Bigaiski Lilian Sourient	3° e 4° ano	2° edição 2014
5	Ápis	Editora Ática	Rogério G. Nigro	5° ano	1° edição 2015
6	Juntos Nessa	Leya	Vanessa Michelan	3° e 4° ano	3° edição 2015
7	Ligados.com	Editora Saraiva	Maira Rosa Carnevalle	3° e 5° ano	1° edição 2014
8	Projeto Coopera	Editora Saraiva	César da Silva Jr Sezar Sasson	2° ,3° e 5° ano	1° edição 2014

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Após os dados descritos acima, identifica-se que das 8 coleções de ciências do 1º ao 5º ano, analisadas as 8 possuem conteúdos de astronomia em distintos anos. O quadro abaixo mostra os dados respectivos as coleções de ciências humanas e da natureza.

No quadro abaixo apresentaremos as coleções analisadas, destacando que nesta categoria o conteúdo de astronomia está presente no 1º e 2º ano, o que não foi observado na categoria dos livros didáticos apenas de Ciências, que se voltavam a partir do 3º ano. No quadro abaixo mostraremos a presença dos conteúdos distribuídos por ano nas coleções de ciências.

Tabela 6 - Distribuição da presença dos conteúdos por ano do ensino fundamental inicial nas coleções de ciências

COLEÇÕES	ANOS COM CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA				
	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
APÍS	-	-	-	-	X
A ESOLA É NOSSA	-	-	X	X	-
AKPALÔ	-	-	X	X	-
JUNTOS NESSA	-	-	X	X	-
LIGADOS.COM	-	-	X	-	X
PROJETO COOPERA	-	-	x	x	X
APRENDER JUNTOS	-	-	-	-	X
A CONQUISTA	-	-	-	X	x

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

No quadro acima podemos observar a presença dos conteúdos de astronomia presente por ano do ensino fundamental inicial nas coleções analisadas, é notável que a presença dos conteúdos nas coleções nos primeiros

anos é muito pouca, se concentrando apenas do 3º ao 5º ano, porém ainda presente nos anos iniciais do ensino fundamental.

Considerando a importância de quem elabora as coleções didáticas de Ciências e o entendimento das representatividades sobre os conteúdos propostos nas coleções, descrevemos no quadro abaixo, as coleções, autores e suas respectivas formações.

Quadro 6- Formação dos Autores das Coleções Didáticas de Ciências – PNLD- 2016

Nº DE COLEÇÕES	TÍTULO DA COLEÇÃO	EDITORA	AUTORES	FORMAÇÃO /PÓS-GRADUAÇÃO
1	Aprender juntos	Edições SM	Cristiane Motta	Bacharel e Licenciatura em Ciências Biológicas
			Fabiola Bovo Mendonça	Licenciatura e Bacharel em Ciências Biológicas/ Mestrado em Ciências Biológicas
2	A Conquista		Leandro Godoy	Mestre em Microbiologia, Licenciado e Bacharelado em Ciências Biológicas
			Marcela Ogo	Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.
3	A Escola é Nossa	Editora Scipione	Karina Pessôa	Licenciatura em Matemática/ Doutora em Ensino de Ciência e Matemática.
			Leonel Favalli	Licenciatura e Bacharel em Matemática/Pós-graduação em ensino de Física
4	AKPALÔ	Editora do Brasil	Denise Bigaiski	Licenciatura em Ciências Biológicas/Pós-graduação em Magistério superior
			Lilian Sourient	Bacharel e Licenciatura em Ciências Sociais
5	Ápis	Editora Ática	Rogério G. Nigro	Graduação em Biologia/ Pós em Ensino de Ciências e Matemática
6	Juntos Nessa	Leya	Vanessa Michelin	Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas/ Pós em genética e biologia molecular.

7	Ligados.com	Editora Saraiva	Maira Rosa Carnevalle	Graduada em Biologia
8	Projeto Coopera	Editora Saraiva	César da Silva Jr	Graduação em História
			Sezar Sasson	Graduação em Ciências Biológicas
			Paulo Sérgio Bedoque Sanchez	Licenciado e Bacharel em física/ Mestre em educação
			Sonelise Auxiliadora Cizoto	Graduada em pedagogia / Pós em educação
			Débora Cristina de Assis Godoy	Graduada em Pedagogia/ Pós em alfabetização.

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

No universo das 8 coleções analisadas de ciências, observamos que de um total de 14 autores, apenas 1 tem formação em Pedagogia, correspondendo a apenas 7% do total. Foi observado também que 57% dos autores são formados em Ciências Biológicas, 7% física, 21% em matemática, 7% em Ciências Sociais e 7% em história. Portanto, esses dados mostram que um número pequeno de autores nas coleções didáticas analisadas, possuem formação em Pedagogia, evidenciando a ausência de Pedagogos na elaboração das coleções didáticas nesta etapa de ensino.

3.3.1 O conteúdo de Astronomia nos livros Didáticos de Ciências.

Está etapa objetiva uma aproximação maior com o objeto de estudo desta pesquisa, observaremos como a área de conhecimento vem sendo explorada dentro dos livros didáticos. Iniciaremos com uma análise quantitativa do número de páginas que cada coleção dedica ao ensino de astronomia, afim de observar o grau de importância que os autores deram ao tema. A tabela abaixo define a relação entre o número total de páginas das coleções por ano apresentadas e o número de páginas relacionado ao ensino de astronomia.

**Quadro 7 - Número de páginas totais x Número de páginas com o tema
Astronomia – Coleção Didática de Ciências/ PNLD - 2016**

QUANT.	TÍTULO DAS COLEÇÕES	ANO	QUANTIDADE DE PÁGINAS		PORCENTAGEM (%)
			TOTAL	COM ASTRONOMIA	
01	Aprender Juntos	5°	264	21	7,9%
02	A conquista	4°	336	24	7,1%
		5°	304	12	0,3%
03	A Escola é nossa	3°	312	3	0,9%
		4°	320	12	3,75%
04	Akpalô	3°	336	15	4,4%
		4°	304	17	5,5%
05	Ápis	5°	304	8	2,6%
06	Juntos Nessa	3°	304	20	6,5%
		4°	336	14	4,1%
07	Ligados.com	3°	288	13	4,5%
		5°	320	19	5,9%
08	Projeto Coopera	2°	271	16	5,9%
		3°	272	19	6,9%
		5°	288	9	3,1%

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Em relação aos dados, observou-se que quatro coleções didáticas de Ciências se destacaram com as maiores taxas de páginas destinadas ao tema (Astronomia), acima 6 % do total. A coleção “Aprender juntos” apresentou uma taxa de 7,9%, seguida das coleções “A conquista” com 7,1%, “Projeto Coopera” com 6,9% e “Juntos Nessa” com 6,5%. Observamos que para a quantidade total de páginas destinadas a elaboração do livro, o percentual apresentado com as maiores taxas ainda é muito baixo. Em relação às coleções que se destacaram com as menores taxas de páginas destinadas ao tema (até 3%), a coleção “A escola é nossa” foi a que obteve a menor taxa com 0,9% e a segunda coleção foi “Ápis” com 2,6%.

4 HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O CONTEÚDO DE ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS

O objetivo dessa seção é responder ao segundo questionamento da pesquisa: “E as coleções que contemplam a temática, contribuem efetivamente para a inserção da História da Ciência?” Para tanto é necessária uma análise das unidades temáticas inseridas no livro didático. Bardin (1979) define a análise temática de um texto:

Se nos servirmos da análise temática - quer dizer, da contagem de um ou vários temas ou itens de significação, numa unidade de codificação previamente determinada – apercebemo-nos de que se torna fácil escolhermos, neste discurso, a frase (limitada por dois sinais de pontuação) como unidade de codificação. (BARDIN, 1979, p. 77)

Com isso, entende-se que serão levantados os conteúdos apresentados em cada unidade temática referente ao tema “Astronomia”, no qual dentre os conteúdos selecionados, será observado os itens de significação a seres analisados referente à história da ciência. Neste sentido, foi elaborada uma lista de referências dos conteúdos a serem observados nos livros didáticos de acordo com a temática apresentada nos PCN e BNCC. A temática e os conteúdos são divididos da seguinte forma.

Quadro 8- Conteúdos a serem observados nos livros didáticos

CLASSIFICAÇÃO	LISTA DE TEMÁTICAS	CONTEÚDOS APRESENTADOS
a	Sistema Terra-Sol- Lua	Lua, Sol, Terra, Constelações, Dia e Noite, Calendários, Fases da Lua, Eclipses, Estrelas, Estações do Ano, Movimentos da Terra.
b	Sistema Solar	Sistema Solar(geral), Planetas, Tecnologia, Gravidade, Modelo de Universo (Geocêntrico e Heliocêntrico)

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

No quadro acima, dividimos em duas categorias classificatórias as temáticas e os conteúdos, a primeira “Sistema Terra-Sol-Lua” colocamos todos os conteúdos referentes à temática, desde os fenômenos cíclicos, entre apenas as descrições de cada sistema. Já na segunda categoria “Sistema Solar”, colocamos os conteúdos gerais sobre o sistema, ordem dos planetas, composição do sistema, Modelos de Universo, Gravidade e a descrição de cada planeta.

Para analisar a História da Ciência nos conteúdos de Astronomia presentes nos livros didáticos, foi necessário codificá-los o que Bardin (1979, p. 104) chama de Unidades de Registros “[...] a unidade de registro de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade base, visando a categorização e a contagem frequencial”. O quadro abaixo descreve os resultados obtidos as unidades de bases, em síntese como a Astronomia é apresentada nos diferentes materiais analisados referentes à lista temática apresentada no quadro anterior.

Quadro 9– Análise da Abordagem de Conteúdos de Astronomia nos livros didáticos de Ciências

LIVRO	CONTEÚDO	Classificação
AKAPALÔ	3° ano: Unidade I: A terra no Sistema Solar. 1. Localizando a terra do sistema solar, 2. A lua, 3. Os movimentos da terra.	B
	4° ano: Unidade I: O Universo. 1. Conhecendo melhor o universo, 2. Os astros reunidos no sistema e galáxias.	A
PROJETO COOPERA	2° ano: Unidade IX: Terra: Nosso planeta. 1. O dia e a noite (rotação da terra), 2. Um dia após o outro (movimento de rotação), 3. Satélites ao redor da terra	A
	3° ano: Unidade IX: Sistema Solar. 1. Sol, 2. Os planetas e outros Astros, 3. A Lua (fases da lua e superfície)	B

	5° ano: Unidade IX: Um pouco sobre as origens. 1. Origem do Universo (Big Bang e sistema solar)	
A ESCOLA É NOSSA	3° ano: Unidade I: Componentes do Ambiente. 4. Sol: uma das estrelas do Universo 4° ano: Unidade I: O universo. 1. Astros, 2. Observando o universo, 3. Sistema solar, 4. Planeta Terra, 5. Lua	A B
ÁPIS	5° ano: Unidade II: Exploradores do Universo	A
APRENDER JUNTOS	5° ano: Unidade III – Universo. 1. Além da Terra (Sol, Lua, Sistema Solar. 2. Terra, sol e lua (A terra se move, movimentos da terra, movimentos da lua. 3. O ser humano e o espaço sideral (instrumento de observação, um pouco da história, viagens espaciais)	AB
A CONQUISTA	4° ano: Unidade VIII: Olhando para o Céu – 1. Os astros do universo, 2. Sistema Solar, 3. Lua (ciclo da lua, 4. Observando o universo. 5° ano: Unidade VII- Movimentos da Terra. 1. O sol se move? 2. Movimentos da terra (translação e rotação), 3. Estações do Ano.	AB A
LIGADOS.COM	3° ano: Unidade VII- O Céu. 1. O sistema solar (movimentos da terra) 2. A Lua (dias e noites) 5° ano: Unidade V- A imensidão do Universo. 1. Universo, 2. O sistema solar, 3. Geocentrismo e heliocentrismo, 4. A rotação (dias e noites), 5. A translação (Estações do Ano)	AB AB

JUNTOS NESSA	3° ano: Unidade VIII- Estudando os Astros: 1. Observando o céu, 2. Alguns astros do universo (planeta, estrelas e satélites)	A
	4° ano: Unidade I – Sistema Solar e planeta Terra. 1. Sistema Solar, 2. Planeta Terra, 3. Estações do Ano	B

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Tomando como diretriz o quadro acima observamos que 50% dos livros apresentadas possuem as categorias A e B separadas por unidades, 25% possuem as categorias A e B juntas na mesma unidade e 12,5% possuem só a categoria A e 12, 5% possuem em suas unidades as categorias A e AB separadas. Com isso observamos que ao separarem os conteúdos em suas unidades os autores não classificam os conteúdos por categorias.

Relacionando os dados obtidos com a regra de enumeração, segundo BARDIN (1979) em relação à presença ou ausência das unidades temáticas, classifica-se em três categorias, com base nos resultados do quadro acima: **C**. Coleções didáticas em que as duas temáticas mais apareceram, **D**. Coleções didáticas em que os itens tiveram o número de ocorrências próximas da igualdade e **E**. Coleções didáticas em que as duas temáticas menos apareceram.

Tabela 7- Relação das unidades temáticas nas coleções

C	D	E
Akapalô - Ciências	Aprender muito prazer- Ciências	Apís -Ciências
Projeto Coopera – Ciências	A conquista – Ciências	
A Escola é nossa – Ciências	Ligados.com – Ciências	.
Juntos Nessa - Ciências		
TOTAL: (C) = 4	TOTAL: (D) = 3	TOTAL: (E) = 1

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

A categoria E é a que menos se destaca porque não possui em suas unidades as duas temáticas juntas não apresenta conteúdos sobre o sistema solar em sua unidade temática, na qual se observa só a categoria do sistema Terra - Sol - Lua.

4.1. Analisando a presença da História da Ciências nas Coleções Didáticas do PNLD 2016

Categorizadas as coleções e suas unidades nas classificações temáticas, partiremos para o nosso objetivo que é análise e identificação da inserção da História da Ciência de acordo com os temas. Foram classificadas para análise da abordagem da HC três categorias, adaptadas a partir das contribuições do trabalho de Batista (2007): a) Cientista/Naturalista, b) Contextualização da Ciência, c) Produção de Conhecimento, está que é dividida em subcategorias (Ciências do passado, Ciências do Presente, Dinâmica da ciência e História da Ciência, Características da atividade científica e desmistificação da ciência) d) Enfoque da História da Ciência com as subcategorias(Fundamental e Complementar), e) Classificação do tema, na qual se apresenta informações históricas, citações históricas e trecho da História da Ciência. Dentro de cada categoria e subcategoria foram elencados tópicos a serem investigados, como constam a seguir:

Tabela 8– Ficha de Análise das coleções

Categorias e Subcategorias		Tópicos investigados
Cientista/ Naturalista		Nome (s), datas de nascimento/ falecimento, nacionalidade, formação e/ou dados da vida pessoal.
Contextualização da Ciência		Referentes ao contexto políticos, sociais, culturais e/ou religioso se relacionam com o conhecimento produzido.
Produção de Conhecimento	Ciência do Passado	Apresenta construção do conhecimento baseada pelos gregos
	Ciência do Presente	Apresenta o conhecimento baseado na ciência moderna.
	Dinâmica da Ciência	Apresenta Cronologia/ Evento histórico; Apresentação de métodos e teorias;
	Característica da atividade científica	Individual ou Coletiva

	Desmistificação da Ciência	Apresenta os Cientistas como gênios que fazem mágicas e/ou apresentam conceitos errados ou distorcidos da história verdadeira.
Enfoque da História da Ciência	Fundamental	Quando se apresenta com destaque, referente e indispensável para a construção do conhecimento no conteúdo apresentado.
	Complementar	Quando se apresenta de forma superficial, apenas completando o conteúdo apresentado, dispensável para a construção do conhecimento. Reduzindo a história a nomes, datas e anedotas.
Classificação do tema	Informações Históricas	Quando se observa a presença de histogramas, gravuras, pinturas, xilogravuras, esquemas e fotos da época.
	Citações Históricas	Quando se observa um ou vários fatos históricos.
	Trecho da História da Ciência	Quando se apresenta algum relato na forma de poema, obras, músicas de autores da época.

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Diante das categorias apresentadas para efeito de análise em relação as coleções didáticas tomaremos como referência os códigos que serão apresentados a seguir, nas coleções que apresentaram a presença de HC em seus conteúdos.

Quadro 10- Coleções Didáticas de Ciências que possuem a História da Ciência - Codificadas

TÍTULO DA COLEÇÃO	ANO ANALISADO	CÓDIGO DA COLEÇÃO
Juntos Nessa	3º e 4º	C1
A Escola é Nossa	4º	C2
Aprender Juntos	5º	C3
Ápis	5º	C4
Akpalô	4º	C5
Ligados.com	3º e 5º	C6
Projeto Coopera	2º e 5º	C7

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Nossa preocupação não foi separar a análise pelos conteúdos presentes na astronomia, mas sim, analisar em toda a área as categorias destacadas anteriormente sobre a História da Ciência, iremos encontrar os vários conjuntos de abordagem e enfoques.

4.1.1 Cientista/Naturalista

Nesta sessão observaremos como as coleções representam a figura do cientista, com enfoque nos dados fundamentais para conhecermos as características pessoais do cientista como Nome (s), datas de nascimento/falecimento, nacionalidade, formação e/ou dados da vida pessoal. Esta abordagem consiste em proporcionar ao estudante uma noção da referência daquele sujeito e o que o levou a desenvolver uma teoria ou se apropriar de uso de tecnologias para descrever um fenômeno científico.

Quadro 11- Coleções referentes a categoria Cientista/Naturalista

Coleção/ Ano	Cientista/ Naturalista	TÓPICOS INVESTIGADOS			
		LEGENDA: (S) Sim (N) Não e (P) Parcialmente			
		Nome	Nascimento/ Falecimento	Nacionalidade	Formação/ Dados Pessoais
C1/ 3°	Galileu Galilei	S	S	N	N
C2/4°	Edwin Powel Hubble	S	N	N	N
C3/ 5°	Galileu Galilei	S	S	S	P
	Nicolau Copérnico	P	N	N	N
C4	-	-	-	-	-
C5/4°	Galileu Galilei	S	S	N	N
C6/ 5°	Aristóteles, Aristarco, Claudio, Ptolomeu, Copérnico, Kepler e Isaac Newton	S	N	N	N
C7/ 2°	Nicolau Copérnico	S	P	P	P

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

É observável no quadro acima que os autores das coleções não consideraram um dado importante a apresentação referente aos cientistas

dentro dos conteúdos propostos, apenas na Coleção C3 (Aprender Juntos) e na C7 (Projeto Coopera) é que apresentaram dados referentes aos cientistas, ressaltando que na C7 o cientista foi apresentado no livro do 2º ano, mas o conteúdo de astronomia está presente também no livro do 5º ano no qual não foi citado cientista algum, dessa forma não se torna compreensível que o cientista é humano como qualquer outro humano e que portanto, nasce, trabalha, tem uma vida e faz parte de uma sociedade que o faz deixar contribuições ricas e por fim, um dia ele morre também, como qualquer ser humano.

Na coleção C3, foram apresentados dados completos do cientista Galileu Galilei, como nome, nascimento/falecimento e profissão, apenas deixando de apresentar informações sobre sua vida pessoal. Porém ao apresentar Nicolau Copérnico, não apresenta dado algum apenas seu sobrenome, como o cientista geralmente é conhecido, nem a preocupação de apresentar o primeiro nome do cientista a coleção teve. Já na coleção C7, o autor traz apenas o nome do cientista, ele é apresentado em uma atividade de pesquisa, na qual o livro pede para que o aluno faça uma pesquisa sobre o cientista citado, dados sobre a vida do sujeito e a teoria desenvolvida pelo mesmo. Diante disso, notamos que os autores não entendem a importância de dados sobre os cientistas para o entendimento concreto da teoria científica discutida ou do fenômeno apresentado, além de contribuir para a imagem de um cientista com um ser superior aos outros, não o aproximando do ser humano com dados que possam a ser comparados a seres humanos incluídos na sociedade.

A seguir apresentaremos algumas ilustrações 1 e 2 referentes à abordagem da categoria apresenta nesta sessão:

Figura 1- Descrição do Cientista Galileu Galilei na coleção “Aprender Juntos” P. 163

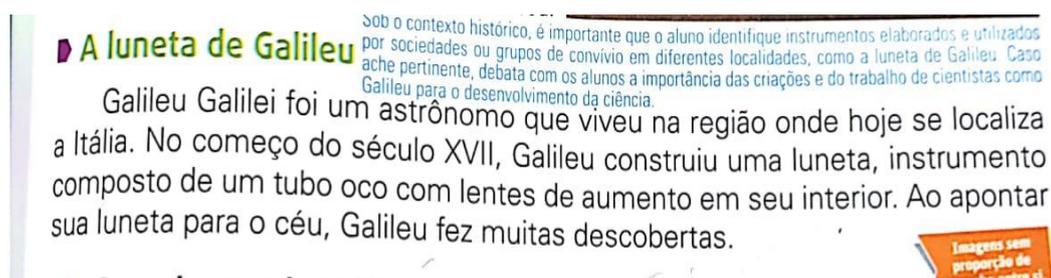
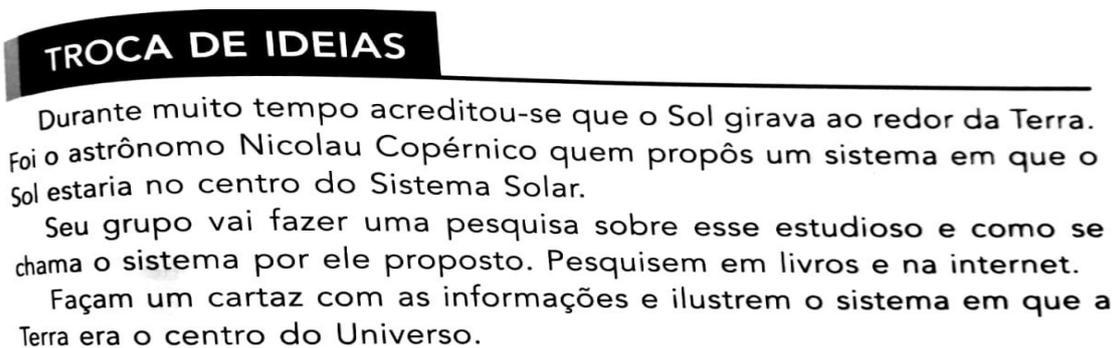


Figura 2- Atividade de Pesquisa sobre Nicolau Copérnico na coleção “Projeto Coopera” P.147



Figuras apresentadas acima têm como objetivo ilustrar como são apresentadas a categoria A) **Cientista/Naturalista** nas duas coleções nas quais consideraram as informações sobre os cientistas relevantes, mesmo que não tenham compreendido a importância das mesmas para o entendimento do processo científico proposto em seu conteúdo.

4.1.2 - Contextualização da Ciência

Nesta sessão consideramos a contextualização da ciência como um fator indispensável para o entendimento do fenômeno científico ali proposto, considerar-se que é importante saber o que estava acontecendo na época para entender o porquê do surgimento de tal teoria ou criação de tal tecnologia científica, neste sentido consideramos viáveis as seguintes contextualizações, Política, Social, Cultural e Religiosa como fonte da História da Ciência para o entendimento de fatores relacionados a ela, no nosso caso, a área de astronomia nos anos iniciais. Segue os seguintes resultados no quadro abaixo:

Quadro 12- Contextualização da Ciência nas coleções

Coleção/ Ano	Contextualização da Ciência			
	Legenda: (S) Sim, (N) Não e (P) Parcialmente			
	Política	Social	Cultural	Religiosa
C1/ 3º	N	S	N	N
C2	N	N	N	N
C3	N	N	S	N
C4	N	N	N	N
C5	N	N	N	N

C6	N	N	N	N
C7	N	N	N	N

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Observamos no quadro acima que apenas duas coleções apresentam a contextualização da ciência, C1 (Juntos Nessa) no contexto social e a C3 (Aprender Juntos) no contexto Cultural. A contextualização apresenta na coleção C1, parte da função social da observação do céu no contexto de orientação das pessoas em relação a vida na sociedade. Já na coleção C3 a contextualização se apresenta na forma cultural dos indígenas no modo no qual eles se apropriam do significado da lua, sol e estrelas.

Figura 3 – Texto que retrata a Contextualização Social “Juntos Nessa” P. 150

Há muito tempo o ser humano observa os astros no céu. A partir dessas observações, o ser humano estabelecia a época de plantar, de colher e de pescar, se orientava durante suas viagens e marcava ou media a passagem do tempo.

Universo.
Veja na Assessoria Pedagógica comentários sobre esta página.

Figura 4 – Trecho que retrata a Contextualização Cultural “Aprender Juntos” P. 94

O texto a seguir é um trecho de um mito de um grupo indígena brasileiro, os Karajá. Esse mito dá uma explicação para o surgimento da Lua, do Sol e de outras estrelas. Nessa história, depois de comer uma planta tóxica, um menino ficou caído no chão, paralisado. Então um urubu-rei se aproximou do menino, pensando que ele estivesse morto. Auxilie os alunos a ler o texto do mito indígena dos Karajá no sentido de valorizá-lo como fonte de diversidade histórica, geográfica e social. É muito importante que eles criem uma relação de respeito pelas diversidades socioculturais, políticas, etnicorraciais e de gênero que compõem a sociedade atual.

O urubu-rei e o menino

[...] Mas então o menino, num movimento muito rápido, agarrou o urubu-rei pelo pescoço. O bicho debateu-se bastante, mas não conseguiu escapar.

– Me solta, menino danado! – ordenou o urubu-rei.

– Não solto! – disse o menino. – A não ser que você me prometa que vai voar até bem lá no alto, no céu, e que vai me trazer de lá enfeites de presente. [...]

O menino largou seu pescoço, e o urubu-rei voou, até sumir na escuridão do céu. Voltou pouco depois, trazendo estrelas.

O menino não gostou do presente, porque tudo em volta continuava escuro. Então, o urubu-rei soltou as estrelas no céu, voou de novo, para bem alto, e voltou trazendo a Lua.

Mas a terra continuava escura, e assim o menino rejeitou mais esse presente. O urubu-rei então soltou a Lua no céu, tornou a voar, e dessa vez trouxe o Sol. E já no que veio descendo, toda a terra ficou iluminada, e começaram a nascer bichos, árvores e todo tipo de planta.

Dessa vez, o menino aceitou o presente, dando por cumprida a palavra do urubu-rei.

Luiz Antonio Aguiar. Assim tudo começou: enigmas da criação. São Paulo: Quinteto Editorial, 2005. p. 97.



Na figura 3 é apresentada uma História da Ciência relacionado ao contexto social na qual o ser humano baseava-se da observação para aspectos sociais do cotidiano como pescas, colheitas e plantações, o recorte traz a contextualização social para o entendimento da utilização da observação do céu, assim fazendo a construção do conhecimento com base nos dados de determinada época, neste sentido o autor conseguiu estabelecer a relação.

Na figura 4 a contextualização é apresentada não no texto em si, mas na orientação ao professor, quando o mesmo apresenta a orientação de que ao ler o texto o professor deve auxiliar os alunos a valorização do texto como fonte de diversidade histórica, geografia e social, criando uma relação de respeito pelas diversidades componentes da sociedade atual. Desta forma apesar das duas coleções não aprofundarem a contextualização as duas entendem o papel da mesma na construção do conhecimento relacionado a História da Ciência.

4.1.3 Produção de conhecimento

Nesta sessão buscamos compreender como se apresenta nas coleções a produção de conhecimento através de aspectos da História da Ciência, textos que descrevem as produções científicas, dessa forma consideramos algumas subcategorias para esta análise como: **Ciência do Passado**, quando no texto apresenta aspectos do conhecimento trazido pelos gregos, aquele conhecimento voltado aos anos passados para a compreensão da ciência nos dias atuais; **Ciência do Presente**, quando no texto apresenta aspectos relacionados a experimentação para base do conhecimento científico baseando-se nas novas tecnologias, **Dinâmica da Ciência**, apresentação da cronologia de algum evento histórico, descrevendo o desenvolvimento da teoria ou fenômeno proposto, **Característica da Atividade**, valorização da atividade coletiva ou individual e por fim, **Desmistificação da Ciência**, quando no texto ou trecho de algum conteúdo proposto é apresentado a conceito destorcido ou errado da história verdadeira, mesmo estando relacionado a cultura do local. A seguir apresentamos no quadro abaixo os dados relativos a esta seção:

Quadro 13 – Produção do conhecimento nas coleções

Coleção/ Ano	Produção do Conhecimento				
	Legenda: (S) Sim, (N) Não, (P) Parcialmente, (I) Individual e (C) Coletiva				
	Ciência do Passado	Ciência do Presente	Dinâmica da Ciência	Característica da atividade científica	Desmistificação da Ciência
C1/3º 4º	S	N	N	I	S
	N	N	N	I	S
C2	N	S	N	I	N
C3	S	S	N	I	N
C4	N	S	N	I	N
C5	N	S	N	I	S
C6/ 3º 5º	S	S	N	I	S
	S	N	S	I	N
C7/ 2º 3º	N	S	N	I	S
	N	S	N	I	S

Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

No quadro acima apontamos vários aspectos para a construção do conhecimento, alguns semelhantes e outros diferenciados. Todos os textos são descritos como **atividade individual**, a dinâmica da ciência só foi identificada na C6 (Ligados.com) no livro do 5º ano, neste texto foi apresentado a cronologia das contribuições e discussões dos estudiosos relacionados aos modelos de Geocentrismo e Heliocentrismo. Em relação a produção do conhecimento relacionada à ciência do passado e do presente encontramos duas coleções que fazem as conexões entre duas ciências, Na C3, o livro apresenta um texto no qual traz dados históricos sobre a observação das estrelas, o texto apresenta o conhecimento científico sobre as estrelas desde os gregos a ciência moderna, já a C6 no livro do 3º ano o livro traz a comparação através de imagens comparativas sobre os instrumentos para observação do céu. O restante das coleções apresenta ou uma ciência ou outra ciência.

As coleções C1/4º, C2, C4, C5 E C7 apresentam a ciência do presente sempre voltadas a conquistas tecnológicas científicas. As coleções C1/3º, e C6/5º voltam os textos a ciência do passado para o conhecimento da época dos

gregos. C1/4^o apresenta uma xilogravura de astrônomos, 1513, na qual destaca objetos utilizados nesta época para observação do céu, a C6/5^o identifica de forma cronológica a construção do conhecimento pelos gregos.

No que se refere a desmistificação da ciência, a maioria das coleções apresentam texto relacionados a mitos ou lendas sobre conteúdo da astronomia, apenas quatro coleções que não apresentam erros ou conceitos equivocados sobre conteúdos relacionados a astronomia. Abaixo apresentaremos uma amostra de cada fonte de produção de conhecimento.

Figura 5 – Ciência do Passado



Astrônomos, de Macrobius, 1513.

Coleção Juntos Nessa P.150

Figura 6- Ciência do Presente

Depois da Apollo 11, outras seis missões tripuladas foram enviadas ao satélite natural da Terra e mais astronautas tiveram o privilégio de pisar em solo lunar.

Desde então vêm ocorrendo mais missões, tanto não tripuladas – como o envio de sondas para outros planetas – quanto tripuladas (viagens para a estação espacial). Em 30 de março de 2006, o astronauta Marcos Pontes participou de uma dessas viagens, tornando-se o primeiro brasileiro a viajar para o espaço. Sua missão na estação espacial era realizar experimentos científicos, além de divulgar o programa espacial brasileiro.



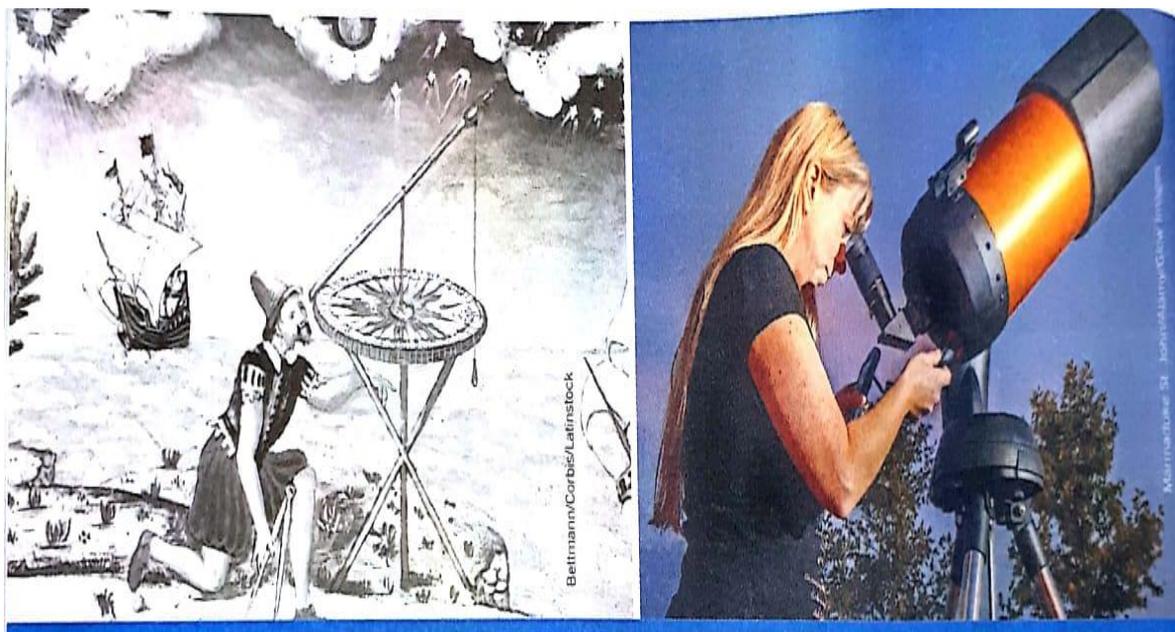
Astronauta brasileiro Marcos Pontes no espaço.



Lançamento da nave Apollo 11, em 1969.

Coleção AKAPALÔ P. 39

Figura 7- Relação Ciência do Passado x Ciência do Presente



Os antigos navegadores se orientavam pelas estrelas para encontrar o caminho no mar.

Os astrônomos atuais usam equipamentos potentes, como o telescópio da fotografia, para observar o céu.

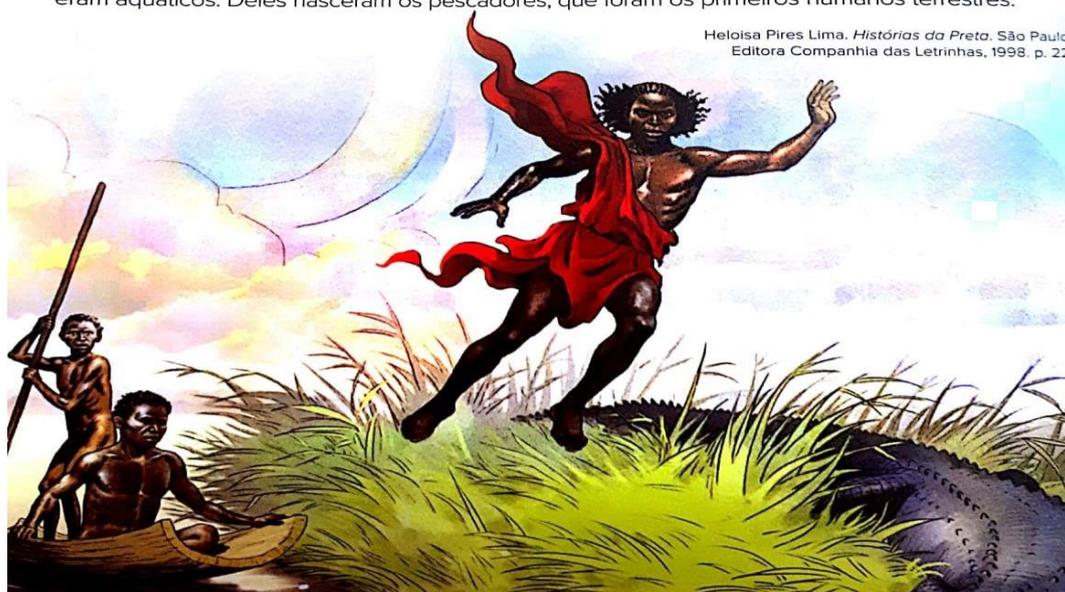
Coleção Ligados.com P.116

Figura 8 – Desmistificação da Ciência

Eles dizem que primeiro havia Glan, que era a vida e o movimento do universo. Glan então enrolou-se em espirais de sentidos inversos. Dessa enrolação surgiu o espírito Yo, que rodopiou em todas as direções, criando o mundo atual, o mundo passado e o mundo futuro.

Então os tempos vibraram e a Terra nasceu, e fez nascer os espíritos da terra. Faro, um deles, construiu o céu. Em seguida, caiu sobre a terra em forma de água, trazendo as ervas, os escorpiões, certos peixes, os crocodilos e outros animais aquáticos. Para os bambaras, os primeiros homens eram aquáticos. Deles nasceram os pescadores, que foram os primeiros humanos terrestres.

Helôisa Pires Lima. *Histórias da Preta*. São Paulo: Editora Companhia das Letrinhas, 1998. p. 22.



Coleção AKAPALÔ P.8

As figuras acima apresentam um exemplo de cada um dos tópicos de produção de conhecimento proposta em nossa categorização explicados anteriormente, observamos que nas coleções existem a presença da História da Ciência, porém, ainda de forma superficial, os textos correspondem a aspectos da produção de conhecimento relativos a HC, mas enfatizam a produção de forma linear e de caráter individual, não valorizam a ciência do passado e não empregam bem a ciência do presente, dessa forma a produção do conhecimento acaba se tornando confusa pela falta de aprofundamento do tema. Martins (1998, p.18), afirma que:

(...) O estudo da história da ciência deve evitar que se adote uma visão ingênua (ou arrogante) da ciência, como sendo a verdade ou aquilo que foi aprovado, alguma coisa de eterno e imutável, construída por gênios que nunca cometem erro (...).

O resultado da análise de acordo com essa visão não emprega o objetivo da inserção da História da Ciência que seria mostrar de forma linear a construção do conhecimento através de textos ou imagens que correspondessem todos os pontos discutidos para a produção do conhecimento através da HC.

4.1.4 Enfoque da História da Ciência

Nesta sessão buscamos observar dois tópicos nas coleções, o enfoque da História da Ciência de forma **complementar** e de forma **Fundamental**, na forma complementar foi observado e analisado textos que mostrassem a inclusão da História da Ciência de forma superficial, apenas citando datas, nomes ou informações que apenas completassem o conteúdo apresentado, em forma de notas ou imagens. Na forma fundamental, observamos os textos que se apresentaram em forma de destaque, ou seja, um texto indispensável para se compreender o conteúdo apresentado.

Diante disso, obtivemos na maioria das coleções o enfoque da História da Ciência de forma complementar, apenas trazendo textos ou citações sobre informações históricas, duas das 7 coleções analisadas é que apresentaram o enfoque da ciência de forma fundamental, mesmo assim apresentado com algumas falhas na representação, como dados dos cientistas, nos quais só apresentam nome e ano de nascimento/falecimento.

Na coleção C3 (Aprender Juntos), traz em suas páginas 122 e 123, os modelos de Universo, apresentando a ciência do presente e desmistificando ideias do passado. O texto é apresentado de forma fundamental, trazendo todo o processo histórico da aceitação das ideias de modelo Geocêntrico e Heliocêntrico. Apesar do texto se destacar no livro e se apresentar com uma forma indispensável para se entender a História dos modelos do universo, só apresenta os nomes dos cientistas Galileu Galilei e Nicolau Copérnico e seus anos de nascimento/falecimento, não apresentando dados pessoais sobre sua vida pessoal.

Na coleção C5 (Akpalô) em suas páginas 38 e 39, apresentam a história da exploração espacial, os autores contextualizam em ordem cronológica dos fatos e imagens, os acontecimentos da tecnologia, dos astronautas e as viagens espaciais. Essas representações são descritas nas imagens abaixo:

Figura 9 – Coleção C3 (Aprender Juntos) Modelos de Universo – P. 122 e 123

Um pouco de história

Desde a Antiguidade, muitos estudiosos criam modelos, que são representações que ajudam a explicar e a entender fenômenos da natureza, como a formação dos dias e das noites.

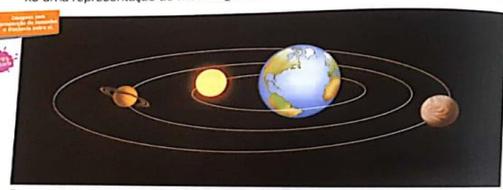
Aristóteles: a Terra como centro do Universo

Na Antiguidade, o pensador grego Aristóteles propôs um modelo do Universo. Ele imaginou o Universo como uma esfera, com a Terra, imóvel, no centro. Em torno da Terra giravam os astros do céu. A Terra seria, portanto, o centro do Universo. Observe na ilustração abaixo uma representação desse modelo.

O modelo de Aristóteles é chamado de **geocêntrico**: *geo* = relativo a Terra; *cêntrico* = centralizado, localizado na parte central. A palavra "geocêntrico" tem origem grega. Observe abaixo uma representação do modelo geocêntrico.



Estátua de Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.)



Representação do modelo geocêntrico. Observe a Terra colocada no centro do que seria o Universo. (Somente alguns planetas estão representados.)

Copérnico e Galileu: o Sol como centro do Universo

O modelo de Aristóteles foi aceito durante vários séculos, porque suas ideias estavam de acordo com o que se observava. Se você reparar, a olho nu, o céu em uma noite estrelada, terá a impressão de que a Terra está parada e que as estrelas vão mudando de lugar à medida que o tempo passa. O mesmo acontece com o Sol, que dá a impressão de mudar de lugar ao longo do dia, enquanto a Terra parece permanecer parada.

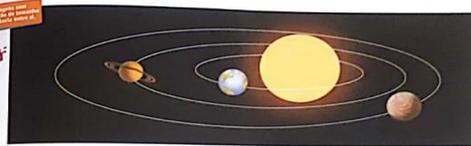
Você já estudou que Galileu, usando uma luneta, descobriu os satélites que se movem em torno do planeta Júpiter. Essa descoberta mudou completamente o pensamento sobre o Universo. Afinal, nem todos os astros giravam ao redor da Terra, como se imaginava antes.

Com base em seus estudos, Galileu retomou as ideias do astrônomo polonês Nicolau Copérnico, desenvolvidas meio século antes. Copérnico defendia outro modelo: o Sol seria o centro do Universo.

Por isso, o modelo de Copérnico é chamado de **heliocêntrico**: *hélio* = Sol; *cêntrico* = centralizado, localizado na parte central. A palavra "heliocêntrico" também tem origem grega. Observe abaixo uma representação do modelo heliocêntrico.



Retrato de Nicolau Copérnico (1473-1543).



Representação do modelo heliocêntrico. Observe o Sol colocado como centro do Universo. (Somente alguns planetas estão representados.)

Atualmente, se sabe que o Sol, todo o Sistema Solar e os outros corpos celestes se movem no Universo.

1 Leia a atividade 5 da página 105. Ela envolve a representação do Sistema Solar por meio de um modelo. Um modelo pode ser produzido de diversas maneiras. Os modelos geocêntrico e heliocêntrico do Universo foram feitos em forma de esquemas. O modelo do Sistema Solar da atividade 5 foi criado com diferentes objetos. Junte-se a três colegas e reflitam:

- Qual é a utilidade dos modelos para os cientistas?
- Agora, criem um modelo para representar o movimento de translação da Terra. Façam uma lista dos materiais escolhidos para representar a Terra e o Sol e descrevam como pretendem mostrar a Terra girando em torno do Sol.

Figura 10 – Coleção C5 (Akaplô) Modelos de Universo- P.38 e 39

Viagens espaciais

Você já se perguntou se há vida em outro planeta ou na Lua? Esta é apenas uma entre tantas outras perguntas para as quais os astrônomos buscam explicações. Observe a fotografia.



Diálogo inicial

1. Você sabe onde essa fotografia foi tirada? A fotografia foi tirada na Lua, satélite natural da Terra.
2. Quem foi Neil Armstrong e a que ele se referiu quando falou "um grande salto para a humanidade"? Neil Armstrong (1930-2012) foi um astronauta dos Estados Unidos e o primeiro ser humano a pisar na Lua.

A história da exploração espacial

Antes das viagens tripuladas por seres humanos, foram feitos alguns testes usando animais. Em 1957, foi enviado o primeiro ser vivo ao espaço, a cadêlha Laika. Anos mais tarde, em 1961, foi realizada a primeira viagem com um ser humano a bordo de uma nave espacial, o astronauta russo Yuri Gagarin. Ao avistar nosso planeta do alto, ele pronunciou a frase: "A Terra é azul!".

38

Em 1969, foi lançada a missão Apollo 11, a primeira a pousar na Lua. A nave foi tripulada pelos norte-americanos Neil Armstrong, Edwin Aldrin e Michael Collins. Neil Armstrong foi o primeiro ser humano a caminhar sobre a superfície lunar. Os astronautas coletaram diversas amostras de solo para serem estudadas em laboratórios na Terra, buscando, entre outras coisas, alguma pista da existência de água na Lua.



Astronauta russo Yuri Gagarin.



Astronautas que tripularam a Apollo 11: Neil Armstrong (esquerda), Michael Collins (centro) e Edwin Aldrin (direita).

Depois da Apollo 11, outras seis missões tripuladas foram enviadas ao satélite natural da Terra e mais astronautas tiveram o privilégio de pisar em solo lunar.

Desde então vêm ocorrendo mais missões, tanto não tripuladas – como o envio de sondas para outros planetas – quanto tripuladas (viagens para a estação espacial). Em 30 de março de 2006, o astronauta Marcos Pontes participou de uma dessas viagens, tornando-se o primeiro brasileiro a viajar para o espaço. Sua missão na estação espacial era realizar experimentos científicos, além de divulgar o programa espacial brasileiro.



Astronauta brasileiro Marcos Pontes no espaço.



Lançamento da nave Apollo 11, em 1969.

39

Essas representações exemplificam de como os conteúdos são apresentados de forma fundamental nas duas coleções classificadas nesta categoria, as outras cinco coleções os conteúdos apenas se apresentam em forma de caixa de textos ou imagens sobre a temática, que se caracterizam como textos de forma complementar, que são exemplificados na imagem abaixo:

Figura 11– Coleção C3 (Aprender Juntos) P. 110 (Relógio do Sol)

Relógios de sol

Embora a origem dos relógios de sol seja desconhecida, seu funcionamento é fácil de explicar. "O sol incide sobre o relógio, e a sombra da haste indica a hora" [...]. "Para funcionar corretamente, ele precisa estar perfeitamente orientado segundo os pontos cardeais". [...]

O relógio de sol foi muito usado pelos gregos e romanos antigos, e seu ápice foi durante a Idade Média. Naquela época, quase todas as catedrais e igrejas tinham um relógio de sol para regular o momento das orações. Com o surgimento dos primeiros relógios mecânicos, os relógios solares começaram a cair em desuso. [...]



Relógio de sol em Cunha, São Paulo, 2009.

Ciência Hoje das Crianças. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/como-foi-criado-o-relogio-de-sol/>>. Acesso em: 24 mar. 2014

A imagem relata a ciência do passado através da história e simbologia do relógio do sol, porém não traz datas, mas apresenta o período de uso pelos gregos que foi na idade média e seu objetivo de uso e apenas complementa o conteúdo Terra, Sol e Lua.

4.1.5 Classificação do Tema

Apresentamos então nossa última categoria, nesta sessão observamos o tema quanto a observação do desenvolvimento da História da Ciência apresentada nas coleções, subdivididas em: **Informações históricas**, quando é notado no tema a presença de fotos, pinturas, gravuras da época. **Citações Históricas**, na observação de uma citação de cientistas ou sujeitos envolvidos no processo histórico decorridos na temática e por fim, **Trecho da História da Ciência**, onde buscamos como o livro apresentou relatos em forma de poema, músicas de autores da época ou pequeno trechos da História da Ciência.

Nessa classificação buscamos compreender a forma que o autor apresentou e levantou a HC nas coleções analisadas na temática estudada, obtivemos os seguintes resultados:

Quadro 14- classificação do tema nas coleções analisadas.

Coleções/Ano	CLASSIFICAÇÃO DO TEMA		
	Legenda: (S) Sim, (N) Não e (P) Parcialmente		
	Informações históricas	Citações Históricas	Trecho da História da Ciência
C1/ 3º 4º	S	N	N
	N	S	N
C2	N	N	N
C3	S	S	N
C4	N	N	N
C5	N	N	N
C6	S	N	N
C7	S	S	N

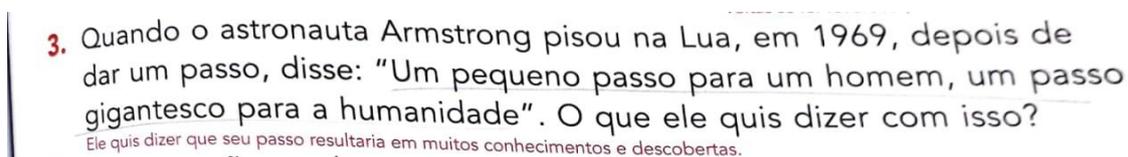
Fonte: Autores. Dados obtidos da pesquisa

Iniciaremos a análise dos dados acima pelo trecho da História da Ciência por ser a subcategoria que não foi encontrada em nenhuma das 7 coleções

analisadas. Nesse ponto observamos que apesar de algumas coleções apresentarem lendas ou mitos, nenhum dos textos são relatos da época, apenas são apresentados como uma forma de desmitificar a ciência como citada anteriormente. No que se refere as citações históricas observamos nas coleções: trechos de falas, citações de cientistas ou sujeitos envolvidos nos processos históricos. Notamos que a maioria das coleções não apresentaram citações históricas, apenas 3 coleções C1 no livro do 4º ano, C3 e C7.

Na coleção C1 (Juntos Nessa) na página 10, apresenta-se a seguinte citação *“É um pequeno passo para um homem, mas um gigantesco salto para humanidade”*. NEIL ARMSTRON (2012). Nesta citação o astrônomo relata a sua ida a lua, no momento que deixa sua pegada, o pequeno passo seria para ele, mas a humanidade uma grande conquista espacial. Já na coleção C3 (Aprender Juntos) é apresentada uma citação sobre o rebaixamento de plutão de planeta para planeta anão, quando diz na página 101 que *“Até o ano de 2006, os astrônomos consideravam que o Sistema Solar tinha nove planetas: os oito que você já conhece e Plutão, um astro que também gira ao redor do Sol, naquele ano, os astrônomos criaram uma nova categoria de astros, os planetas-anões. Atualmente, Plutão é considerado um deles.”* Nesta citação o autor traz dados históricos sobre Plutão não ser mais considerado um planeta. Na última coleção C7 (Projeto Coopera) em sua página 155, apresenta a mesma citação do astrônomo Neil Armstrong (2012), porém aqui ele não apresenta como uma informação, mas como uma reflexão histórica, do que o astrônomo queria dizer com essa frase. Abaixo segue o exemplo:

Figura 12 – Citação do astronauta, 1969 (Pág. 155)



Nesta análise observamos que poucos foram as coleções que apresentaram citações históricas e mesmo assim nenhum dos relatos vieram por cientistas da época e sim por astronautas. Na qual notamos um descaso das discussões das falas dos cientistas para a compreensão dos processos científicos ocorridos, neste caso a viagens espaciais e tecnologia, não levaram

aos alunos a perceber os aspectos históricos da ciência no conteúdo da astronomia apresentados.

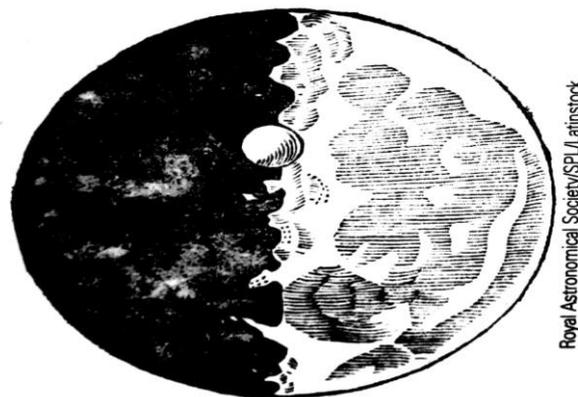
No que se refere a **Informações históricas**, novamente observamos que poucas coleções apresentaram esses dados, apenas quatro das sete coleções apresentaram essa subcategoria, ressaltando que buscamos identificar a inserção da HC nessa categoria em fotos, pinturas e gravuras da época. As coleções que C1, C3, C6 e C7 é que obtiveram esses resultados.

Na C1(Juntos Nessa) na página 150 é apresentada uma Xilogravura de astrônomo do ano de 1513, na qual apresenta objetos utilizados nesta época para observação do céu, na coleção C3 (Aprender Juntos) na página 110 é apresentada a imagem do relógio do Sol e em sua página 119 é apresentada o desenho da superfície da lua desenhada pelo cientista Galileu Galilei, apesar de não apresentar o ano do desenho, traz a imagem desenhada pela observação do cientista. Na coleção C6 (Ligados.com) na página 116, o autor traz imagens comparativas de instrumentos para observação do céu presente x passado. Na coleção C7 (Projeto Coopera) na página 154 traz a ida do homem à lua, seus primeiros passos em 1969 e sua pegada na lua. Abaixo segue alguns exemplos dessa representação.

Figura 13 - Representação do Relógio do Sol



Figura 14 - Desenho da Superfície da Lua

Desenho da superfície da
Lua feito por Galileu.

As imagens acima apresentam exemplos de como a História da Ciência é representada através de informações históricas, que foi a subcategoria que mais se destacou entre as outras no que se refere a Classificação do Tema, notamos que para os livros didáticos analisados é mais viável a representação de forma complementar através de um dado histórico representado em forma de imagens.

Diante da análise de todas as categorias destacadas, concluímos que nas sete coleções analisadas a presença da História da Ciência ainda é precária, apresentada uma vez ou outra nas coleções, porém também notamos que a coleção C3 “aprender juntos” foi a que mais apresentou a presença da História da Ciência, se destacando entre as demais, apesar que a forma que traz a história que a maioria dos conteúdos propostos se apresentem de forma complementar, destacando em apenas um conteúdo em forma fundamental. A coleção citada apresenta em sua análise os seguintes aspectos da História da Ciência, **Contextualização cultural** dos indígenas através de um mito e a **desmistificação da ciência** na explicação do surgimento da lua, do sol e das estrelas, apresenta também a representação da **ciência do passado e do presente**, através da tecnologia para a observação das estrelas, traz **citações históricas** referente a transformação de Plutão para planeta anão, apresenta também imagens com **informações históricas**, como o relógio do Sol e o desenho da superfície da lua desenhada por Galileu, a coleção expõe informações sobre Copérnico e Galileu e os modelos de Universo, apresentando a ciência do presente e desmistificando ideias do passado, o texto é apresentado

de forma fundamental, trazendo todo o processo histórico da aceitação das ideias de modelo Geocêntrico e Heliocêntrico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa buscamos investigar a História da Ciência nos conteúdos de Astronomia nos Livros Didáticos de Ciências dos anos iniciais dentro do PNLD -2016. Para isso, iniciamos nossa pesquisa realizando um levantamento dos principais trabalhos e os diferentes autores que defendem a importância da História da Ciência para o ensino de ciências naturais nos anos nos principais eventos e revistas da área.

Com resultados das pesquisas realizadas notamos uma grande lacuna impedindo que a História da Ciência seja desenvolvida no ensino de ciência no contexto escolar, um deles parte da formação inicial dos professores. Muitos não consideram a História da Ciência como uma metodologia para a construção do conhecimento, outros não possuem o conhecimento adequado sobre a mesma para desenvolvê-la em sala de aula. Essa falta de conhecimento acarreta uma série de fatores, entre eles na motivação para usar a história da ciência dentro do contexto educacional, se contentado com as histórias de “gênios” que surgem do nada e criam teorias do nada. O que ocorre é a reprodução de conceitos que os livros didáticos apresentam, outras vezes pesquisam em jornais e revistas, porém apenas a reprodução incompleta ou distorcida da realidade científica.

Refletindo sobre os resultados e a importância da temática na área de estudo, observamos que apesar da inserção da História da Ciência no Ensino de Ciências, há poucas produções realizadas e divulgadas. Destacamos que a inserção da História da Ciência, e, especial, nos anos iniciais é um campo vasto a ser investigado.

Como o livro didático de Ciências representa um dos instrumentos mais utilizados em sala de aula e é distribuído gratuitamente a escolas públicas, pelo governo federal através do PNLD, buscamos conhecer a inserção do livro didático e do livro didático de ciências naturais nos ambientes escolares do seu início aos tempos atuais e identificar os conteúdos de Astronomia dentro do livro didático.

Nesse sentido, fez-se um recorte histórico da evolução do ensino de Ciências e do livro didático, baseado nos principais autores da área, entendendo que o livro didático de Ciências evoluiu influenciado pelos diversos momentos políticos e sociais que o País atravessou até os dias atuais.

Neste recorte histórico buscamos entender a inserção introdução dos conceitos de Astronomia e a proposta de ensino para os Anos Iniciais nos livros didáticos e em bases legais. Observamos que apesar do conteúdo fazer parte do cotidiano dos alunos e estar presente nos livros em sala de aula, os Parâmetros Curriculares Nacionais, só orientam sua inclusão no 3º ciclo que é destinado apenas aos anos finais. Mesmo compreendendo que a importância desse conteúdo se fazer presente nos dois primeiros ciclos, destinados do 1º ao 5º ano dos anos iniciais. O documento apresenta então a seguinte justificativa “Terra e Universo está presente a partir do terceiro ciclo, por motivos circunstanciais, ainda que se entenda que esse eixo poderia estar presente nos dois primeiros” (BRASIL, p.36).

Nestes primeiros estudos, percebemos então a importância tanto do conteúdo de Astronomia quanto do livro didático de ciências para as escolas, professores e crianças inseridas em sala de aula. Diante disso, levantamos o seguinte questionamento “Quais das 16 coleções didáticas de Ciências aprovadas no PNLD 2016, anos iniciais, contemplam a temática de astronomia?”, “E as coleções que contemplam a temática, possuem a inserção da história da ciência?”

Após depreender a procura das coleções didáticas de ciências em escolas e secretarias estaduais e municipais, 8 coleções didáticas de ciências foram recolhidas. A partir daí iniciou-se a pesquisa “COMO SÃO APRESENTADAS A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DENTRO DO PNLD: 2016?”

Para responder nosso problema de pesquisa, iniciamos com o levantamento dos conteúdos de Astronomia dentro das 8 coleções adquiridas, obtivemos os seguintes resultados: Aprender juntos apenas o 5º ano apresentou o conteúdo; A conquista, 4º e 5º ano; A escola é nossa, 3º e 4º ano; AKPALÔ, 3º e 4º ano; Apís, 5º ano; Juntos Nessa, 3º e 4º ano; Ligados.com, 3º e 5º ano; Projeto Coopera, 2º,3º e 5º ano. Diante desse levantamento encontramos em contradição com os PCN que afirmam que o conteúdo de astronomia só será inserido no 3º ciclo que correspondem aos anos finais, observamos que o ensino de astronomia está presente nos livros dos anos iniciais que são aprovados no PNLD, valendo

ressaltar que a pesquisa foi realizada antes da aprovação da Base Nacional Comum Curricular- BNCC/2018, que já inclui atualmente os conteúdos de astronomia nos anos iniciais, considerando sua importância,

Analisamos, também, a formação dos autores dessas coleções, visto que nos anos iniciais os conteúdos de ciências são abordados por pedagogos, nas 8 coleções analisadas apenas 1 autor possui graduação em pedagogia, o restante sendo a maioria biólogos, assim evidenciando a ausência de pedagogos na elaboração das coleções didáticas.

Diante disso, partimos para análise da presença da História da Ciência dentro do conteúdo de Astronomia, classificamos duas áreas temáticas, a) Sistema Terra- Sol- Lua e b) Sistema solar de acordo com os PCN. E nos baseamos em uma ficha de análise adaptada através do trabalho de Batista (2007):) Cientista/Naturalista, b) Contextualização da Ciência, c) Produção de Conhecimento, está que é dividida em subcategorias (Ciências do passado, Ciências do Presente, Dinâmica da ciência e história da ciência, Características da atividade científica e desmistificação da ciência) d) Enfoque da História da Ciência com as subcategorias(Fundamental e Complementar), e) Classificação do tema, na qual se apresenta informações históricas, citações históricas e trecho da História da Ciências.

Realizamos uma análise minuciosa seguindo todas as etapas da nossa ficha. Observamos que nas coleções poucos foram encontradas a inserção da História da Ciências nas páginas dos conteúdos de Astronomia, quando inseridas, apresentadas de forma indutiva, superficial. Na categoria a) os cientistas foram apresentados de forma superficial, apenas reduzido a sobrenome e data de nascimento e falecimento, sem um contexto pessoal de quem foi o sujeito. A categoria b) referida a contextualização social, política, religiosa e cultural do fenômeno científico ou teoria, só se resumiu ao aspecto cultural trazido por indígenas e negros, as outras contextualizações foram completamente ocultadas. Na categoria c) referente a produção de conhecimento, observamos que a maioria das coleções foram baseadas na Ciência do Presente (ciência moderna), o conhecimento trazido pelos gregos pouco apareceu dentro das coleções. As atividades sugeridas sempre

individuais e a discussão apresentada sobre a História da Ciência através do conceito errado ou distorcido da ciência verdadeira conhecida como desmistificação da ciência. Na categoria d) foi notável a inserção da História da Ciência apenas de forma superficial, apenas 2 coleções que destacaram de forma fundamental, porém mesmo nessa apresentação obtiveram falhas. E por fim a última categoria e) Enfoque da História da Ciência, na qual foi observado a presença de pinturas, fotos, trechos ou citações históricas de cientistas ou sujeitos envolvidos no processo histórico apresentado, observamos que poucos foram as coleções que apresentaram esse enfoque, porém ainda foi a categoria que se destacou na inserção da História da Ciência nos conteúdos de Astronomia.

Com tudo que foi observado durante a pesquisa, pode-se constatar que a História da Ciência, ainda é pouco discutida no Ensino de Ciências, principalmente nos anos iniciais, bem como inserida nos livros didáticos e quando isto ocorre não se apresentam no contexto de História da Ciência. É confundida ainda com apenas a História do conteúdo apresentado, não há preocupação na produção do conhecimento dos alunos e nem dos aspectos fundamentais que rodeiam as teorias ou fenômenos ali descritos, apenas reproduzindo o conteúdo proposto.

A discussão da História da Ciência precisa ser ampliada, tanto nas pesquisas, quanto nos livros didáticos e sala de aula, a fim de propiciar as crianças uma compreensão maior dos fenômenos ou teorias que rodeiam o ensino de ciências presentes ao seu redor e que essa abordagem seja desenvolvida com qualidade.

Durante esta pesquisa, foram suscitadas inúmeras questões que não faziam parte do nosso problema de pesquisa e por isso não respondidas ou discutidas neste texto. Deixa aqui, a indicação para importância do desenvolvimento de futuras investigações sobre a História da Ciência no Ensino de Ciência e nos anos iniciais que, com certeza, se farão presentes em outros estudos.

REFERÊNCIAS

ARROIO, Agnaldo. **A História da Ciência no Relato dos Professores de Ciências do Ensino Fundamental**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. 2008.

AZEVEDO, Edeílson Matias de. Reflexões sobre a Temática da Inconfidência Mineira nos Livros Didáticos de 5ª a 8ª Séries, 2003. f. 107. Monografia (Graduação em História) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia/MG

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**, Edições 70, Lisboa: 1979.

BATISTA, Irinéa de Lourdes; ARAMAN Eliane Maria de Oliveira. **Uma abordagem histórico-pedagógica para o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental**. VI Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007.

BIGAISKI, Denise; SOURIENT Lilian. **AKPALÔ – Ciências**. Editora do Brasil, 2ª edição, 2014.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais: Ensino de Primeira a Quarta Série**/Secretaria de Educação Fundamental. 1ª Ed. Ministério da Educação, Brasília, 1997b.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. 3ª ed. Brasília: MEC/SEF, 2001.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. 1ª ed. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. Decreto – Lei n. 1.006, de 30 de dezembro de 1938. Estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, RJ, 05 jan. 1939. Disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro-1938-350741-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em 05/04/2017.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Livro Didático: Histórico**. 2015a. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>> Acesso em 05/04/2017.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Livro Didático: Funcionamento**. 2015b. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-funcionamento>> Acesso em 05/04/2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BUTTERFIELD, **The Whig interpretation of history**; RUSSEL, 1984; MAYR, 1990 e HARRISON, **Whigs, Prigs, and historians of Science**, 1987.

CARNEVALLE, Maíra Rosa. **LIGADOS.COM- Ciências**. Saraiva, 1ª edição, 2014.

CARVALHO, A.M.P. et al. **Ciência no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico**. Scipione, São Paulo, 1998.

CARVALHO, Leticia dos Santos; MARTINS, André Ferrer P. **HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS: UMA PROPOSTA COM QUADRINHOS**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

FERREIRA, Juliana Mesquita Hidalgo; MARTINS, André Ferrer P. **História da Ciência – o que é?** Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2009.

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os Livros Didáticos para o Ensino de Ciências no Brasil**. 241p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1992.

GODOY, Leandro; OGO, Marcela. **A CONQUISTA – Ciências**. FTD, 1ª edição, 2014.

GUIDETTI, Eliana do Nascimento; BATISTA, Irinéa DE LOURDES. **A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O VÊ DE GOWIN NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.8 N°2 ,2009.

JAPIASSU, Hilton. **O MITO DA NEUTRALIDADE CIENTÍFICA**. IMAGO EDITORA LTDA. RIO DE JANEIRO, 1975.

JÚNIOR, César da Silva; et al. **PROJETO COOPERA – Ciências**. Saraiva, 1ª edição, 2014.

LORENZ, K. M. **Os livros didáticos e o ensino de Ciências na escola secundária brasileira no século XX**. Ciência e Cultura, v. 38, n. 3, p. 426-435, mar. 1986.

MARTINS, I. **Analisando Livros Didáticos na Perspectiva dos Estudos do Discurso: Compartilhando Reflexões e Sugerindo uma Agenda para a Pesquisa**. In. MARTINS, I. (coord.); GOUVEIA, G. (coord.); VILANOVA, R. (coord.). **O Livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula**. Rio de Janeiro, 2012. p. 11-30.

MARTINS, R.A; MARTINS, L.A.C.P; SILVA, C.C.; FERREIRA, J.M.H. (eds.) **Filosofia e História da Ciência no Cone Sul: 3º Encontro**. Campinas: AFHIC, 2004.

MARTINS, Roberto de Andrade. Que Tipo de História da Ciência Esperamos Ter nas Próximas Décadas? Episteme/Grupo Interdisciplinar em Filosofia e História das Ciências. N.10, p. 39-56, jan/jun. 2000

MARTINS, ROBERTO DE ANDRANDE, INTRODUÇÃO: **A HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS E SEUS USOS NA EDUCAÇÃO**. Pp. XVI-XXX, in: SILVA, Cibele Celestino. Estudos de História e Filosofia das Ciências: Subsídios para a aplicação no ensino. São Paulo. Editora Livraria da Física,2006.

MATTHEWS, Michael R. História, **Filosofia e Ensino de Ciências: A Tendência Atual de Reaproximação**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.12, n.3, p.164-214, dez. 1995.

MICHELAN, Yanessa. **JUNTOS NESSA – Ciências**. Leya ,1ª edição, 2014.

MONTEIRO, P.H.N. **A saúde nos livros didáticos no Brasil: concepções e tendências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2012. Tese (doutorado em educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. 210 f.

MOTTA, Cristiane; MENDONÇA, Fabíola Bovo. **APRENDER JUNTOS – Ciências**. Edições SM, 2º e 3º anos – 4ª edição,2014.

MOURA, B.A. **O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência?** Revista Brasileira de História da Ciência. Rio de Janeiro. V7, n 1, p. 32-46, jan./ jun. 2014.

MURÇA, J. S. E. et al. **Estudo qualitativo sobre os enfoques da história da ciência apresentados em livros didáticos de anos iniciais**. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015

NASCIMENTO, Eliana Guidetti do; BATISTA, Irinéa de Lourdes. **A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O VÊ DE GOWIN NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS**. Encontro Nacional de Pesquisa de Ensino de ciência. 2007.

NIGRO, Rogério. **ÁPIS – Ciências**. Ática, 2ª edição, 2014.

PEDUZZI, Luiz O.Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In: Pietrocola, Maurício (org.). Ensino de Física. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001. P.151-170.

PENIN, S. T. de S. Didática e Cultura: O Ensino Comprometido com o Social e a Contemporaneidade. In. CASTRO, A. D.(org); CARVALHO, A. M. P. de (org). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Thomson Learning, 2006. p. 33-52.

PESSÔA, Karina; FAVALLI, Leonel. **A ESCOLA É NOSSA – Ciências**. Scipione, 3ª edição,2014.

REIS, Pedro. Et al. **Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5 Nº 1, 2006.

RODRIGUES, Edson Santana; ROSA, P. Por quê ensinar? Qual o objetivo do ensino de Ciências? *In: _____ Fatores que influenciam o ensino de Ciências e suas implicações sobre o currículo dos cursos de formação de professores*. Caderno Catarinense do Ensino da Física. V. 16, nº 3. p.301-303, dez 1999.

SAN JOSÉ, V. et al. Mejorando la efectividad instruccional del texto educativo en ciencias: primeros resultados. *Enseñanza de las ciencias*, 11 (2, p. 137-148), 1993.

SANTANA, Edson Rodrigues; ARROIO, Agnaldo. **A HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO RELATO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. XIX Encontro Nacional de Ensino de Química. 2008.

SCHMITZ, Ruth de Castro. Investigando as contribuições da Epistemologia e da História da Ciência no ensino das Ciências: de volta ao passado. *In: GATTI, Sandra Regina; NARDI, Roberto. A História da Ciência no Ensino de Ciências: A pesquisa e suas contribuições para a prática pedagógica em sala de aula*. São Paulo: Escrituras Editora, 2016.

SIEGEL, Harvey. **On the distortion of the history of Science in Science education**. *Science Education* 633: 111-18, 1979.

SILVA, Grasielle Ruiz. **História da Ciência e experimentação: perspectivas de uma abordagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, 2013.

SOLBES MATARREDONA, Jordi; TRAVER, Manuel Josep. **Resultados obtenidos introduciendo Historia de la Ciencia en las clases de Física y Química: mejora de la imagen de la Ciencia y desarrollo de actitudes positivas**. *Enseñanza de las Ciencias*, 2001, 19(1), p. 151-162.

APÊNDICE – PRODUTO EDUCACIONAL

REFLEXÕES SOBRE A INSERÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: ALGUNS APONTAMENTOS PARA O PROFESSOR

Tatiane Hilário de Lira
Elton Casado Fireman
Jenner Barreto Bastos Filho

INTRODUÇÃO

A utilização da História da Ciência em sala de aula pode ser um importante instrumento para o professor. Essa inserção possibilita uma discussão crítica acerca do seu papel e das potencialidades ensejadas pelo estudo da ciência, aproximando o conteúdo desta ciência com outras atividades humanas, tornando o conteúdo mais interessante, levando o aluno não somente ao conhecimento científico, mas a uma melhor compreensão de sua natureza. O objetivo da História da Ciência não é apenas da apresentação das teorias do passado, mas sim também da apresentação e o processo de construção dos conceitos e teorias relacionados ao passado e ao presente, ou como SCHMITZ (2016, p. 31) afirma: “...que antes de conhecer cientificamente, constrói historicamente o que conhece”.

Entre os materiais didáticos utilizados pelos professores, os livros didáticos tem ênfase especial, e são utilizados por eles e seus alunos. Raramente, estes abordam a História da Ciência (HILÁRIO, 2019). Quando aparecem geralmente são fragmentados em pequenas biografias separadas do texto principal, sem uma ligação com o conteúdo apresentado. Essa situação o que leva o leitor a uma visão neutra da ciência, fortalecendo a ideia de que não possuem erros e é desenvolvida por poucos, denominados de gênios. É assim alimentada uma concepção equivocada do que é a ciência e como ela é construída. No entanto, Baumell e Berger (1973), afirmam

A literatura científica contém evidências consideráveis para indicar que o uso de materiais históricos e o contato com trabalhos de pesquisa originais podem desempenhar um papel ao inculcar uma concepção do que a ciência é, como a ciência funciona, e o qual é o caráter real do empreendimento científico (BAUMEL; BERGER, 1973, p.1)

Esta discrepância entre os materiais didáticos e o que estudiosos nos trazem, acaba levando muitos professores a não acreditarem na eficácia da inserção da História da Ciência no ensino, pois não compreendem sua importância no processo de ensino, e não localizam materiais adequados. Essa não compreensão, e esvaziamento de recursos didáticos causam o sentimento de incapacidade, e logo, de não utilização da História da Ciência no Ensino de Ciências. Como consequência, a visão do professorado que

Assim, o conhecimento científico, construção sofisticada e gradualmente humana, passa a ser tomado como algo passível de mera transmissão, de revelação e não como conhecimento a ser elaborado. Essa atitude mostra-se claramente nociva a qualquer tentativa de se aproximar da Ciência. (ROBILOTTA, 1988, p. 30)

Nossa intenção não é que devamos substituir o ensino de ciência pela História da Ciência, mas complementar o ensino com ela. Trazê-la em momentos e situações que possam enriquecer os conteúdos e aproximar os sujeitos sobre o conhecimento a ser adquirido, assim os conteúdos são enriquecidos e os alunos são levados ao entendimento de que aquela teoria ou conceito não surgiu pelo acaso e sim por todo um processo de erros e acertos, debates e conflitos como ocorre em qualquer outra atividade humana.

Além dos elementos que enfatizam uma compreensão a respeito da Natureza da Ciência, encontramos argumentos didáticos-pedagógicos. Ao incluir a História da Ciência (HC) em sala de aula, o professor de acordo com GAGLIARD (1988, p. 292) poderia superar as repetições de informações que dificultam a compreensão do conteúdo, e, assim, quebrar barreiras da aprendizagem que muitas vezes só confundem a cabeça dos alunos ou torna os conteúdos meramente decorativos.

Desta forma nosso objetivo é apresentar alguns aspectos como a HC pode ser utilizando em sala de aula, quais os momentos e a forma de utilizá-la, para que possa auxiliar os professores nas práticas de ensino que conduzem os estudantes a desconstruir a imagem mágica da ciência.

Tomaremos como base na construção deste texto, o trabalho que resultou na dissertação de mestrado (HILÁRIO, 2019). No nosso trabalho de mestrado, temos duas partes que se complementam: 1) A primeira identifica artigos que

versem sobre a inserção da HC no Ensino de Ciências, e, desta forma, identificando autores e suas reflexões sobre nossa questão, e a 2) Uma vasta leitura e análise dos livros didáticos de Ciências da Natureza aprovados no PNLD 2016 de 1º ao 5º ano dos anos iniciais, observando como os autores de livros didáticos veem a HC no Ensino de Ciências. Nossas produções fazem parte das ações do Grupo de Pesquisa de Formação de Professores de Ensino de Ciências da Universidade Federal de Alagoas, e foram apresentados ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM).

Neste artigo voltado ao professor que ensina ciências, estaremos subdividindo em quatro seções. Na próxima seção, estaremos apresentando as definições e a própria natureza do que é a HC, e suas possibilidades para o Ensino de Ciências. Na seguinte, você poderá ver alguns resultados da nossa análise sobre a presença da HC nos livros didáticos de Ciências Naturais dos Anos Iniciais, isto servirá de exemplificação de como vem se pensando em trabalhar a HC. Seguiremos, desta vez, explicitando algumas possibilidades para a inserção da HC, a partir das nossas reflexões. E, encerramos este texto com nossas considerações finais.

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O ENSINO DE CIÊNCIA

Começaremos com uma breve explicação de duas perguntas que nos permitem são nossas bases de reflexão: O que é História da Ciência? Porquê usa-la em sala de aula? Elas serão apresentadas de forma bem clara, para que você tenha o entendimento dessas duas questões norteadoras.

A história em si é uma das grandes fontes de conhecimento, nela se concentram fatos importantes para o entendimento de vários conceitos, comportamentos, e visões de mundo. Neste sentido, podemos considerar a HC como uma fonte importante do conhecimento, principalmente nas relações dos seres humanos com o conhecimento científico, os impactos destes no espaço de vida, nas mudanças comportamentais, nos usos dos recursos tecnológicos, e também, na própria dinâmica vivenciada no desenvolvimento do conhecimento científico.

De acordo com FERREIRA; MARTINS (2012, p.4) “A História da Ciência tem como objetivo não apenas o que hoje é aceito como ciência, mas sim o que

em alguma época e de algum modo foi proposto ou aceito como ciência.” Os autores querem afirmar que a HC é todo o processo histórico que se desenvolveram na criação de um conceito ou teoria, relacionando a ciência do atual com a antiga, não é apenas coletar datas marcantes ou biografias, é muito mais do que isso.

Atualmente são apresentadas duas concepções de HC, ***História da Ciência do passado***, na qual se baseavam o conhecimento trazido pelos gregos e a ***História da Ciência do presente*** marcada pelo avanço da tecnologia e no conhecimento que sempre complementaram um ao outro. Dessa forma:

Os antigos contavam a fantástica história da construção do conhecimento pelos gregos de modo a justificar sua concepção sobre os rumos que a Ciência Moderna devia tomar. Faziam uma “História da Ciência do passado”. E, do outro lado, os modernos contavam a fantástica história da construção do conhecimento que estava ocorrendo como o surgimento da Ciência Moderna. Faziam uma “História da Ciência do presente.” (FERREIRA; MARTINS, p. 6)

Qual dessas concepções estão presentes em sala de aula? Qual dessas concepções você professor identifica nos livros didáticos? Quais você utiliza? Realmente é necessário introduzir a HC no Ensino de Ciências?

Para responder essas perguntas começaremos pelo que diz os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências do Ensino Fundamental (PCNEF) que orientou as práticas de ensino durante o final do século passado e início deste século (BRASIL, 2001)

A história das Ciências também é fonte importante de conhecimentos na área. A história das ideias científicas e a história das relações do ser humano com seu corpo, com os ambientes e com os recursos naturais devem ter lugar no ensino, para que se possa construir com os alunos uma concepção interativa de Ciência e Tecnologia não-neutras, contextualizada nas relações entre as sociedades humanas e a natureza. A dimensão histórica pode ser introduzida nas séries iniciais na forma de história dos ambientes e das invenções. (BRASIL, 2001, p.27)

Como os próprios PCNEF nos apresenta, a HC é uma fonte importante e deve estar presente no cotidiano dos alunos, para o mesmo ter clareza sobre o momento presente, baseando-se sobre o passado histórico a que se desenvolveram as condições atuais de mundo e tecnologia. Ao incluir a HC em sala, o professor, de acordo com GAGLIARD (1988) poderia superar as repetições de informações que dificultam a compreensão, e, assim quebrar as

barreiras de aprendizagem, pois, tais abordagens confundem a cabeça dos alunos e tornam os conteúdos meramente decorativos. Desta forma, quando a HC é introduzida na disciplina de ciências, ela pode aumentar a compreensão do aluno, elucidando o papel da ciência, do cientista, contribuindo assim para a maior aprendizagem do conteúdo científico.

MATTHEWS (1994) apresenta 7 razões para se incluir a História da Ciência:

1. Desperta o interesse dos alunos;
2. Humanizar os conteúdos;
3. Proporcionar uma melhor compreensão dos conteúdos científicos mostrando seu desenvolvimento e evolução;
4. Tem valor intrínseco a compreensão de episódios cruciais na História da Ciência, como a darwinismo, por exemplo;
5. Demonstrar que a Ciência é mutável e dinâmica e que, conseqüentemente, o conhecimento científico atual é suscetível de ser transformado; o que
6. Desta maneira, combate a teologia científicista; e finalmente
7. A História permite que o conhecimento mais rico do método científico e mostra as fases de mudança das metodologias aceitas (MATTHEWS, 1994, P.259)

Será que essa abordagem é capaz de proporcionar todos esses benefícios à formação de professores e alunos? Que tipo de HC vem sendo utilizada em sala de aula? Apresentada nos livros didáticos?

Não estamos querendo que você substitua a ciência pela HC, mas que ela se torne uma abordagem de construção de conhecimento em alguns momentos de sua aula, para esclarecer dúvidas em alguns conteúdos e aproximar o aluno no contexto histórico, cultural e social da época da construção de tal teoria, conhecendo antes historicamente para depois conhecer cientificamente. Como afirma SCHIMITZ:

A introdução da dimensão histórica no conteúdo científico teria assim, a capacidade de tornar o conteúdo mais interessante por trazê-lo para mais perto do universo cognitivo não só do aluno, mas do próprio homem, que antes de conhecer cientificamente constrói historicamente o que conhece. (SCHIMITZ, 2006, p.30)

Mas, se é tão importante incluir a História da Ciência em sala de aula, quais os obstáculos e quais os motivos que não levam, nós professores, a inserir a HC em sala de aula? Alguns Pesquisadores afirmam que muitas vezes é pela falta de conhecimento sobre a abordagem ou falta de material disponível (SILVA, 2013; SIEGEL, 1979), materiais estes que muitas vezes podem até apresentar a HC, mas de forma tradicional com narrativas que reforçam a visão

indutiva, resumindo a HC em nomes e datas, ignorando todos os aspectos históricos, culturais e sociais, reforçando a ideia do surgimento de teorias criadas por “Gênios”.

Foi diante disso, que buscando investigar este material disponível, no intuito de descobrir como anda a inclusão da História da Ciência num dos mais utilizados materiais didáticos em sala de aula, o livro didático.

A HISTÓRIA DA CIÊNCIA E O LIVRO DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Nesta secção, vamos olhar para a forma como o livro didático vem inserindo a inserção a HC. Escolhemos para delimitar nossa amostra de observação, os livros didáticos aprovados no PNLD de 2016 para a disciplina de Ciências Naturais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Observamos que no tema de Astronomia é um tema recorrente para a utilização de HC, por isso, o escolhemos para aprofundar nossa análise. Neste tema, observamos a seguinte lista de conteúdos para os Anos Iniciais:

Tabela 1: **Conteúdos de Astronomia para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental**

Conteúdos de Astronomia para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental
Escala de Tempo (Dia e Noite)
Sol (Fonte de Energia)
Terra (Características)
Sistema Solar (Planetas)
Tecnologias (Lunetas, Telescópios, Viagens espaciais e etc.)
Modelos de Universo (Heliocêntrico e geocêntrico)
Lua e suas Fases
Eclipse
Estações do Ano
Estrelas e Constelações

Fonte: (HILÁRIO, 2019)

Partindo da seleção desses conteúdos, fomos a campo de forma a responder o questionamento “Como se apresenta a inclusão da História da Ciência neste importante material disponível e utilizado por professores em sala de aula?”.

No total foram encontradas e analisadas 8 coleções de livros didáticos de Ciências destinadas as escolas municipais. As coleções foram: “Aprender

Juntos”, “A conquista”, “A escola é nossa”, “AKPALÔ”, “Ápis”, “Ligados.com” e “Projeto Coopera”.

Analizamos e classificamos a presença da História da Ciência nas coleções através por meio de uma ficha de análise dividida em categorias e subcategorias, adaptadas a partir das contribuições de Batista (2007) como vocês podem observar no quadro abaixo:

Tabela 2: Ficha de Análise das coleções

CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS		TÓPICOS INVESTIGADOS
Cientista/ Naturalista		Nome (s), datas de nascimento/ falecimento, nacionalidade, formação e/ou dados da vida pessoal.
Contextualização da Ciência		Quanto ao contexto políticos, sociais, culturais e/ou religioso se relacionam com o conhecimento produzido.
Produção de Conhecimento	Ciência do Passado	Quando apresenta construção do conhecimento baseada pelos gregos
	Ciência do Presente	Quando apresenta o conhecimento baseado na ciência moderna.
	Dinâmica da Ciência	Apresenta Cronologia/ Evento histórico; Apresentação de métodos e teorias;
	Característica da atividade científica	Individual ou Coletiva
	Desmistificação da Ciência	Apresenta os Cientistas como gênios que fazem mágicas e/ou apresentam conceitos errados ou distorcidos da história verdadeira.
Enfoque da História da Ciência	Fundamental	Quando se apresenta com destaque, referente e indispensável para a construção do conhecimento no conteúdo apresentado.
	Complementar	Quando se apresenta de forma superficial, apenas completando o conteúdo apresentado, dispensável para a construção do conhecimento. Reduzindo

		a história a nomes datas e anedotas.
Classificação do tema	Informações Históricas	Quando se observa a presença de histogramas, gravuras, pinturas, xilogravuras, esquemas e fotos da época.
	Citações Históricas	Quando se observa um ou vários fatos históricos.
	Trecho da História da Ciência	Quando se apresenta algum relato na forma de poema, obras, músicas de autores da época.

Fonte: (HILÁRIO, 2019)

Na primeira categoria buscamos como as coleções representam a figura do cientista, com enfoque nos dados fundamentais para conhecermos as características pessoais do cientista. Esta abordagem consiste em proporcionar ao estudante uma noção da referência daquele sujeito e o que o levou a desenvolver uma teoria ou se apropriar de uso de tecnologias para descrever um fenômeno científico.

Na categoria referente a Contextualização da Ciência, consideramos a contextualização da ciência (Política, Social, Cultural e Religiosa) como um fator indispensável para o entendimento do fenômeno científico ali proposto. Considera-se que é importante saber o que estava acontecendo na época para entender o porquê do surgimento de tal teoria ou criação de tal tecnologia científica.

No que se refere a Produção de Conhecimento, buscamos observar o modo como o livro apresenta a História da Ciência para o entendimento e aprofundamento do conteúdo proposto, diante disso apresentamos subcategorias para esta observação (Ciência do Passado, Ciência do Presente, Dinâmica da Ciência, Característica da atividade científica, Desmistificação da Ciência), todas as subcategorias estão elencadas a modo de produção do conhecimento específico.

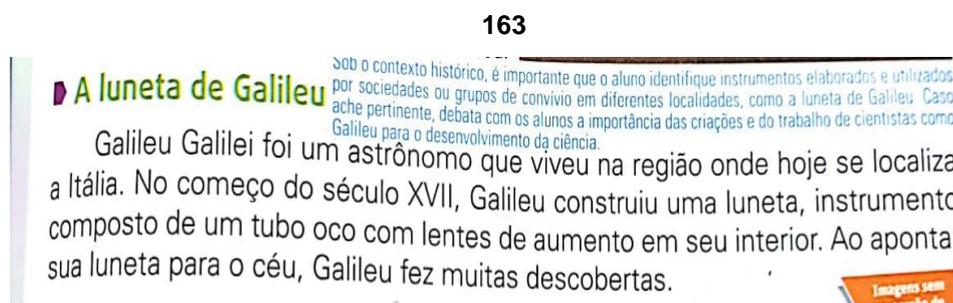
Diante da categoria Enfoque da História da Ciência, buscamos observar dois tópicos nas coleções: o enfoque da História da Ciência de forma

complementar e de forma **Fundamental**. Na forma complementar foi observado e analisado textos que mostrassem a inclusão da História da Ciência de forma superficial, apenas citando datas, nomes ou informações que apenas completassem o conteúdo apresentado, em forma de notas ou imagens. Na forma fundamental, observamos os textos que se apresentaram em forma de destaque, ou seja, um texto indispensável para se compreender o conteúdo apresentado.

Na última categoria destinada a classificação do tema, observamos nos livros a apresentação de figuras, citações, xilogravuras, trechos da história da ciência, fotos ou imagens da época, poemas, músicas ou citações de autores da época, afim de ter demonstrações reais da História da Ciência para possíveis discussões.

Ao fim da Análise das 8 coleções, notamos que a HC aparece de forma indutiva, como já citamos aqui, na qual o aluno não entende o processo ocorrido na época para a construção do conhecimento científico, isso quando ela aparece. Na maioria das coleções os dados históricos apenas são apresentados de forma superficial, reduzido a “ data e nomes” quase sempre o nome principal, nem a preocupação da apresentação do nome completo do cientista, distorcendo assim a visão do entendimento do aluno sobre o fenômeno ou do cientista, apenas passando-o a considera-lo como um gênio, esta é uma forma superficial de apresentação da visão **Cientista/Naturalista**. Veja o exemplo a seguir:

Figura 2: Descrição do Cientista Galileu Galilei na coleção “Aprender Juntos” P.



Observe, de acordo com a quadro acima, vários detalhes são omitidos sobre o cientista.

No que se refere a **Contextualização da Ciência**, política, social, cultural e religiosa, nenhuma coleção apresentou contexto político, uma coleção

contexto social, uma coleção contexto cultural e nenhuma coleção novamente apresentou o contexto religioso referente a época vivida pelo cientista ou na criação da teoria. Isso demonstra que os livros trazem pouca contextualização histórica para o professor trabalhar em sala de aula. E quando apresenta de forma cultural é sobre culturas indígenas referentes aos mitos e lendas e de forma social na utilização de objetos de observação do céu no contexto de orientação em relação a vida na sociedade, como a observação para plantações ou navegações marítimas. Abaixo, temos o exemplo,

Figura 1: Contextualização Social “Juntos Nessa” P. 150

Há muito tempo o ser humano observa os astros no céu. A partir dessas observações, o ser humano estabelecia a época de plantar, de colher e de pescar, se orientava durante suas viagens e marcava ou media a passagem do tempo.

Universo.
Veja na Assessoria Pedagógica comentários sobre esta página.

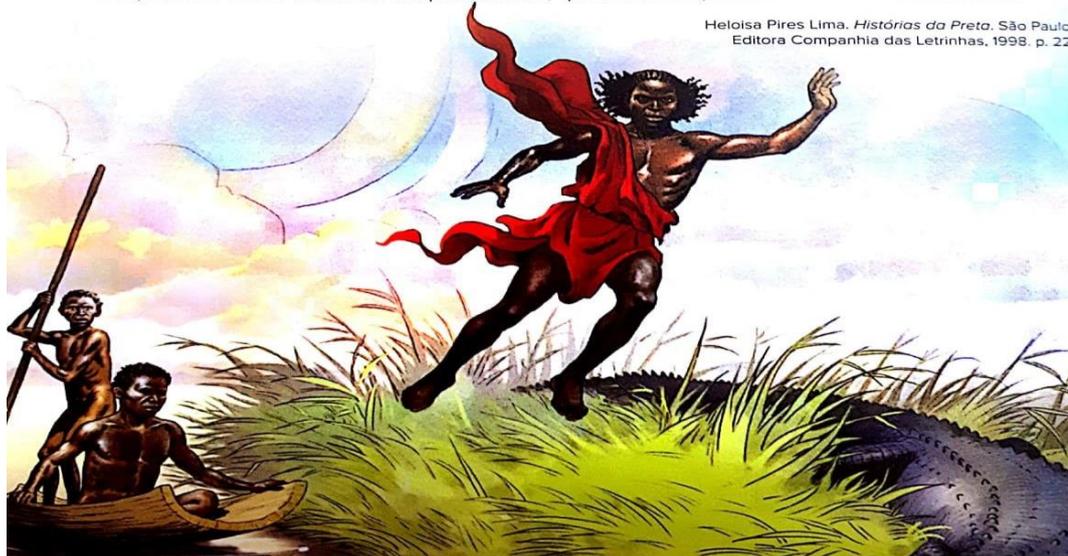
Ao passarmos para etapa de **produção de conhecimento**, observamos aspectos relevantes a produção de conhecimento através da HC de acordo com as subcategorias na tabela 2. Notamos que em quase todas as coleções é apresentada a Ciência do Presente, porém apenas com aspectos da modernidade e nada relacionado a Ciência do Passado. Não faz vínculo, nem relacionado a construção do conhecimento, o que reforça a ideia novamente do conhecimento pronto e acabado e não construído por meio de processos de erros e acertos. É notável que as coleções não valorizam a ciência do passado e não empregam bem a ciência do presente, dessa forma a produção do conhecimento acaba se tornando confusa pela falta de aprofundamento do tema. Além de 50% das coleções apresentarem em seus textos a desmitificação da ciência através de lendas e mitos trazidos sempre por indígenas assim distorcendo o conceito da real história mesmo estando relacionado a cultura. Como este exemplo, a seguir:

Figura 3: Desmistificação da Ciência sobre a origem do universo

Eles dizem que primeiro havia Glan, que era a vida e o movimento do universo. Glan então enrolou-se em espirais de sentidos inversos. Dessa enrolação surgiu o espírito Yo, que rodopiou em todas as direções, criando o mundo atual, o mundo passado e o mundo futuro.

Então os tempos vibraram e a Terra nasceu, e fez nascer os espíritos da terra. Faro, um deles, construiu o céu. Em seguida, caiu sobre a terra em forma de água, trazendo as ervas, os escorpiões, certos peixes, os crocodilos e outros animais aquáticos. Para os bambaras, os primeiros homens eram aquáticos. Deles nasceram os pescadores, que foram os primeiros humanos terrestres.

Helôisa Pires Lima. *Histórias da Preta*. São Paulo: Editora Companhia das Letrinhas, 1998. p. 22.



No

que diz respeito ao **enfoque da História da Ciência** nas coleções complementar ou fundamental de acordo com o quadro apresentado anteriormente, obtivemos na maioria das coleções o **enfoque de forma complementar**, apenas trazendo textos ou citações sobre informações históricas. Duas, das sete coleções analisadas, que apresentaram o **enfoque da ciência de forma fundamental**, mesmos assim apresentado com algumas falhas na representação, como dados dos cientistas, nos quais só apresentam nome e ano de nascimento/falecimento. Diante disso MARTINS (1998) afirma que:

(...) O estudo da história da ciência deve evitar que se adote uma visão ingênua (ou arrogante) da ciência, como sendo a verdade ou aquilo que foi aprovado, alguma coisa de eterno e imutável, construída por gênios que nunca cometem erro (...). (MARTINS, 1998, p.18).

Finalizando está etapa de análise das coleções dos livros didáticos utilizados em sala de aula, entendemos o porquê da maioria desses profissionais não implementarem o uso a HC em sala de aula para a construção do conhecimento científico. A dificuldade se apresenta através do principal material disponível a nós professores, apresentam carências de informações para serem trabalhadas em sala de aula. Não é necessário referir-se a este ou outro ponto

histórico ou a um cientista qualquer, mas o fato de resgatarmos a vida do sujeito e da época na qual ele viveu, contribui para estabelecermos uma construção de conceitos, como afirma SCHIMITZ (2016, p 48) “o resgate do sujeito e da historicidade da construção dos conceitos resgata também a possibilidade de se compreender o que se aprende.”

Um exemplo de conhecer historicamente antes de construir cientificamente, remete-se a perguntas feitas por nós professores referentes ao conteúdo de astronomia e também observado nas coleções: “Quem foi que falou que a terra é o centro do universo?” Ou quem afirmou “Um pequeno passo para o homem, um gigantesco para humanidade”. Ao se deparar com essas questões o estudante interpreta a questão ao pé da letra e vai em busca do sujeito da indagação ou afirmação feita, porém pouco conhece sobre o contexto de uma pergunta ou afirmação, reformulando a pergunta possibilita o estudante conhecer o processo pelo qual se desenvolveu para chegar à tal afirmação de tal teoria, assim utilizando a História como roteiro para instigar os estudantes a construção do conhecimento, nas articulações mentais e nas explorações.

HISTÓRIA DA CIÊNCIA MAIS PERTO DA SALA DE AULA

A abordagem histórica parece tornar os conteúdos mais interessantes para os estudantes, porém o livro didático que é utilizado por nós professores não apresenta tantos recursos para a aplicação de tal abordagem, então com certeza surge uma pergunta: “Como nós professores podemos incluir a História da Ciência em nossa sala de aula, já que nossa principal fonte de conhecimento, material didático, não nos apresenta essa possibilidade?”. Tentar responder a esta pergunta nos leva a buscar outros recursos e explorar aspectos metodológicos.

Apresentaremos, aqui neste texto, três formas de trabalhar a HC, porém de forma alguma, queremos que o leitor se limite somente as indicadas, mas as mesmas trazem possibilidades de ação sugestivas. Sugerimos três modos de implantação da História da Ciência em sala de aula nos conteúdos de ciências: *Pesquisas Bibliográficas, Leituras e Recursos Áudios/Visuais e Experimentos*. Importante, considerarmos o texto abaixo:

O estudante deve se tornar dono legítimo do saber que ele vai utilizar e isso só ocorre se lhe for possível construí-lo. Tornar as construções possíveis dependerá do nosso sucesso em ajudar os estudantes a transformar seu sistema cognitivo e em capacitá-los a aprender. Podemos fazer isso provocando perturbações, preenchendo lacunas e estreitando a distância entre níveis de entendimento e ação. (SMCHMITZ,2016, p. 39)

O primeiro modo a ser apresentado é das **Pesquisas Bibliográficas**, por meio da pesquisa os alunos conheceriam os cientistas, resgatando momentos históricos de vida e aproximando-os do passado desse sujeito. Entendo assim que ele é um homem como qualquer outro homem, que nasce, cresce, se desenvolve e morre. Observe que estes aspectos relatados devem estar nas orientações passadas pelo professor. Solicitar uma pesquisa sem as orientações, poderia implicar com que os estudantes resgatassem a forma indutiva, e, desta forma, não romper com a visão do cientista como exclusiva para grandes “gênios”.

O segundo meio a ser incluído denominamos de **Leituras e Recursos Áudios/Visuais**. Então você se pergunta, mas o aluno já estará lendo ao fazer a pesquisa, não é bem essa leitura que sugerimos, aqui neste meio propomos a leitura e interpretação de textos, cartas e imagens, trazendo à investigação tanto da ciência do passado, quanto a ciência do presente. Essas leituras fariam os alunos estabelecerem uma relação de entendimento sobre tal época ou abordagem, contexto histórico social, histórico, político e religioso, vivido na época. Um bom exemplo, são as famosas cartas de Galileu Galilei que discorriam entre ciência e religião, tão pouco trabalhadas ou conhecidas em sala de aula. A leitura de imagens de objetos da ciência trazidas pelos gregos, sem informação fazendo o aluno realizar pesquisas sobre tal objeto. Posteriormente a leitura da imagem apresentada, podemos fazer uma comparação histórica com objetos com a mesma função nos dias atuais. Essa ação leva ao entendimento da evolução do objeto no decorrer dos anos e das necessidades apresentadas. Da mesma forma, vídeos e animações poderiam auxiliar nesse processo. Fundamental, após as leituras e/ou visualizações, discussões no coletivo sobre os fatos observados são muito importantes, auxilia os estudantes na compreensão da ciência e do seu conjunto de relações sociais, culturais,

religiosas e outras. CARVALHO (2009) nos apresenta uma aplicação de Histórias em Quadrinhos como forma da inserção da HC no Ensino de Ciências.

Por fim, o ultimo meio sugestivo a ser implementado seria o da **Experimentação** (podemos ver detalhes, por menores de uma experimentação em SILVA, 2013), tão eficaz para aproximação e a desconstrução da imagem de gênios da ciência que nunca cometeram erros e possuem verdades absolutas nas mãos. O objetivo da experimentação para a implementação da História da Ciência em sala de aula, seria os alunos vivenciarem erros reais, sem roteiro para a realização de tais feitos. Com o experimento e objetivo de resultado do os alunos iriam cometer os mesmos erros e entenderiam que ao longo do processo histórico idas e vindas foram feitas a se chegar no conhecimento estabelecido, e mesmo estes conhecimentos estabelecidos passaram por erros e acertos, que nada nasce pronto e acabado e que tudo faz parte de um processo. Vivenciar levantamento de hipóteses, tentativas de explicações as observações, discussões em grupos trariam um pouco dos elementos do desenvolvimento da ciência. A origem da experimentação pode ser em experimentos históricos ou não, e a relação com a HC pode ser trazida nas discussões pelo professor ou por outros materiais complementares. Desta forma, poderíamos relacionar a ideias anteriores as novas ideias descobertas, voltaríamos a História da Ciência, afim de identificar quais foram os obstáculos e como eles foram vencidos, apresentando aos alunos como os cientistas lideram com as dúvidas, preocupações, perseguições. Comprovando que por trás e além de todo argumento, teoria ou ideia, existe uma história, que foi desenvolvida ao longo do tempo.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Apresentamos detalhes de como se encontra a inserção da HC no Ensino de Ciências, apresentando detalhes sobre a sua presença nos livros didáticos dos Anos Iniciais. Sempre com o olhar da sua importância e motivações para a inserção. Identificamos o objetivo e a importância da História da Ciência, descobrimos que não é preciso substituir o ensino de ciências pelo ensino de sua história, mas sim implantar a História da Ciência como uma abordagem na

construção dos conhecimentos científicos em alguns momentos. Entendemos que incluir essa história além de tornar o conteúdo mais atrativo, podemos transformar o discurso científico dissertativo, impessoal e apresentado como um produto pronto e acabado, realizado através de mágicas e linguagem obscuras, em uma narrativa que descreve o caminho percorrido, numa linguagem clara e aproximada da realidade dos estudantes.

Apesar do livro didático ser a principal fonte de conhecimentos trazida para sala de aula, apresentam erros ou não trazem algumas abordagens que são necessárias para a construção de novos conhecimentos. Quando apresentadas podem não valorizar alguns aspectos importantes, se tornando-se muitas vezes confusas e não conduzindo o aluno a uma interação maior ou em construções de conhecimentos inapropriados e muitas vezes equivocados.

Dessa forma, podemos trazer para sala de aula outros recursos que levem os alunos a produzirem seus próprios conhecimentos, buscando dar vida a certos conceitos e conteúdo que antes pareciam inalcançáveis, acompanhando através da complexidade do processo histórico correspondente o penoso caminho de cada resultado.

Mesmo propondo três modos de implantações da HC, ainda, é essencial que o professor crie condições e meios para essa aproximação, familiarizando os alunos com outras fontes de conhecimento entre o saber científico e o saber histórico, estabelecendo um dialético, deixando de lado o dissertativo, transitando pelas várias histórias possíveis.

No próprio levantamento bibliográfico que fizemos registramos que são poucas as experiências relatadas, e um caminho ainda há ser trilhado é incentivar não só a inserção da HC, mas a produção de análises e relatos para dar suporte a novos professores que enfrentem este desafio.

REFERÊNCIAS

BIGAISKI, Denise; SOURIENT Lilian. **AKPALÔ – Ciências**. Editora do Brasil, 2ª edição, 2014.

CARNEVALLE, Maíra Rosa. **LIGADOS.COM- Ciências**. Saraiva, 1ª edição, 2014.

CARVALHO, Letícia dos Santos; MARTINS, André Ferrer P. **HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DAS SÉRIES INICIAIS: UMA PROPOSTA COM QUADRINHOS**. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

GODOY, Leandro; OGO, Marcela. **A CONQUISTA – Ciências**. FTD, 1ª edição, 2014.

HILÁRIO, TATIANE **HISTÓRIA DA CIÊNCIA, ENSINO DE ASTRONOMIA E OS LIVROS DIDÁTICOS**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Educação, Universidade Federal de Alagoas, Alagoas, 2019. 100 f.

JÚNIOR, César da Silva; et al. **PROJETO COOPERA – Ciências**. Saraiva, 1ª edição, 2014.

MICHELAN, Yanessa. **JUNTOS NESSA – Ciências**. Leya, 1ª edição, 2014.

MOTTA, Cristiane; MENDONÇA, Fabíola Bovo. **APRENDER JUNTOS – Ciências**. Edições SM, 2º e 3º anos – 4ª edição, 2014.

NIGRO, Rogério. **ÁPIS – Ciências**. Ática, 2ª edição, 2014.

PESSÔA, Karina; FAVALLI, Leonel. **A ESCOLA É NOSSA – Ciências**. Scipione, 3ª edição, 2014.

SIEGEL, Harvey. **On the distortion of the history of Science in Science education**. Science Education 633: 111-18, 1979

SILVA, Grasielle Ruiz. **História da Ciência e experimentação: perspectivas de uma abordagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, 2013

SILVA, Grasielle Ruiz. **História da Ciência e experimentação: perspectivas de uma abordagem para os anos iniciais do Ensino Fundamental**. Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, 2013