



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CENTRO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS/CIMBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

JANNYNY DE OLIVEIRA FOGAÇA RODRIGUES

**A ASTRONOMIA INDÍGENA RELATADA EM PRODUÇÕES ACADÊMICAS: UM
OLHAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

**ARAGUAÍNA/TO
2023**

JANNYNY DE OLIVEIRA FOGAÇA RODRIGUES

**A ASTRONOMIA INDÍGENA RELATADA EM PRODUÇÕES ACADÊMICAS: UM
OLHAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Norte do Tocantins, Centro de Ciências Integradas/Cimba, como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Prof.^a Dra. Elisângela Aparecida Pereira de Melo

**ARAGUAÍNA/TO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- R696a RODRIGUES, Jannyny de Oliveira Fogaça.
A Astronomia Indígena relatada em produções acadêmicas: um olhar para o ensino de ciências. / Jannyny de Oliveira Fogaça RODRIGUES. – Araguaína, TO, 2023.
120 f.
Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ensino de Ciências e Matemática, 2023.
Orientadora : Elisângela Aparecida Pereira de Melo
1. Etnoastronomia. 2. Astronomia Indígena. 3. Astronomia Ocidental. 4. Ensino de Ciências. I. Título

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

JANNYNY DE OLIVEIRA FOGAÇA RODRIGUES

**A ASTRONOMIA INDÍGENA RELATADA EM PRODUÇÕES ACADÊMICAS: UM
OLHAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Norte do Tocantins, Centro de Ciências Integradas/Cimba, como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Data de aprovação: 17/04/2023

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **ELISANGELA APARECIDA PEREIRA DE MELO**
Data: 24/10/2023 00:14:25-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dra. Elisângela Aparecida Pereira de Melo
Orientadora (PPGecim/UFNT)

Documento assinado digitalmente
 **GERSON RIBEIRO BACURY**
Data: 25/10/2023 10:35:57-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr. Gerson Ribeiro Bacury
Examinador Externo (PPGE/UFAM)

Documento assinado digitalmente
 **FABIO MATOS RODRIGUES**
Data: 25/10/2023 14:03:01-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Dr. Fábio Matos Rodrigues
Examinador Interno (PPGecim/UFNT)

Dra. Domenica Polamaris M. Souza
Examinador Interno Suplente (PPGecim/UFNT)

*Ao meu companheiro, aquele que
acreditou em mim e me
incentivou em momentos que
nem eu mesma acreditava ser
capaz, obrigada por ser meu
porto seguro e enxugar
minhas lágrimas, mais que
marido, meu amigo
confidente, **Genivaldo**;*

*Às mulheres que são meus exemplos de
superação, meu norte.
Àquelas que, sempre que
preciso, souberam erguer a
cabeça e recomeçar
novamente. Não importa a
distância, ou se ficamos
muito tempo sem nos
falarmos, nada apaga o amor
que nos une, minha avó
(mãe), **Maria José**; minha
mãe, **Maria da Conceição**;
minha tia, **Simone de
Oliveira**;*

*Ao homem que, mesmo sem ter
nenhuma obrigação, me teve como filha,
me amou, me respeitou, juntamente com
sua esposa me moldou enquanto pessoa,
me fez acreditar que o estudo era a ponte
entre os meus sonhos e a realização
deles, meu avô (pai), **Manoel de Oliveira**
(in memoriam).*

“Eu vou tentar, sempre! E acreditar que sou capaz de levantar uma vez mais. Eu vou seguir, sempre! Saber que ao menos eu tentei e vou tentar mais uma vez...”
(Diane Eve Warren e Gloria M. Estefa)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por ter me carregado no colo nos momentos em que me faltaram forças para prosseguir.

Aos meus avós, Manoel de Oliveira e Maria José de Oliveira. Vocês foram, são e sempre serão meus ídolos, exemplos de caráter e honestidade, o colo de vocês sempre foi o meu refúgio, o lugar mais seguro, onde eu quero estar sempre que preciso me reencontrar, me reinventar e, quando não o tenho, busco nas lembranças dos momentos vivenciados e nas palavras ditas a força que preciso para prosseguir.

À minha família, em especial ao meu esposo Genivaldo Gomes, obrigada pela dedicação, amor, carinho e compreensão, por inúmeras vezes se doar além do que era possível, para que eu conseguisse alcançar meus sonhos e objetivos. Às mulheres da minha vida: Maria José, Maria da Conceição e Simone, agradeço por nunca soltarem a minha mão, por me darem colo sempre que preciso, por estarem ao meu lado e fazerem reviver em mim aquela menina do interior quando me distancio dela, fazendo com que eu não esqueça minha origem e não desista dos meus sonhos. O que sou hoje é um reflexo da dedicação de vocês, tenho comigo traços de suas personalidades, forças, garra e coragem para recomeçar, mesmo naqueles momentos em que parece não haver saída.

À Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECim), mantenedores do Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática, sou grata pela oportunidade concedida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), pelo apoio concedido a esta pesquisa.

Ao Professor Doutor Gecilane Ferreira (*In memoriam*), fiquei muito surpresa ao saber que, no momento do processo seletivo, você me notou e disse à minha orientadora que ela gostaria de mim. Você se foi sem saber o bem que estava me fazendo, eu me sentia totalmente sem rumo, desmotivada, sem trabalho, longe da UFNT eu me sentia perdida, faltava algo; ao retornar a essa Instituição, me reencontrei, consegui prosseguir até aqui. Onde quer que esteja, quero que saiba que ainda me lembro do primeiro dia que te vi, lá no começo da graduação, ao ver como você chamava a atenção dos acadêmicos sem gritar, sem brigar, fazendo graça, seu jeito de ser professor me encantou e, sempre que eu passava por você, cutucava a pessoa ao meu lado e dizia: — Aquele professor é muito engraçado, a aula dele é muito divertida. Você é inspiração, é luz.

À minha orientadora, Professora Doutora Elisângela Melo, pelo tempo dedicado, ideias sugeridas, paciência, conselhos, acolhimento e confiança depositada para a realização desta pesquisa.

Ver uma mulher atuante com tanto mero, em uma área tida como masculinizada é inspirador, a maneira como se posiciona, como se faz ser ouvida, o domínio que tem da sua área de pesquisa, o amor pelo que faz é lindo, chega a ser poético e, por inúmeras vezes, me questiono: Como pode uma pessoa se doar tanto? Como ela consegue fazer tantas coisas ao mesmo tempo? Por que ela abre mão dela mesma por uma Instituição? Então, encontro essas respostas no meu caminhar no meio acadêmico. Se não fosse por Pesquisadores/Professores como a Senhora, eu jamais teria um curso superior, nunca adentraria em uma Pós-Graduação, não seria aprovada em um concurso público, pessoas como eu provavelmente teriam um futuro que não lhes bastaria. Então, concluo, pessoas como a Senhora renunciam a si próprias, para que acadêmicos como eu tenham acesso a um ensino/aprendizagem de qualidade que nos proporcione o desenvolvimento do senso crítico e nos possibilite mudar nossos futuros. Obrigada por ser essa Professora/Pesquisadora, que, além de compartilhar seu conhecimento, compartilha histórias e vivências que nos fazem acreditar que somos capazes de evoluir.

Ao Grupo de Estudos e de Pesquisas em Sistemas Socioculturais de Educação Matemática (SISMAT)/UFNT/CNPq, esses momentos de diálogos e troca de saberes foram importantes ao meu moldar enquanto pesquisadora. Agradeço, em especial, à Patrícia, ao Wesley, ao Willian, à Vânia e à Vangela, por terem corroborado com o desenvolvimento desta dissertação, contribuindo além das reuniões do grupo de pesquisa.

À banca examinadora, por ter destinado um pouco do seu tempo para ler e contribuir para a melhoria da escrita desta dissertação.

Às amigas que fiz ao longo da graduação e que continuaram me apoiando no caminhar durante a Pós-Graduação, Dannyella, Denisia e a professora Dr^a Claudia. Obrigada pelas conversas e contribuições.

RESUMO

O papel das escolas hoje inclui valorizar e reconhecer a diversidade sociocultural na sala de aula e na sociedade por meio da educação intercultural. Nessa direção, um tema possível para abordar essa temática nas aulas de Ciências é a Astronomia Cultural Indígena (ACI), que estuda a astronomia observacional desenvolvida por diferentes povos indígenas, visto que nossos ancestrais pré-históricos observaram o céu a "olho nu", levando ao desenvolvimento de uma variedade de atividades culturais e à criação de ramificações astronômicas. Quanto a essa perspectiva constitutiva, buscamos responder à seguinte questão de pesquisa: Em que termos a inserção do ensino da Astronomia Indígena Brasileira nas aulas de Ciências da Educação Básica é apresentada e dialogada no meio acadêmico? Partindo desse questionamento, definimos como objetivo de estudo: Realizar um levantamento das produções acadêmicas sobre o ensino da Astronomia Indígena Brasileira na perspectiva do ensino de Ciências. Para essa propositiva, optamos pela abordagem qualitativa do tipo pesquisa estado de arte, por meio do estudo, da leitura crítica e reflexiva de documentos oficiais norteadores da Educação Básica, em especial, os voltados para a área de Ciências do Ensino Fundamental e Médio, de modo a compreendermos as orientações didática e pedagógica voltadas para a temática Astronomia Cultural, com foco na Astronomia Indígena. Na sequência, buscou-se verificar, também, como essa temática vem sendo abordada nas produções acadêmicas e científicas publicadas entre os anos de 2011 e 2020. Para tanto, utilizamos a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), considerando os seguintes momentos: a pré-análise, a Exploração do material e o tratamento dos resultados, no sentido de evidenciar como vem sendo potencializada a unidade Astronomia Indígena no processo de ensino e de aprendizagem em Ciências nas produções pesquisadas face às orientações indicadas nos documentos oficiais. Os resultados da pesquisa apontam que não existem diretrizes ou documentos oficiais específicos sobre a inclusão da Astronomia Indígena no ensino de Ciências, mas, quando os documentos se referem ao ensino dos saberes sobre os céus em diferentes culturas, fica implícita a Cultura indígena. A pesquisa aponta, ainda, que são poucos os estudos realizados com os povos indígenas voltados a essa temática, o que torna necessária a realização de novas frentes de estudos e de pesquisas nos contextos comunitários indígenas, de modo a registrar os saberes voltados às suas cosmovisões de mundo e formas de estar no mundo e a favorecer as interconexões entre esses saberes e o ensino de Ciências.

Palavras-chave: Etnoastronomia; Astronomia Indígena; Astronomia Ocidental; Ensino de Ciências.

ABSTRACT

The role of schools today includes valuing and recognizing sociocultural diversity in the classroom and society through intercultural education. In this regard, a possible theme for addressing this topic in science classes is Indigenous Cultural Astronomy (ICA), which studies the observational astronomy developed by different indigenous people, as our prehistoric ancestors observed the sky with the naked eye, leading to the development of a variety of cultural activities and the creation of astronomical branches. In light of this constitutive perspective, we seek to answer the following research question: How is the integration of Brazilian Indigenous Astronomy into Basic Education Science classes presented and discussed in the academic context? Starting from this question, we define the study objective as follows: To conduct a survey of academic productions on the teaching of Brazilian Indigenous Astronomy from the perspective of Science education. For this purpose, we chose a qualitative state-of-the-art research approach, through the study, critical reading, and reflection on official documents guiding Basic Education, especially those related to Science in Elementary and Secondary Education, to understand the didactic and pedagogical guidelines related to Cultural Astronomy, with a focus on Indigenous Astronomy. Next, we also aimed to investigate how this topic has been addressed in academic and scientific productions published between 2011 and 2020. To do so, we used content analysis as proposed by Bardin (2011), considering the following stages: pre-analysis, exploration of the material, and treatment of results, in order to highlight how the unity of Indigenous Astronomy is being enhanced in the teaching and learning process in science in the researched productions in line with the guidelines outlined in official documents. The research results indicate that there are no specific guidelines or official documents regarding the inclusion of Indigenous Astronomy in science education. However, when documents refer to the teaching of knowledge about the skies in different cultures, indigenous culture is implicitly implied. The research also points out that there are few studies conducted with indigenous peoples related to this theme, making it necessary to undertake new fronts of studies and research in indigenous community contexts to record knowledge related to their worldviews and ways of being in the world and to promote interconnections between this knowledge and science education.

Keywords: Ethnoastronomy; Indigenous Astronomy; Western Astronomy; Science Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Pilão em que eu me sentava para observar o céu durante a infância.	20
Figura 2 - Placas de argila com inscrições cuneiformes de 5 mil anos de idade encontradas nas ruínas da cidade Mesopotâmica de Uruk.	38
Figura 3 - Teto astronômico do túmulo de Senenmut (século 1500 a. C).	40
Figura 4 - Caracol, observatório Maia construído por volta do ano 1000, localizado nas ruínas maias em Chichén Itzá, na península de Yucatán, no México.	41
Figura 5 - Escritos de Aristarco de Samos sobre a posição e tamanho do Sol (esquerda), da Terra e da Lua.	42
Figura 6 - Gnômon indígena reconstruído pelo Doutor em Astronomia Germano Afonso. ...	49
Figura 7 - Mapa conceitual sobre as ciências nascidas a partir das observações do céu realizadas pelo homem paleolítico.	56
Figura 8 - Mapa conceitual do Desenvolvimento da Pesquisa.	67
Figura 9 - Nuvens de palavras sobre etnias indígenas encontradas nas produções acadêmicas analisadas.	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estrelas indígenas relatadas por D'Abbeville.	46
Quadro 2 - As Constelações indígenas e seus significados.	47
Quadro 3 - Produções acadêmicas analisadas.	72
Quadro 4 - Conteúdos de Astronomia Indígena brasileira presentes nos documentos educacionais brasileiros.	76
Quadro 5 - Dissertações e Teses sobre Astronomia Indígena Brasileira 2011 a 2020.	83
Quadro 6 - Artigos Acadêmicos do Portal de Periódicos Capes - 2011 a 2020.	90
Quadro 7 - Resumos expandidos do ENPEC e Reuniões Anuais do SBPC sobre Astronomia Indígena Brasileira 2011 e 2020.	92
Quadro 8 - Categorias e Subcategorias temáticas das produções acadêmicas	98

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

AIB	Astronomia Indígena Brasileira
AIC	Astronomia Cultural Indígena
AC	Astronomia Cultural
AI	Astronomia Indígena
AO	Astronomia Observacional
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPR	Instituto Federal do Paraná
MEC	Ministério da Saúde
MUSA	Museu da amazona
NEPA	Núcleo de Ensino e Pesquisa em Astronomia
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da educação nacional
OMS	Organização Mundial da Saúde
PADI	Programa de Apoio ao Discente Ingressante
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PIVIC	Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica
PIM	Programa Institucional de Monitoria
PUCSP	Pontificia Universidade Católica de São Paulo
PPGecim	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Matemática
RCNEI	Referencial Curricular Nacional para as escolas indígenas
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SESC	Serviço Social do Comércio
SISMAT	Grupo de Estudos e de Pesquisas em Sistemas Socioculturais de Educação Matemática
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UFNT	Universidade Federal do Norte do Tocantins

UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UNIFESSPA	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
UFF	Universidade Federal Fluminense
UnB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNINTER	Centro Universitário Internacional

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
CAPÍTULO I	19
DO OLHAR INGÊNUO DO INTERIOR PARA UMA UNIVERSIDADE FEDERAL ..	19
A sede de aprender vinda de quem aprendeu a ler e a escrever sem frequentar uma escola	21
O caminhar na graduação	25
O caminhar na pós-graduação	28
CAPÍTULO II	33
OBJETOS CELESTES: O CONHECIMENTO QUE FASCINA A HUMANIDADE DESDE A ANTIGUIDADE	33
Conhecendo o passado astronômico para entender o presente	33
A Astronomia desenvolvida por diferentes povos antigos	37
História da missão dos padres capuchinhos na Ilha de Maranhão e terras circunvizinhas	44
Astronomia enquanto ciência	51
Os preceitos da Astronomia Cultural	54
Os astros sob o olhar indígena	58
CAPÍTULO III	63
CAMINHOS METODOLÓGICOS DESTA INVESTIGAÇÃO	63
Contexto da pesquisa	63
Abordagem da investigação	64
Seleção e definição dos documentos oficiais e das produções acadêmicas a serem analisadas	68
Processo de produção dos dados	69
O desenrolar da pesquisa	71
CAPÍTULO IV	75
O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS OFICIAIS E AS PRODUÇÕES ACADÊMICAS ANALISADAS	75
Documentos norteadores para o ensino de Ciências	76
Recortando, analisando e refletindo sobre o que dizem as produções acadêmicas	82
Dissertações e teses analisadas	83
Artigos acadêmicos	89
Produções acadêmicas em eventos	92
Categorias e subcategorias	98
Comunidades indígenas ouvidas nas produções acadêmicas e científicas	102
CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
Pesquisas futuras	107
REFERÊNCIAS	109

APRESENTAÇÃO

O papel da escola na atualidade vai além de abordar conteúdos disciplinares. No atual contexto escolar, exige-se um ensino que estimule a interação, a compreensão e o respeito entre as diferentes culturas e grupos étnicos, sendo essa uma abordagem que visa valorizar e reconhecer a diversidade cultural presente na sala de aula, como também no povo brasileiro, aliando aos conteúdos curriculares obrigatórios na Educação Básica, a chamada educação intercultural e a interculturalidade. Essas são alternativas que promovem a oportunidade de igualdade, como, também, a possibilidade de reconhecer a riqueza da diversidade sociocultural brasileira.

Dentre as temáticas potencialmente interessante para trabalhar a questão do respeito à diversidade cultural no contexto das aulas de Ciências, está a Astronomia Cultural, área da Ciência que estuda a Astronomia Observacional a “olho nu”, com o intuito de compreender a Astronomia desenvolvida por diferentes grupos étnicos.

A observação do céu a “olho nu” tem início com nossos antepassados, pois, ainda na pré-história, eles observavam e buscavam correlacionar o que observavam nos céus com os fenômenos naturais vivenciados aqui na Terra e começaram a realizar esses registros. Isso possibilitou o desenvolvimento de diversas atividades culturais, tais como a criação dos sistemas de agricultura, a ideia de tempo e a noção de calendário, servindo de orientação para os períodos mais adequados de caça e pesca. Com as observações dos astros celestes, também foi possível criar as navegações, que foram fundamentais para o desenvolvimento das civilizações e, com o mapeamento das estrelas visíveis no céu, foram desenvolvidos mapas que eram utilizados como ferramentas para a localização.

Dentre essas primeiras organizações humanas que desenvolveram o seu próprio ramo Astronômico auxiliando no desenvolvimento organizacional das estruturas político-sociais, estão os indígenas brasileiros. Mesmo considerando a importância da leitura dos céus para a nossa vida cotidiana e o desenvolvimento humano, existem poucas pesquisas desenvolvidas voltadas para a temática da Astronomia Cultural (AC), e, no que concerne ao contexto indígena, as produções são ainda menores.

Tendo como questão norteadora da pesquisa: Em que termos a inserção do ensino da Astronomia Indígena Brasileira nas aulas de Ciências da Educação Básica está sendo apresentada e dialogada no meio acadêmico? Partindo desse questionamento, definimos o objetivo da pesquisa: Realizar um levantamento das produções acadêmicas sobre o ensino da

Astronomia Indígena Brasileira na perspectiva do ensino de Ciências. Por conseguinte, será observado se, dentre essas pesquisas, existe alguma que tenha se preocupado com o ensino dessa temática na Educação Básica nas aulas de Ciências. Pretende-se, com isso, traçar um panorama de tais produções, suas principais características e enfoques temáticos. Para tanto, foram utilizados os descritores: Etnoastronomia, Astronomia Cultural, Astronomia indígena, Astronomia indígena brasileira, Ensino de Astronomia indígena brasileira. Realizou-se a catalogação, utilizando como o lócus de investigação o Catálogo e Biblioteca Digital de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Portal de Periódicos da Capes e os anais das reuniões do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências (ENPEC) e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), no período de 2011 a 2020, buscando conhecer como está acontecendo a disseminação das pesquisas envolvendo a Astronomia Indígena (AI) atualmente no ensino de Ciências. Foram abordados aspectos qualitativos sobre o que está sendo produzido no meio acadêmico nessa área no Brasil, assim, a partir desta investigação, pretende-se identificar tendências da pesquisa nessa área do conhecimento.

Seguindo essa perspectiva, a presente investigação caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, a qual inclui diversos autores, dentre eles podemos citar Morais (2019), Afonso (2014) e Cardoso (2012), que se dedicaram a estudar os conhecimentos Astronômicos indígenas e a forma como esses conhecimentos tratam a mecânica celeste e relacionam-se com crenças e costumes, criando mitos celestes.

Acreditamos que, assim como nos interessamos pela temática, outros pesquisadores poderão ter interesse, portanto, este estudo poderá auxiliar esses pesquisadores, pois será informativo para a sociedade acadêmica em geral, uma vez que será realizado um mapeamento apontando apostes teóricos significativos, mostrando o que está sendo estudado sobre o assunto, etnias indígenas que possuem investigações nessa temática, evidenciando as lacunas que podem motivar outras pesquisas, relatando também experiências inovadoras que visam superar os desafios da prática. Esta pesquisa trará, ainda, nosso olhar sobre o que os documentos oficiais legislam acerca do ensino de Astronomia Indígena Brasileira (AIB) nas escolas.

O texto encontra-se estruturado em quatro capítulos que foram dispostos com o objetivo de se obter uma melhor compreensão dos temas abordados. O primeiro capítulo apresenta o memorial descritivo e analítico, no qual descrevo os principais episódios para a minha constituição enquanto pessoa, profissional e mestrande, sendo ressaltado o caminho trilhado até o desenvolvimento desta pesquisa.

No segundo capítulo, abordamos a Astronomia desde tempos antigos, quando as observações do céu eram feitas a “olho nu”, demonstrando o desenvolver dessa Ciência ao longo dos anos, evidenciando a importância dos registros dessas observações para o desenvolvimento da subsistência humana e mostrando que diferentes povos construíram seu próprio ramo Astronômico, conhecimento que foi essencial para a subsistência e evolução humana. Dentre esses povos que utilizam os saberes do céu para se orientar quanto ao plantio, colheita, tempo e espaço, estão os indígenas brasileiros.

No terceiro capítulo, encontra-se o caminho metodológico para o desenvolvimento da pesquisa, pautada na revisão sistemática das produções acadêmicas brasileiras sobre a temática: AC, mais precisamente sobre a AIB na perspectiva do ensino de Ciências. Portanto, a pesquisa foi assumida como de abordagem qualitativa, do tipo estado da arte, apoiada na análise de conteúdo de Bardin (2011).

No quarto capítulo, trazemos as análises sobre os documentos oficiais norteadores do ensino básico brasileiro para o ensino de Ciências, a saber: os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997; 1998a), o Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas – RCNEI (BRASIL, 1998b) e a nova Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017). O foco desse capítulo foi averiguar se existe a possibilidade de se ensinar a Astronomia Indígena brasileira durante as aulas de Ciências, respeitando a estrutura das escolas, bem como as habilidades e competência a serem desenvolvidas. Além disso, buscou-se fazer o levantamento das produções acadêmicas voltadas ao ensino de Ciências e que consistissem em pesquisas sobre o ensino da Astronomia Indígena Brasileira. Das produções acadêmicas analisadas, de início, foram catalogadas essas produções, totalizando 38, após o fichamento e os devidos cortes, restaram 15 pesquisas (teses, dissertações, artigos e produções acadêmicas apresentados em eventos), que foram analisadas e catalogadas.

Por fim, as considerações finais abordam os aspectos relevantes encontrados no decorrer da pesquisa bibliográfica, contendo uma análise reflexiva. Durante esta pesquisa, foi possível observar uma preocupação por parte dos pesquisadores quanto à preservação dos conhecimentos astronômicos dos indígenas brasileiros, uma vez que, ao se aproximarem da cultura dos não indígenas, eles tendem a se distanciar da cultura do seu próprio povo, fenômeno conhecido como “aculturação indígena”. Nesse sentido, esses povos são expostos e influenciados pela cultura dos não indígenas, o que culmina na perda significativa da identidade cultural indígena, a ponto de os mais jovens não reconhecerem os saberes dos céus que foram perpassados por gerações, fazendo com que esse seja um conhecimento de domínio dos mais velhos da aldeia. Ressaltamos, ainda, que, de acordo com as produções acadêmicas analisadas,

foram ouvidas apenas dez etnias indígenas na perspectiva do ensino de Ciências, o que pode ser considerado como um número baixo nas pesquisas da área da Astronomia Cultural (AC), em especial, da Astronomia Indígena (AI), principalmente em relação ao número de etnias existentes.

Após as considerações finais, apresentamos as referências utilizadas, tanto no referencial teórico, como também as encontradas durante o levantamento das produções acadêmicas sobre o ensino da Astronomia Indígena Brasileira na perspectiva do ensino de Ciências.

Dessa estrutura de organização da pesquisa em questão, passaremos a descrever e a refletir sobre a AC desenvolvida por diferentes povos, abordando a relação entre a Astronomia e as culturas indígenas brasileira, ressaltando pontos importantes que demonstram como essas etnias constroem suas visões de mundo a partir da observação do céu a olho nu e evidenciando pontos que nos fazem entender como esses conhecimentos foram perpassando por gerações dentro das comunidades indígenas. Sobre a constituição desta pesquisa, inicialmente, procurou-se entender a importância da AC para a subsistência humana no passado, partindo para a importância desse conhecimento para os grupos indígenas no presente, então, finalizamos com a temática de pesquisa, que é a Astronomia Cultural, e o objeto de estudo, a Astronomia Indígena Brasileira (AIB), na perspectiva do ensino e aprendizagem, no que se refere ao ensino de Ciências para os estudantes da Educação Básica, com a questão e o objetivo de pesquisa.

CAPÍTULO I

DO OLHAR INGÊNUO DO INTERIOR PARA UMA UNIVERSIDADE FEDERAL

Desde criança, o céu me encantava¹, hoje sei que não é só sobre mim que a beleza celeste exerce domínio, pois “O céu sempre fascinou os humanos. A regularidade dos movimentos do Sol e da Lua, a beleza distante das estrelas, os eventos efêmeros e os objetos que se movem entre os astros encantaram e perturbaram nossos ancestrais, desde a aurora da civilização” (COSTA, 2011, p. 28). Esse espetáculo noturno continua me fascinando desde sempre, até os dias atuais.

Recordo-me de que, quando criança, sentada no pilão, eu observava o céu, essa era uma prática quase que diária. Por inúmeras vezes, ali no meu observatório particular, ficava olhando o céu, tentando compreender os desenhos que as estrelas e as nuvens formavam, assim como os diversos outros que me eram falados e/ou mostrados; eu os via em determinados momentos e em outros, ou não, mas sempre estava lá observando o mesmo canto do céu que me mostravam. Com o passar do tempo, passei a enxergar outros desenhos totalmente diferentes daqueles, visto que, “a interpretação do céu à noite é diferente para cada povo” (GONÇALVES; DIAS; SILVA, 2021, p. 120). Neste sentido, a Figura 1, a seguir, mostra o meu observatório particular, enquanto criança, no interior paraense.

¹ Ressalto que há momentos em que utilizo da escrita na primeira pessoa do singular e, em outros, a primeira pessoa do plural porque estou descrevendo ou narrando a minha própria história, “estória”, e nela se incluem outros personagens que são indispensáveis, também é possível identificar pronomes possessivos ao longo do primeiro capítulo para indicar a que pessoa do discurso pertence o elemento ao qual estou me referindo. Esses momentos vivenciados e aqui relatados, acredito serem de grande importância para a minha constituição, tanto quanto pesquisadora, quanto ser humano.

Figura 1- Pilão em que eu me sentava para observar o céu durante a infância.



Fonte: Acervo da família Oliveira

Como pode ser observado na imagem, durante a noite, eu ficava observando o céu sentada no pilão retratado na figura 1, ali, as horas pareciam voar e, quando eu dava por mim, já eram duas da madrugada. Assim sendo, formar um desenho (constelação), fazendo a ligação da linha imaginária entre as estrelas, é algo particular de cada civilização, povo ou cultura, ou seja, da maneira de ver e enxergar o mundo de cada indivíduo. Culturas diferentes enxergam e interpretam o céu de maneiras diferentes, de acordo com a imaginação e com o modo de ver o mundo de quem olha para o céu. Hoje entendo que eu olhava e interpretava o que via no céu de acordo com minha visão de mundo daquela época.

Por inúmeras vezes, todos iam dormir e eu ficava ali, durante a madrugada, tentando ver o que o céu me oferecia, admirando aquele espetáculo noturno, que só alguém que é da roça consegue apreciar com tanta euforia.

Remeto-me ao passado, para mostrar que o meio onde eu estava inserida influenciou de forma significativa para tornar-me quem sou hoje, tanto quanto pessoa, pesquisadora, como profissional, trazendo à luz o porquê de abraçar e me encantar pela pesquisa que me foi

proposta. Isso não é tão somente uma pesquisa, mas uma maneira de dialogar com aquela menina da roça que via a Graduação como um sonho e o Mestrado como algo inalcançável, a menina que tinha em seus avós semianalfabetos o apoio que precisava, para realizar os seus sonhos.

Parto dessas lembranças, as quais reverberam no meu processo constitutivo e me conduzem para uma escrita reflexiva sobre a temática de pesquisa, que é a Astronomia Cultural, e o objeto de estudo, as Perspectivas da Astronomia Indígena Brasileira (AIB) nas aulas de Ciências da Educação Básica. Nessa direção, apresento, neste capítulo o meu caminhar, desde a infância até o Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT).

Para tanto, busco relacionar a infância, a subjetividade, o que vivenciei em cada um desses períodos na individualidade, com a construção coletiva, entre os acontecimentos culturais, econômicos, políticos e sociais. Será destacado o que acredito ser importante para minha construção enquanto sujeito, profissional e pesquisadora. Devido ao que vivenciei e aos caminhos que trilhei, entendo que a infância é uma construção social e cultural,

[...] as relações entre o ser e o meio enriquecem-se ainda pelo fato de o meio não ser constante e porque uma modificação do meio pode levar quer à supressão quer à transformação das pessoas que nele manifestam a sua existência. (WALLON, 1975 *apud* ALENCAR SEGUNDO JÚNIOR, 2016, p. 66)

Essa fase da vida não está ligada somente à idade determinada por período biológico, mas, também, a uma construção humana, a construção do sujeito, a relação entre o meio e o sujeito, entre sujeito e sujeito, tornando-se importante na constituição do indivíduo enquanto pessoa, enquanto ser humano.

Sobre essas constituições, passarei a escrever.

A sede de aprender vinda de quem aprendeu a ler e a escrever sem frequentar uma escola

Lembro-me de crescer ouvindo meu avô falar: “estude! o estudo (conhecimento) é a única coisa que nunca poderão tirar de você. A beleza passa, o dinheiro de quem é rico um dia pode acabar, mas o estudo sempre estará com você” (*In memória* de Manoel de Oliveira, 2016). Minha avó, por sua vez, sempre dizia: “você pode ser o que quiser, só depende de você. Se quer! Corre atrás, lute, estude, que você irá conseguir” (Por Maria José de Oliveira).

E sim! Eu acreditava em cada palavra que me era dita por eles. Ali, no interior (roça), município de Floresta do Araguaia, a sete quilômetros da vila Ametista, no Sul do Pará, um

local onde não havia energia, nem água encanada, à luz de uma lamparina, eu ficava lendo, isso depois que aprendi a ler, porque, de início, eu olhava os desenhos e ia montando a minha própria história, de acordo com a ilustração do livro.

Ainda, recordo-me dos meus avós falando da vontade que tinham de estudar em uma escola e como as dificuldades impostas na época os impediram desse direito, eles ressaltavam como nós éramos privilegiados por podermos estudar e por termos uma escola “tão perto de casa”, mesmo indo para a escola “a pé”, ou a cavalo, um percurso um pouco longo, em uma escola precária, onde o professor(a) tinha que dividir sua atenção com estudantes de várias séries escolares, enquanto ele(a) explicava os conteúdos de outras séries, os outros faziam as atividades, ou mantinham-se quietos para não atrapalhar.

Sobre esse caminhar educativo inicial, corroboro com Hage (2005, p. 57), ao dizer que: “As escolas multisseriadas oportunizam às populações do campo terem acesso à escolarização no lugar em que vivem”. Nós podíamos estudar, e o estudo, do ponto de vista dos meus avós, era a única maneira de transformar o futuro de pessoas menos favorecidas socioeconomicamente em algo melhor, mais promissor. Eles eram e são minha inspiração, me incentivaram a sonhar e a querer mais do que era dado aos jovens dali.

Relembrar dos momentos vivenciados faz com que eu rememore momentos tristes, acredito eu que devido ter iniciado minha alfabetização com professores leigos, alguns momentos marcaram. Certo dia, minha primeira professora chamou a mim e a um outro estudante, fez uma pergunta sobre as quatro operações, o menino respondeu correto, e eu respondi errado. Então, ela entregou uma palmatória de madeira a ele e mandou que eu abrisse a mão para que ele batesse. Quanto ao uso da palmatória em sala de aula, este era considerado um recurso punitivo e que provocava dor no estudante e medo, segundo Aragão; Freitas (2016, p.22), a palmatória era “[...] aplicada especialmente se a criança não soubesse responder à questão formulada”. Lembro como doeu, como chorei, como minha mão ficou vermelha, recordo também como fiquei envergonhada e da revolta da minha família com a forma punitiva adotada pela professora.

Sobre operacionalizar, escrever e outras aprendizagens, fico repassando em minha mente certas lembranças, como a que ocorreu em um certo dia, ao ver minha certidão de nascimento pela primeira vez, percebi que a maneira que a professora havia me ensinado a escrever meu nome estava incorreta. Então, memorizei aquele registro e, ao chegar à escola, escrevi o nome da maneira correta. Qual o meu susto! Fui repreendida, pois, de acordo com a professora, eu havia escrito meu nome de forma incorreta, tentei argumentar que aquela era a maneira correta, mas ela ignorou. Acredito que ela tinha em mente o que Freire (1993) define

como educação bancária, nesse tipo de ensino, o professor deposita seu conhecimento nos estudantes, e os mesmos os guardam na memória, como se fossem “arquivos humanos”, sem realizar uma análise reflexiva. Na educação bancária, os estudantes não desenvolvem a capacidade de realizar esse tipo de análise, devido não serem instruídos com esse intuito.

Tive que me silenciar, mesmo sabendo que estava correta, naquele tipo de ensino não havia “brechas” para o diálogo entre professor/estudante e estudante/estudante.

Com todos esses acontecimentos, fui parar em uma escola mais distante. Lá, estudei todo o ano escolar, realizei todas as provas, tirei notas boas, mas, no final do ano, meus avós foram chamados à escola. Ao chegarem, o professor os informou que, mesmo com boas notas, eu não tinha capacidade de ser aprovada, que a única explicação seria eu ter “colado” de alguém, portanto, ele iria me reprovar. Dos diversos processos de ensinar e de aprender, incluem-se as práticas de avaliação, visto que,

[...] a escola tem na avaliação da aprendizagem, voltada para um sistema de aprovação/ reprovação, um de seus mais poderosos instrumentos, não só porque cria e fortalece consensos discriminatórios, na medida em que introjeta nos reprovados a culpa de sua própria reprovação. (ROMÃO, 1998, p. 31)

O desenvolvimento desses processos avaliativos mais leva em consideração o quantitativo que o qualitativo, visto que todo estudante tem sua história, sua cultura local, seus obstáculos de aprendizagem, mas também busca se superar. Nesse sentido, retomo àquele momento, que foi, de certa forma, muito constrangedor, pois eu havia me esforçado, tirado boas notas, e estava sendo reprovada e acusada de algo que eu não havia realizado, já não bastava ter iniciado os estudos com mais de oito anos de idade, iria reprovar e atrasar mais um ano escolar.

Ademais, eu já havia passado por muitas punições e poucos ensinamentos nos ambientes escolares que ora estava a estudar. Ressalto que eu era boa em memorizar as coisas, mas não sabia ler, escrever, nem as quatro operações. Tudo mudou com a chegada da nova professora, que, por sinal, era minha tia. O jeito dela de ensinar era diferente, cantávamos para iniciar as aulas, não havia mais as punições tão severas, ela ensinava na escola e, ao chegar em casa, fazia com que meu primo, três anos mais novo que eu, me ensinasse as tarefas. Ali eu já estava mudada, já não existiam só as memorizações e a vontade de aprender, eu estava aprendendo de fato, e isso era prazeroso, principalmente, por considerar que "Aprender é uma construção recíproca e diversificada dos estados de relações sociais que estabelecemos uns-com-os-outros"

(PIMENTEL, 2013, p. 17). Aquele tipo de ensino fazia todo sentido, e havia o aprendizado de fato.

Ao adentrar ao Ensino Fundamental II, eu residia em outra localidade, o povoado Ametista², que ficava próximo à roça onde eu morava. Meus avós não queriam que eu parasse de estudar, por outro lado, eu não queria sair de lá, ficar longe deles, mas era preciso, para continuar estudando. Apesar de não querer ficar longe dos meus avós, eu também não queria o mesmo futuro das meninas jovens dali... casadas, com filhos. Definitivamente, não era o futuro com que eu sonhava.

Depois, mudei para a cidade para concluir o Educação Básica. Era difícil, tive que morar com três tias, em três lugares diferentes, havia momentos em que eu não queria mais, estava sofrido e cansativo, mas meus avós diziam que era preciso, deixavam claro que, para ter retorno, às vezes, é preciso fazer sacrifícios.

Enfim, finalizei a Educação Básica. Em meio a todas essas vivências e aos meus conflitos internos, parei de estudar por seis anos. Sempre que eu visitava meus avós, ouvia da minha avó o porquê de tudo: “Por que você parou de estudar? Se fosse para isso, era melhor voltar para casa, melhor do que ficar morando sozinha na cidade grande” (Por Maria José de Oliveira).

E, ao escutar a fala de vovó, eu queria, mas encontrava muitas dificuldades, imaginava que nunca seria aprovada em uma universidade pública, e eu não tinha condições de arcar com os custos de uma instituição particular. Naquele ponto da minha vida, eu precisava me reencontrar com aquela menina que tinha como lazer sentar-se em um pilão durante a noite e ficar admirando os corpos celestes, encantada com as estrelas; precisava achar dentro de mim aquela menina que, por meio da leitura, viajava nos poucos livros que tínhamos, à luz de uma lamparina até altas horas da madrugada.

Adentrar em um Curso de Graduação de uma Universidade Federal parecia algo distante da minha realidade, prosseguir os estudos e iniciar um Mestrado era algo imaginável, na verdade, essa formação era até desconhecida para as pessoas de onde fui criada. Doutor! Era o termo usado para pessoas formadas, menos para os professores, esses eram chamados de professores mesmo, mas eram pessoas respeitadas, que tinham a gratidão daquele povo. Cabia a nós, estudantes, obedecermos e fazermos sem questionar o que era dito pelos mestres, afinal, vivenciei o que, de acordo com Freire (1993), era uma educação bancária. Os professores eram

² Município de Floresta do Araguaia, no estado do Pará, povoado criado à beira do Araguaia devido ao garimpo de pedras ametistas. Quando eu era criança, achava pedrinhas desse minério no meio das ruas na vila, hoje, só são encontradas em alguns lugares, para ser mais precisa, em algumas fazendas.

os detentores do saber, e nós, como estudantes, deveríamos absorver o máximo possível do que nos era transmitido durante as aulas.

Acredito que esses acontecimentos me levaram a ser quem sou hoje, penso que somos constituídos de histórias, eu sou o que Cris Pizzimenti (2017, p.1) relatou em seu poema, sou feita de retalhos. “Sou feita de retalhos. Pedacinhos coloridos de cada vida que passa pela minha e que vou costurando na alma. Nem sempre bonitos, nem sempre felizes, mas me acrescentam e me fazem ser quem eu sou”. Foram essas vivências que me constituíram, esses momentos me deram forças para continuar a jornada acadêmica, mas, também, me trouxeram sentimentos que tento deixar no passado, e preciso enfrentá-los diariamente.

Seguindo o delineamento desta pesquisa, a seguir, discorro sobre o meu caminhar no meio acadêmico, desde o adentrar na Graduação até a conclusão do Curso de Licenciatura em Física.

O caminhar na graduação

Era hora de me reconectar com aquela menina do passado, então, retornei à minha cidade de origem, Araguaína, no estado do Tocantins, para morar com meus avós, a única certeza que eu tinha é que eu queria uma vida melhor e que isso só seria possível retornando aos estudos. De início, optei pelo Curso de Bacharel em Direito em uma instituição de ensino superior particular, não consegui arcar com os custos, tive que desistir.

Era hora de procurar outra saída, lembrei-me de algo que vivenciei durante o Ensino Médio com uma amiga que tinha dificuldades na disciplina de Física. Ela me pediu ajuda, e eu fui ajudá-la durante o final de semana. Ao estudarmos os conteúdos, notei que eu tinha uma aproximação com essa área do conhecimento. Um tempo depois, em uma aula da disciplina de Sociologia, a professora perguntou:

— O que é dom³?

A menina que ajudei na disciplina de Física disse acreditar que dom era o que eu tinha, pois eu a havia ensinado, e ela aprendeu o que os professores nunca haviam conseguido repassar para ela, já que eu tinha conseguido explicar o conteúdo de Física para ela e que, além de entender, ela havia tirado dez na prova. Vale ressaltar que foi uma nota maior que a minha, como havia errado um “jogo de sinal”, logo, minha nota teve corte.

³ De acordo com Damo (2008, p. 140), a palavra dom “é sinônimo de talento e dádiva”.

Movida pelo sentimento ou pela empolgação da minha colega de que eu tinha “dom” para a docência, prestei o vestibular, já me via reprovada e sofria com isso, e tamanha foi a surpresa ao ver meu nome como aprovada em sexto lugar, na ampla concorrência; ingressei na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus de Araguaína (Cimba), no curso de Licenciatura em Física, em 2014/2. Pensava eu que o mais difícil eu já havia conseguido, mal sabia que aquilo não era nada, comparado ao que estava por vir.

Ao adentrar ao curso, percebi que meus conhecimentos de Física estavam longes do ideal, como, também, de Matemática, a principal ferramenta na resolução dos exercícios de Física. Era chegada a hora de estudar e recuperar os 6 anos que eu não havia estudado, era preciso recuperar o tempo perdido, mas “[...] aprender matemática não é tarefa fácil” (SANTOS; FRANÇA; SANTOS, 2007, p.13). Então, eu precisei de dedicação exclusiva para o curso.

Era um momento de reconstrução, de reaprender, estava difícil, mas longe do que eu estava próximo a enfrentar, fui aos meus avós em uma sexta. Aquele dia não sai da minha mente, eu teria uma prova, e tive que dizer a eles que ficaria um tempo sem ir lá, porque precisava estudar para passar nessa prova. O olhar triste do meu avô, pedindo para eu não ir embora, segurando minha mão, doeu na minha alma, fui para casa estudar.

Seis de dezembro de 2016, dia da tão sonhada prova, para a qual eu tanto havia estudado, passei o dia na faculdade com uma amiga estudando ainda mais, havia prometido que, no dia seguinte, eu passaria o dia todinho com os meus avós; o que eu não sabia era que o meu avô estava muito mal, e minha avó não havia permitido ninguém me contar a verdade, para não atrapalhar os estudos. Faltando vinte minutos para prova, meu celular tocou, era minha mãe dizendo que eu havia perdido meu avô. Eu não tive o amanhã para vê-lo, abraçá-lo e dizer o quanto eu o amava pela última vez, também não pude fazer a prova, infelizmente, eu não tinha condições psicológicas.

Meus colegas de curso se reuniram e contaram ao professor o que havia acontecido, o professor disse a eles que acreditava que eu não tinha condições de fazer a prova, pediu para me dizerem que eu não me preocupasse. Foi nesse momento tão difícil que eu descobri que na UFT têm professores que vão além da sala de aula, professores que conseguem te enxergar, ver o acadêmico e todo o seu contexto social, pessoal e econômico. Nesse sentido, Paulo Freire (1996, p. 07) diz que,

[...] é na convivência amorosa com seus alunos e na postura curiosa e aberta que assume e, ao mesmo tempo, provoca-os a se assumirem enquanto sujeitos sócio-histórico-culturais do ato de conhecer, é que ele pode falar do respeito à dignidade e autonomia do educando. Pressupõe romper com concepções e práticas que negam a compreensão da educação como uma situação gnoseológica.

Aquele professor me apoiou, naquele momento, ele foi essencial para que eu não desistisse do curso. É nesse contexto que digo que as instituições precisam deixar de buscar explicações “[...] para a evasão no contexto social do estudante e da instituição, desviando o foco único das questões psicológicas, portanto, internas ao sujeito” (MORAES; HEIDEMANN; ESPINOSA, 2020, p. 374). Eu estava devastada, meu psicológico estava abalado, mas a gratidão pelo que aquele professor havia feito por mim era maior que aquela dor que me consumia. Sim! Ele foi um dos principais responsáveis pelo meu êxito no Curso de Licenciatura em Física.

Depois disso, outros professores começaram a conhecer um pouquinho mais sobre mim, no período seguinte, consegui uma bolsa, mas eu ainda estava muito abalada psicologicamente. Seis meses depois de perder meu avô, veio mais uma tragédia familiar, meu primo, que também havia sido criado pelos meus avós, um dos três que todo mundo ajudou a cuidar, inclusive eu, faleceu.

Ter que ser forte para a família, enquanto eu morria por dentro, o resultado foi a depressão. Depressão essa que a UFT me ajudou a superar, mais uma vez, contei com a ajuda dos professores e dos colegas de curso, ali, eu podia falar, chorar, estudar, foi um período difícil, mas, a “[...] persuasão social pode ocorrer de forma verbal (incentivo ou desencorajamento manifestado pelo professor ou pelos colegas) ou não verbal (clima amigável ou hostil em sala de aula)” (MORAES; HEIDEMANN; ESPINOSA, 2020, p. 377). Se não fosse esse acolhimento, provavelmente eu não teria forças para prosseguir.

Durante esse período difícil, além de contar com o incentivo de alguns professores do colegiado de Física, também tive a ajuda de professores de outros colegiados e dos colegas de curso. Então me reergui, participei de grupos de estudos, de vários programas institucionais, a saber: Programa de Apoio ao Discente Ingressante (PADI), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC) e Programa Institucional de Monitoria (PIM). Participei de eventos locais e nacionais, sem dúvidas, o mais marcante foi a última produção acadêmica apresentada no evento anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), no qual recebi menção honrosa⁴. E, mesmo não sendo considerada uma das alunas destaque da turma, longe disso, eu era apenas

⁴ Nome da produção supracitada: Ensino de Astronomia na Formação de Professores de Física e Geografia. Disponível em: < <http://ra.sbpcnet.org.br/maceio/wp-content/uploads/2018/08/Premio70raSBPC100818.pdf>>. Acesso em: 02/10/2022.

mais uma que estudava dias, noites e madrugadas, com muita ajuda e compreensão, consegui me formar no período previsto, feito que apenas mais uma colega da turma conseguiu.

Nesse sentido, o meu pensamento vai ao encontro do de Galeano (2012), nossa existência é feita de histórias [estórias] e não de átomos, como afirmam os cientistas. Histórias vividas, histórias contadas, histórias cantadas, estórias essas que podem nos manter vivos nas memórias por gerações.

Dando seguimento ao meu caminhar na UFT, a seguir, irei discorrer sobre a minha caminhada até o adentrar no mestrado.

O caminhar na pós-graduação

Após concluir o Curso de Licenciatura em Física pela UFT, incentivada pelo meu companheiro, tentei uma vaga na primeira turma do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Matemática (PPGecim) da UFT. Na prova escrita fui muito bem, na entrevista, fui reprovada, naquele momento eu não entendi, mas hoje compreendo, não estava preparada para enfrentar o Mestrado. Parar não era uma opção naquele momento, optei por fazer uma segunda Licenciatura em Pedagogia e tentar o Mestrado na seleção seguinte.

Passado um ano e com as ideias mais amadurecidas, me candidatei novamente ao processo seletivo do PPGecim. Então, consegui a aprovação. Aprovação essa que tem me levado a um caminhar árduo e cheio de desafios.

Logo de início, o surto de Corona Vírus, que muitos acreditavam ser passageiro, “[...] paralisou o mundo e colocou em isolamento toda a sociedade, afetando muitas áreas, inclusive a educação” (IVASHITA; FAUSTINO; SILVA, 2020, p.17). Diante da incerteza imposta pelo momento vivenciado, o Ministério da Saúde (MEC), por meio da Portaria nº 343, de 17 de março de 2020, “Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Corona vírus - COVID-19” (BRASIL, 2020b, p. 39). Com isso, iniciamos o nosso caminhar no Mestrado, sem dúvidas, esse acontecimento me fez sair de minha zona de conforto, adepta às aulas presenciais, sempre fiz questão de ressaltar que não conseguia ter um bom aproveitamento em aulas à distância, por muitas vezes me senti perdida e sem ter a quem recorrer.

As disciplinas, por sua vez, eram um desafio à parte, destaco aqui duas delas: Metodologia da Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática; Epistemologia da Ciência.

Metodologia da Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática foi a primeira disciplina a ser cursada, havia inúmeras resenhas críticas e leituras a serem realizadas. Leituras essas que

tinham um grau de complexibilidade bem acima do que eu estava habituada, confesso que, por inúmeras vezes, tive que recorrer ao dicionário para conseguir compreender o que estava escrito, ou, melhor dizendo, para conseguir entender algumas palavras, porque para compreender o texto eram necessárias leituras e releituras.

Com a disciplina de Epistemologia da Ciência, vieram novos desafios, era o momento de trabalhar em grupo. Confesso, o que mais me doeu foi ficar em um grupo em que ninguém se conhecia, um grupo que não se escolheu, que foi formado em um processo sem critérios pré-estabelecidos, em que a professora determinava quem formaria grupo com quem. Esse momento fez com que realçasse o que eu já havia sentido em outras ocasiões, a sensação de estar sozinha, mas o sentimento de “sobrar” foi muito válido para todas do grupo, com isso, firmamos um compromisso de estudar sempre o que era solicitado, primeiro individualmente, procurando outras fontes, depois, em grupo. O que objetivávamos com essa tática de estudo foi alcançado.

Com a pandemia, o meio acadêmico teve que se reinventar, o conhecimento precisava continuar a se constituir e propagar, as alternativas mais viáveis foram:

[...]a presença virtual de professores de instituições de outros estados brasileiros nas bancas, assim como facilitou a participação dos discentes em lives e eventos internos e externos, inclusive internacionais, contribuíram para mitigar os impactos negativos. (MELO; SILVA; HOEPERS, 2021, p. 94)

Esses foram momentos preciosos vivenciados, recordo-me dos momentos de melancolias, devido à alteração na metodologia de desenvolvimento da pesquisa, que certamente reverberaria na escrita da dissertação. Contudo, tínhamos que prosseguir com o estudo, por outros caminhos metodológicos, que eram ainda indefinidos, pois esperávamos ter permissão para adentrar à comunidade indígena, para realizar o campo da investigação. Todavia, em uma palestra na disciplina de Ensino de Matemática e Diversidade Sociocultural, ofertada pelo PPGecim, realizada no dia 18 de maio de 2021, houve dois palestrantes, não me recordo dos nomes, mas lembro bem da frase dita pelo último palestrante, “se você não acredita em sua pesquisa, quem vai acreditar? Você tem dados, pode produzir”, essas palavras foram o impulso que eu precisava para continuar a desenvolver a minha pesquisa.

No meu caminhar na Pós-Graduação e durante o constituir da pesquisa, destaco o Grupo de Estudos e de Pesquisas em Sistemas Socioculturais de Educação Matemática (SISMAT), da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), vinculado ao Conselho Nacional de

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)⁵; os momentos de diálogos, reflexões e análises dos textos propostos foram essenciais para o desenvolvimento da pesquisa, uma vez que esses grupos

[...] oferecem ao mestrando a oportunidade de inserção num projeto coletivo, em que seja possível (com)partilhar de um referencial teórico comum e ao mesmo tempo desenvolver, apoiado pelo grupo, um ângulo específico de uma problemática mais ampla, o trabalho final poderá vir a atingir um nível de qualidade melhor do que se feito isoladamente. (ANDRÉ, 2007, p. 50)

Poder contar com alguns membros do grupo fora das reuniões motivou-me, tornando o meu caminhar mais leve. Esses momentos foram me moldando enquanto pesquisadora, possibilitando o desenrolar da pesquisa.

Esses momentos vivenciados mim proporcionaram muitas aprendizagens, como foram o cursar as disciplinas e a participação em eventos, que também contribuíram para a realização da pesquisa. Mas acredito que, se não fosse a pandemia, seria diferente, talvez não houvesse a sensação de estar sozinha; provavelmente, em vez de um dicionário e leitura e releituras, haveria professores e colegas de curso para discutir sobre o assunto e, assim, haver uma compreensão melhor e menos dolorosa.

Compreender as metodologias e técnicas que foram utilizadas nesta investigação não foi uma tarefa fácil, até então, esse tipo de pesquisa não fazia parte do meu currículo acadêmico, mesmo porque, ao “[...] analisar um fato, o conhecimento científico não apenas trata de explicá-lo, mas também busca descobrir suas relações com outros fatos e explicá-los” (GALLIANO, 1986, p. 26). Para tanto, é necessário escolher os caminhos certos a percorrer durante a investigação, para que seja possível encontrar as respostas para a questão de pesquisa e suas questões norteadoras, de igual modo, alcançar o objetivo geral da pesquisa e seus respectivos objetivos específicos.

Outro desafio foi a situação que vivenciamos devido a Covid-19⁶, para obtermos as orientações necessárias para a escrita do projeto foi necessário, na maioria das vezes, recorreremos aos encontros virtuais, devido ao distanciamento social imposto pela pandemia. Ademais, o distanciamento social recomendado pelo Ministério da Saúde e pela Organização Mundial da Saúde, causado pela pandemia do Covid-19, impactou no desenvolvimento das pesquisas acadêmicas, “[...] particularmente, nas alusivas ao Ensino de Ciências” (SOUSA et

⁵ Para mais informações, consultar: <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/783415>.

⁶ Para mais informações: < <https://www.paho.org/pt/covid19>> e <

al., 2021, p.15), principalmente nas pesquisas de campo, em que é necessário o contato direto entre o pesquisador e os colaboradores da pesquisa.

Após todas as evidências relatadas até aqui, optamos por alterar nossa pesquisa, que, a princípio, seria uma pesquisa voltada para a Etnoastronomia, em que investigaríamos os conhecimentos astronômicos do povo indígena *Akwe-Xerente*, porém, passamos a desenvolver uma revisão sistemática de literatura sobre o ensino da Astronomia indígena Brasileira (AIB) por meio da modalidade de pesquisa Estado da Arte. Portanto, foi nessa perspectiva que realizamos nossa pesquisa, a partir da temática da Astronomia Cultural, uma vez que a Astronomia Indígena (AI) faz parte das práticas culturais desses povos. O objeto de estudo a ser estudado eram as Perspectivas da AIB nas aulas de Ciências da Educação Básica, de modo a questionar: Em que termos a inserção do ensino da Astronomia Indígena Brasileira nas aulas de Ciências da Educação Básica está sendo apresentada e dialogada no meio acadêmico?

Nessa perspectiva, elaboramos três questões norteadoras para a pesquisa:

- ✓ O que trazem os documentos educacionais brasileiros ao nos permitirem pensar o ensino da Astronomia indígena brasileira nas escolas?
- ✓ O que trazem as produções acadêmicas, voltadas ao ensino de Ciências, sobre o ensino de Astronomia Indígena brasileira?
- ✓ Qual a justificativa para se ensinar Astronomia Indígena Brasileira (AIB) na Educação Básica?

Para a realização do estudo, foram considerados os questionamentos supracitados, os quais direcionaram a pesquisa, portanto, realizou-se uma análise dos documentos oficiais norteadores do ensino básico para o ensino de Ciências, como também um levantamento bibliográfico das produções acadêmicas publicadas no período de 2011 a 2020, foram consultados quatro lócus de informação, tais como o Catálogo e Biblioteca Digital de Dissertações e Teses da Capes, o Portal do Periódico da Capes, o ENPEC e o SBPC, com o Objetivo Geral de Investigar como a Astronomia indígena está sendo explorada nas produções acadêmicas em ensino de Ciências, no período de 2011 a 2020.

Nesse sentido, para respondermos aos questionamentos supracitados, definiram-se os seguintes Objetivos Específicos:

- ✓ Evidenciar pontos nos documentos oficiais norteadores do ensino básico brasileiro que nos permitem trabalhar a Astronomia indígena brasileira nas aulas de Ciências;
- ✓ Identificar como a Astronomia indígena está sendo explorada nas produções acadêmicas em ensino de Ciências, no período de 2011 a 2020;

- ✓ Compreender, a partir do mapeamento de produções acadêmicas, os elementos da natureza e da cultura dos indígenas brasileiros e suas configurações em Etnoastronomia.

Desse redesenhar a pesquisa, foi necessário realizar novas leituras e construir um novo caminho metodológico para compreender como realizar o mapeamento dessas produções acadêmicas que tratam do ensino da Astronomia Indígena nas aulas de ciências na educação básica brasileira, principalmente, em busca de compreender como refletir sem interferir com a minha subjetividade. No desenrolar da pesquisa, fui tomada por um misto de medo, ansiedade e insegurança, uma vez que esse tipo de pesquisa requer muita leitura reflexiva. De acordo com Moraes; Galiazzi (2006. p. 118), “A fase da análise de dados e informações constitui-se em momento de grande importância para o pesquisador, especialmente numa pesquisa de natureza qualitativa. Constitui razão de ansiedade e insegurança para grande número de alunos de mestrado”. Por inúmeras vezes, tive que me reconectar com aquela menina sonhadora do passado, tive que buscar, nas falas dos meus avós que ecoam na minha mente, conselhos que permanecem presentes nas minhas lembranças, e, quando isso não era o suficiente, tive que procurar acalento e inspiração nos lugares das lembranças vivenciadas e se, mesmo assim, me faltassem forças para prosseguir nessa jornada, procurava tudo isso nos braços de quem ainda me faz sentir aquela menina que amava admirar o céu noturno do interior paraense.

Acreditamos que, assim como nos interessamos pela temática da Astronomia Cultural, outros pesquisadores poderão ter interesse, portanto, este estudo poderá auxiliar esses pesquisadores, pois será informativo para a sociedade acadêmica em geral, uma vez que será realizado um mapeamento, apontando aportes teóricos significativos e mostrando o que está sendo estudado sobre a AIB na perspectiva do ensino de Ciências e de etnias indígenas que possuem investigações nessa temática, evidenciando as lacunas que podem motivar outras pesquisas e relatando experiências inovadoras que visam superar os desafios da prática. Este trabalho trará, ainda, o que os documentos oficiais legislam sobre o ensino da Astronomia Indígena Brasileira nas escolas.

Partindo dessas constituições iniciais, o capítulo a seguir traz o nosso embasamento teórico, baseado em autores como Afonso (2003; 2004; 2009; 2012; 2013; 2014), Galdino (2011), Lima (2004; 2013) e muitos outros, cujo objetivo principal encontra-se em entender a AIB e as temáticas multiculturais, que podem ser levadas para o ensino de Ciências ao trabalhar esse tipo de conteúdo em sala de aula, uma vez que valorizam as diversas formas de ver e interpretar o céu.

CAPÍTULO II

OBJETOS CELESTES: O CONHECIMENTO QUE FASCINA A HUMANIDADE DESDE A ANTIGUIDADE

Autores como Afonso (2009), Galdino (2011), entre outros, afirmam que a história da Astronomia se confunde com a do próprio ser humano, é como se desde sempre o ser humano houvesse observado o céu e registrado, ao modo que era possível em cada época, eventos astronômicos, usando esses conhecimentos em suas práticas cotidianas, que garantiam a sobrevivência dos povos dessas épocas. Podemos, então, dizer que a Astronomia, enquanto Ciência, surgiu das observações dos céus e dos registros realizados pelos povos antigos.

Nesse sentido, a Astronomia é uma construção humana que vem sendo desenvolvida e aperfeiçoada desde a antiguidade aos dias atuais, se constituindo em uma área que desperta o interesse de estudiosos e pesquisadores, com destaque para a Arqueoastronomia, considerada como uma nova Ciência, que surgiu da necessidade de compreender a Astronomia desenvolvida pelos povos antigos e vem sendo estudada desde o século XIX. Ao estudar essas Ciências, também se pesquisa a história, os fatos ocorridos no decorrer dos tempos na Ciência e no desenvolvimento humano.

Para que possamos entender melhor sobre a Arqueoastronomia, mais precisamente sobre um ramo dessa Ciência, a Etnoastronomia, que estuda a Astronomia Indígena, neste capítulo, realizamos uma verificação por meio de elementos históricos e teóricos sobre a Astronomia e como a Astronomia Cultural (AC) influenciou e influencia a Astronomia Ocidental (AO).

Conhecendo o passado astronômico para entender o presente

Os objetos celestes começaram a ser observados desde épocas bem remotas, pelos homens do paleolítico⁷, indícios desse fato são os registros realizado pelos povos primitivos por meio de gravuras e pinturas em rochas e paredes de cavernas, esses monumentos rústicos falam muito sobre o interesse e a curiosidade dos povos antigos pelo céu, mostram como essas observações ajudaram na subsistência desses indivíduos. Segundo Oliveira Filho; Saraiva (2014), os registros mais antigos da Astronomia são de aproximadamente 3000 a. C. Haja vista

⁷ Os seres humanos antes das primeiras civilizações, as pessoas desse período não tinham moradia fixas, eram nômades.

que os povos mais antigos observavam o céu, não da forma que realizamos hoje, mas da maneira como era possível na época, de acordo com os conhecimentos que tinham adquirido com os nossos antepassados.

Não se sabe ao certo quando a Astronomia teve início. É como se desde sempre essa Ciência estivesse presente nas práticas sazonais de diferentes povos, fazendo parte de diversas culturas, sendo essencial para subsistência humana desde o princípio, esses conhecimentos “[...] em alguns casos, também ajudaram a manter ideologias dominantes e hierarquias sociais complexas” (LIMA, 2021, p. 8). Considerando os modos de operação das civilizações antigas, esses entendimentos e conhecimentos iam além da utilização para manter os ciclos de subsistência sazonais, eram utilizados como base para a política de organização local.

De acordo com Galdino (2011), antes mesmo dos astrônomos da pré-história construírem pilares de pedra, para observar a passagem do tempo a partir da sombra lançada pelo sol, eles já utilizavam os morros, as montanhas e as pedras, esses marcos naturais os permitiam balizar⁸ o movimento do sol durante o dia e das estrelas durante à noite. Provavelmente, era assim que as civilizações antigas se localizavam no espaço e no tempo, sendo esses conhecimentos fundamentais para se protegerem do frio, do calor, dos insetos, e para auxiliar na caça e na pesca.

Logo, de acordo com Barros (2004), há cerca de 50 mil anos, o modelo de vida da população humana era baseado na ação nômade da busca por ambientes de sobrevivência que lhes garantisse alimentos e abrigo do tempo e dos predadores.

Ademais, Galdino (2011) lembra que os homens primitivos não observavam necessariamente o mesmo céu que observamos hoje. Vale ressaltar que o modelo de vida dos nossos ancestrais era completamente diferente do de hoje, no período pré-histórico não havia poluição luminosa tentando ofuscar o brilho das constelações, não existiam as luzes das cidades povoadas para impedir a visibilidade do céu, naquela época, a visão dos astros era grande. Fora isso, a ação do homem e as mudanças climáticas que estão acontecendo cada vez mais rapidamente no planeta afetam diretamente o meio ambiente em geral, modificando, assim, as épocas de aparição dos objetos celestes, que passam a aparecer no céu em períodos diferentes das dos tempos remotos.

Ainda na antiguidade, o ser humano se interessava pelos saberes dos céus, prova disso é que “[...] há registros ainda dos tempos pré-históricos de especulações referentes à natureza

⁸ De acordo com o Dicionário, marcar por meio de balizas, pontos do terreno durante um levantamento topográfico (Descrição detalhada de um lugar, um terreno etc.). Demarcar com balizas, para indicar qualquer perigo no mar ou rio, para assinalar um canal navegável ou para indicar o rumo a seguir.

do Universo” (MARTINS; BUFFON; NEVES, 2019, p. 811). Essas observações eram registradas e perpassavam gerações ao modo de cada povo, de acordo com a evolução cognitiva e recursos disponíveis em cada época.

Nessas observações, os povos mais antigos perceberam que o céu se modificava, “[...] acabaram entendendo que, à medida que a noite avançava, as estrelas mudavam de posição da mesma forma que o sol” (GALDINO, 2011, p. 39). Essa percepção contribuiu para o desenvolvimento dos calendários, importantes para subsistência humana na época.

Esses povos notaram que essas estrelas poderiam ser observadas isoladas ou em grupo, que existiam agrupamentos de estrelas que apareciam em determinadas épocas do ano, e em outras não, perceberam que o formato da lua se modificava, notaram que era possível associar o ciclo do que viam no céu com o que havia na terra. Assim, a fundamentação da Astronomia reside na evidência de que o “[...] homem percebeu, ainda na pré-história, as variações climáticas – ventos, chuvas, frio, calor –, bem como a produção de frutos e o processo de produção dos animais e identificou diferentes estações” (GALDINO, 2011, p. 20).

Com essas constatações, esses povos passaram, então, a se orientar durante o dia pela alternância da claridade do sol, à noite pela lua e pelas estrelas e começaram a registrar essas observações, cada povo à sua maneira, a partir dos mitos, das toadas⁹, das gravuras, das pinturas e dos desenhos. Os monumentos rústicos criados pelos povos antigos revelam que eles

[...] assimilavam os pontos cardeais e apontavam para as posições da nascente e do poente de astros como o Sol, a Lua e as estrelas brilhantes de fácil localização, servindo à elaboração dos primeiros calendários, bem como à orientação em terra ou no mar. (GALDINO, 2011, p. 14)

Há de se destacar que foram vários os fatores que levaram esses povos a iniciarem essas observações, provavelmente o encanto e o mistério dos objetos celestes despertaram a curiosidade, posteriormente, outros fatores os levaram a abranger suas investigações nessa área, mas, a necessidade de orientação, no tempo e no espaço, foi o que impulsionou uma dedicação maior.

Assim, os povos antigos não tinham meio de localização no tempo e no espaço, a não ser pelos objetos celestes, logo, a leitura celestial era fundamental para a sobrevivência desses povos. Aos poucos, os homens iam deixando de serem nômades. Com isso, surgem as primeiras civilizações, segundo Fares *et al.* (2004), o homem passa a morar em um único lugar, para onde deveria retornar após o período de caça, para isso, eles utilizavam as estrelas como guia, então,

⁹ Sons repetitivos de vozes, de instrumentos, cantos, entoação.

surge a ideia de agrupar as estrelas para facilitar o reconhecimento, a esse fenômeno dá-se o nome de constelações, de modo a garantir o retorno dos que se afastavam de seus lares.

Outro fator que contribuiu para o crescimento da Astronomia foi a agricultura, pois as pessoas também se orientavam por meio da observação do céu para saber o período da chuva, assim, sabiam o período certo para plantar e colher. Desse modo, os conhecimentos sobre os céus eram usados “[...] como base para política, fertilidade, atividades agrícolas e rituais religiosos” (RODRIGUES; MELO, 2021, p. 47). A caça e a agricultura eram o principal meio de subsistência alimentar, posteriormente, houve a domesticação dos animais, porém, as fontes primárias de subsistência se concentravam no plantio, na caça e na pesca.

Nesse sentido, a Astronomia é a mais antiga das ciências, indispensável para o início da agricultura há 12 mil anos, para a criação do calendário, referência para a preparação da terra, para a semeadura e determinação das colheitas. A Astronomia sempre cumpriu uma função de sistematização da máquina do mundo e contribuiu para a ordenação simbólica das diferentes sociedades humanas.

Os Maias, certamente, não desenvolveram uma Astronomia sofisticada por simples curiosidade. Assim, a cosmologia, ainda que possa passar despercebida por parte de milhões de pessoas, de muitas maneiras está na base de uma ordenação com influência até mesmo na saúde mental da população mundial. (CAPOZZOLI, 2007).

No início, eram observados somente os astros mais evidentes: o sol, a lua e as estrelas, em tempos mais adiante, de acordo com Milone (2003), os planetas só foram avistados, quando a observação celeste se tornou diária, visto que nossos ancestrais não possuíam ainda uma compreensão cognitiva e científica para realizar esses tipos de investigação. Eles observavam, mas não conseguiam compreender e explicar os astros e outros fenômenos naturais, nossos ancestrais os tinham como divindades; para esses homens, era comum associar fenômenos terrestres aos celestes e celestes aos terrestres e assim encontravam explicações para o que parecia inexplicável na época. Tais comportamentos podem ser explicados pelo fato de não existirem, à época, recursos tecnológicos para se fazer uma observação mais ampla e compreensível do céu.

Diferentes povos, de diferentes culturas, realizaram suas observações celestes e de acordo com a cosmovisão de cada comunidade, de tal maneira que foram criados os calendários socioeconômicos. No tocante a esses contextos, na próxima subseção, descrevemos a Astronomia desenvolvida por diferentes povos antigos.

A Astronomia desenvolvida por diferentes povos antigos

Os gregos foram importantes no desenvolvimento da Astronomia, mas não foram os criadores dessa ciência. Ao longo da história, diferentes povos observaram o céu a fim de compreender os objetos celestes, relacionavam o que observavam com sua visão de mundo, e, com base nesses conhecimentos, construíram seus calendários, que os orientavam para a agricultura, a política, as batalhas, a localização no espaço e no tempo, a religião e os rituais místicos.

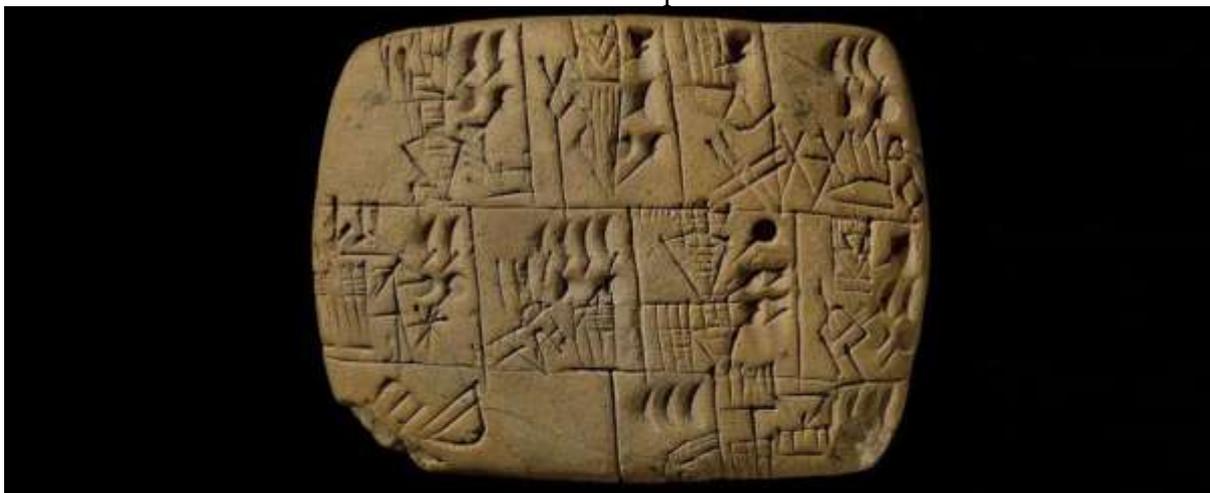
Com o ser humano deixando de ser nômade e passando a ter moradia fixa, surgiram as primeiras civilizações,

[...] a partir de 5.500 anos atrás, em quatro regiões hidrográficas distintas do planeta: nas bacias dos rios Tigre e Eufrates [...]. Após a última glaciação, a agricultura e a domesticação de animais tornaram-se atividades importantes para a sobrevivência do homem em nosso planeta. (MILONE, 2003, p.10)

A localização às margens de rios facilitava a domesticação de animais e o plantio, devido às terras férteis da região, ambos eram fundamentais para a sobrevivência humana nesse período. Esses rios banhavam a Mesopotâmia, que ficava localizada na região do Oriente Médio, hoje atual território do Iraque, sendo compartilhada ainda com os países da Síria e da Turquia. Região essa possuidora de terras férteis e considerada por muitos como um dos berços de diversas civilizações, de modo que abrigou e fixou muitas pessoas nesse espaço físico-geográfico, o que veio a contribuir com o desenvolvimento da Ciência, em especial, da Astronomia e da Arquitetura.

São, então, os mesopotâmicos considerados um dos principais povos estudiosos da Astronomia antiga, tanto em se tratando da quantidade de pesquisas realizadas, como da qualidade dos registros. Um dos fatores que influenciaram esses avanços é o fato de esses povos terem sido os primeiros a criarem uma linguagem escrita (escrita cuneiforme), o que possibilitou os registros do que era observado no céu, como se pode notar na Figura 2, a seguir:

Figura 2 - Placas de argila com inscrições cuneiformes de 5 mil anos de idade encontradas nas ruínas da cidade Mesopotâmica de Uruk.



Fonte: Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Arqueologia/noticia/2016/06/peca-de-5-mil-anos-mostra-que-mesopotamicos-recebiam-salario-em-cerveja.html>> Acesso em: 04/2021.

A ilustração representa o registro mais antigo de um método de organização do trabalho que envolve empregadores e trabalhadores, demonstra a metade de pagamento que os empregados da antiguidade recebiam. Como eles eram pagos em cerveja, a figura trata-se de um recipiente cônico, que faz referência à bebida, é possível observar, ainda, a figura de um homem se alimentando.

Aparece em listas de pagamentos, em documentos administrativos e em listas de palavras escritas pelos escribas em treinamento, o que inclui dezenas de termos acerca do processo de preparo da cerveja. Muitas tabuletas consistem em listas de nomes, sendo que a indicação “cerveja e pão para um dia” está próxima a cada um deles – um padrão de pagamento emitido pelo templo. (STANDAGE, 2005, p.33)

Esses tipos de registros são importantes porque demonstram como a criação da escrita foi fundamental para o desenvolvimento humano e, conseqüentemente, para a evolução da Ciência. Foram os surgimentos dessas escritas que possibilitaram os registros das observações do céu realizadas pelos povos antigos e, posteriormente, o ampliar das compreensões a respeito desse conhecimento.

É nessa região que surge um dos povos que mais contribuiu para a Astronomia Antiga enquanto Ciência, os babilônios, de acordo com Milone (2003), foram um dos primeiros povos a registrar a presença de Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno, os cinco planetas visíveis ao olho nu, também foram eles que estudaram e sistematizaram essa ciência. Esses povos foram também os primeiros a catalogar várias estrelas e constelações, porém, mesmo tendo avançado significativamente, eles não sabiam explicar cientificamente os fenômenos observados, visto que “[...] buscavam entender as vontades dos deuses observando os astros no céu, as quais se refletiam de algum modo nos fatos terrestres” (MILONE, p. 11, 2003).

Todavia, os mesopotâmicos tinham uma matemática considerada desenvolvida para a época e começaram a criar teorias para explicar os fenômenos celestes, propiciando a outras civilizações o acesso a esses conhecimentos e influenciando os estudos sobre a Astronomia de diferentes povos. Nesse sentido, “[...] sociedades da Mesopotâmia, Índia e do Antigo Egito influenciaram umas às outras devido à proximidade entre elas, inclusive marcando o desenvolvimento de outras posteriores, como a da Antiga Grécia” (MILONE, 2003, p.10). Ademais, foram eles também que criaram o calendário Luni-Solar¹⁰, a partir do movimento do sol e da lua e das fases lunares.

De um ponto de vista sobre as diferentes leituras e escritas matemáticas e dos corpos que compõem o céu, considera-se que os egípcios enxergavam o tempo de duas formas diferentes e pautando-se no calendário, visto que, no caso do calendário civil, a partir do momento em que um rei subia ao trono, contavam-se 365 dias e iniciava-se a contagem do ano seguinte. Sempre que um novo rei subia ao trono, reiniciava-se a contagem novamente, independentemente de onde estava a contagem do reinado anterior.

O outro calendário dos egípcios era o solar, baseado nas estações do ano, dividia o ano em três estações, a saber, período da inundação, nesse período, o rio Nilo aumentava o seu volume de água, inundando as regiões próximas; período do crescimento das plantas, estação de inverno ou saída, o período que o rio Nilo voltava ao seu tamanho normal. Era esse período que os egípcios tinham para plantar seus alimentos na região que era inundada; por fim, tinham o período da colheita. Cada estação do ano tinha quatro meses; e cada mês, 30 dias.

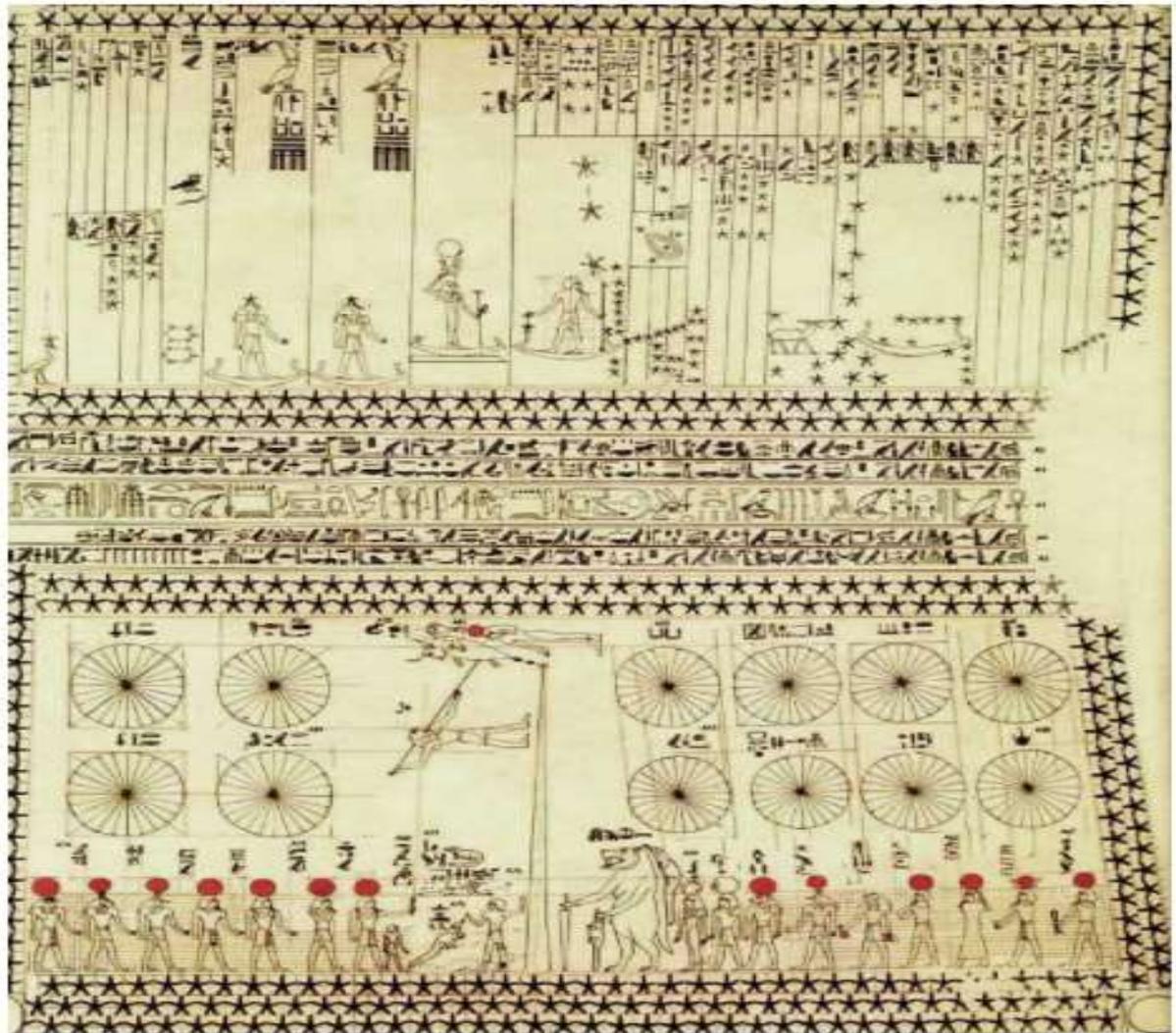
Sobre o uso desse calendário, Capozzoli (2011, p. 17) considera que “[...] os egípcios conceberam a duração do ano em 365 dias, divididos em 12 meses de 30 dias a que se acrescentam 5 dias (epagômenos), com o objetivo de fazer coincidir o ano civil com o ano solar”.

Ao capitanear os referenciais teóricos para comporem a nossa pesquisa, pudemos observar que são poucas as informações sobre a Astronomia desenvolvida pelos egípcios que sobreviveram ao tempo, pois eles registravam seus conhecimentos em papiros¹¹, que não resistiram ao tempo; mesmo assim, fizeram contribuições significativas para o desenvolvimento da Astronomia, uma vez que “[...] foram os responsáveis pela divisão do dia em 24 horas” (LOPES, 2001, p. 14). Contudo, encontramos alguns outros registros sobre esse conhecimento deixados em tumbas, como mostra a Figura 3, a seguir.

¹⁰ Calendário baseado nos movimentos da lua e do sol, em que procura harmonizar a duração do ano solar com os ciclos mensais da lua através de ajustamentos periódicos.

¹¹ Eram as folhas que os povos do Egito Antigo produziam e utilizavam na escrita.

Figura 3 - Teto astronômico do túmulo de Senenmut (século 1500 a. C).



Fonte: Disponível em: < <https://www.historiaantiga.com/pecas-iconeas-arte-antigo-egito/>>. Acesso: 08/2021.

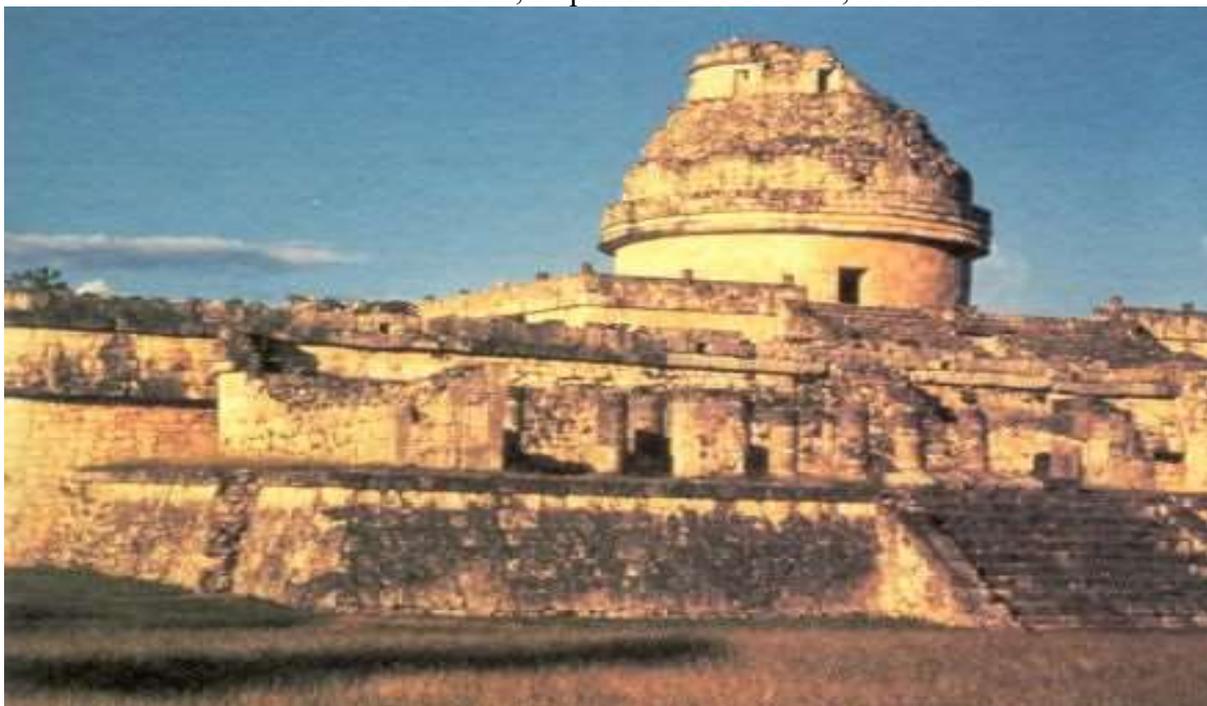
Na imagem da Figura 3, da tumba de Senenmut, é possível observar um calendário egípcio do ano solar e a classificação de algumas estrelas; na parte inferior da tumba, está o calendário do ano solar, estão demonstradas as estações do ano; na parte superior, encontra-se a classificação de algumas estrelas, provavelmente de algumas constelações.

A Astronomia dos egípcios pode ser considerada desenvolvida para época. Mas, de acordo com Capozzoli (2011), ainda que soubessem que os planetas se deslocavam em meio às estrelas fixas, os astrônomos egípcios não desenvolveram teorias sobre os objetos celestes, como ocorreu entre outros povos. Devido ao contato entre povos, os egípcios influenciaram a Astronomia dos babilônios e depois a dos gregos.

A maioria dos pesquisadores concordam que, de 250 a 900 anos d. C., os maias eram os astrônomos mais avançados da época, “tiveram seu ápice quando construíram cidades sofisticadas, guarnecidas com palácios e templos religiosos.” (CAPOZZOLI, 2011, p. 23).

Nesse período, esse povo desenvolveu um número significativo de construções. Nesse sentido, apresentamos a Figura 4, que retrata a Arquitetura projetada pelos maias, particularmente em relação aos templos. Por terem conhecimentos astronômicos e matemáticos considerados avançados para esse período, eles ganharam evidência.

Figura 4 - Caracol, observatório Maia construído por volta do ano 1000, localizado nas ruínas maias em Chichén Itzá, na península de Yucatán, no México.



Fonte: Disponível em: <<https://www20.opovo.com.br/app/colunas/visoesdocosmos/2014/10/04/noticiasvisoesdocosmos.3324582/historia-da-observacao-astronomica-parte-iv.shtml>>. Acesso em: 08/2021.

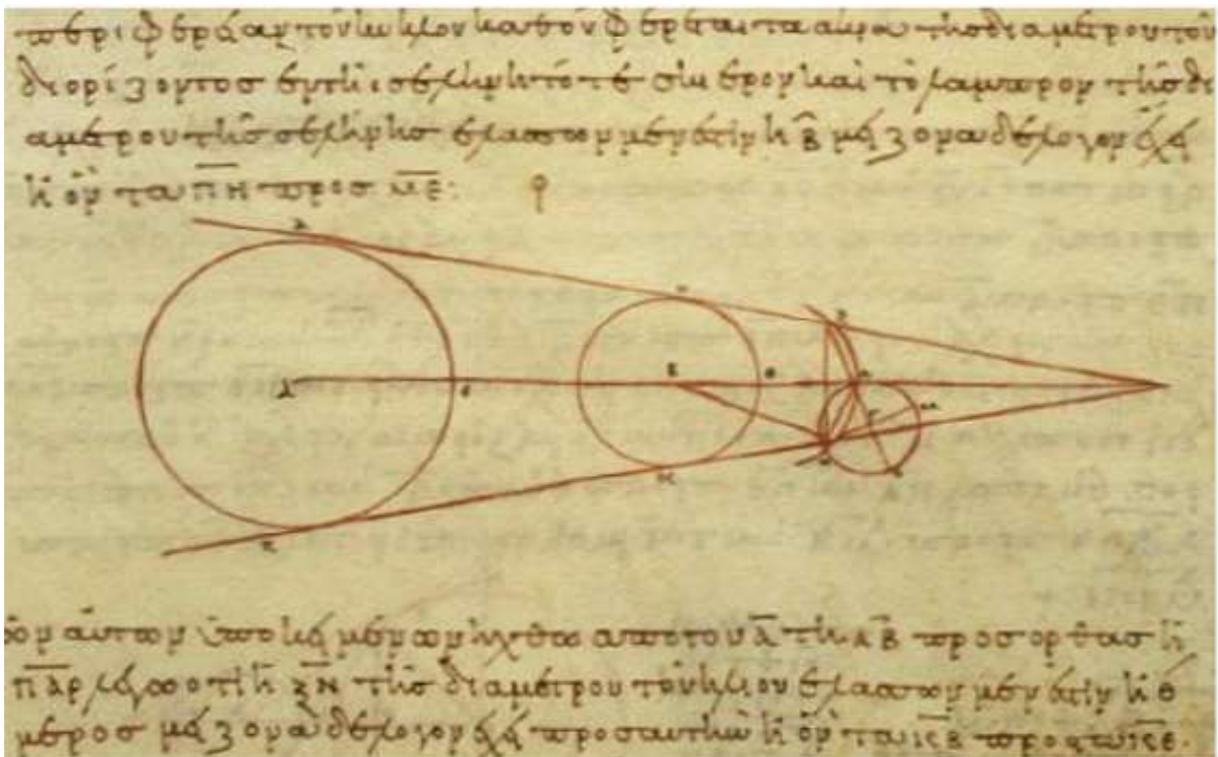
Mencionando ainda os conhecimentos astronômicos dos Maias, considera-se que os cálculos referentes à duração do ano solar dessa civilização em relação aos obtidos pela ciência atual possuem “[...] uma diferença de apenas 12 segundos, e, não menos surpreendente, os maias avaliaram a evolução de Vênus com um erro de apenas 7 segundos, num período de 50 anos” (GALDINO, 2011, p.21). De igual modo, deve-se destacar os modos sofisticados usados por eles na observação do céu e nos calendários que seguiam, propiciando-lhes a capacidade de compreender que Vênus, sendo estrela da manhã, ou Vênus sendo estrela da noite é a mesma estrela, o que pode significar que os maias podiam prever os ciclos do céu, demonstrando o quão avançada e sofisticada era a Astronomia desse povo.

Posteriormente, os gregos que habitavam a mesma região da Mesopotâmia aprimoraram os conhecimentos astronômicos desenvolvidos pelos babilônios, estudando de uma maneira mais científica e distanciando um pouco a Astronomia das crenças. Segundo Capozzoli (2011),

por volta de 500 a. C., a Astronomia babilônica chega à Grécia, então, os gregos se dedicam a esses estudos, reinterpretao-a com o foco na compreensão de como funciona o universo, com o objetivo de desvendar o futuro, diferente do que acontecia na Mesopotâmia e no Egito, que tinham um olhar mais romântico e religioso sobre os objetos celestes. Esses povos separaram a Ciência Experimental Observacional da Ciência Teórica.

Nesse período, a Astronomia começa a se desenvolver e a caminhar rumo à Ciência que temos hoje. Com os gregos, começam a surgir as primeiras teorias, os modelos sobre a estrutura do universo. Assim “[...], os gregos deram um enorme avanço à Astronomia por acreditarem ser possível compreender e descrever matematicamente os fenômenos do mundo natural” (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2014, p. 2). Os gregos souberam aproveitar os conhecimentos dos babilônios, é possível encontrar obra sistematizada sobre o que eles conheciam de Astronomia na época, como mostra a Figura 5, a seguir, tornando, assim, o que os gregos fizeram em pouco tempo, algo surpreendente para a época.

Figura 5 - Escritos de Aristarco de Samos sobre a posição e tamanho do Sol (esquerda), da Terra e da Lua.



Fonte: Disponível em: < <https://www.infoescola.com/historia/astronomia-na-grecia-antiga/>>. Acesso em 13 de abril de 2021.

A Figura acima é a demonstração de como Aristarco de Sarmos desenvolveu um método por meio de demonstrações geométricas, para calcular as distâncias e os tamanhos do Sol e da Lua.

À época, vários filósofos gregos se ocuparam em estudar e sistematizar os objetos celestes, o que veio a contribuir com o desenvolvimento da Astronomia. Quanto a esse movimento, há de se destacar o desenvolvimento da escrita e do conhecimento matemático, que foram importantes para o aprimoramento científico, tanto a Física, como a Astronomia contribuíram de maneira significativa para o progresso da humanidade, e não podemos abordar Astronomia sem estabelecer uma relação com os conceitos da Matemática e suas aplicações.

Segundo Oliveira Filho; Saraiva (2014), com o desenvolvimento da civilização grega, foi possível obter respostas aos problemas da Astronomia por meio de cálculos geométricos, permitindo por exemplo, a criação do modelo cosmológico geocêntrico e a medida do raio da Terra e da Lua, evidenciando a forte relação entre essas duas áreas do conhecimento, isso só foi possível devido ao conhecimento geométrico e à filosofia natural. O que até então era baseado em crenças e achismos, passa a ter uma linguagem matemática de compreensão.

Mesmo não tendo um sistema de alfabetização e compressão da linguagem formal como se tem hoje, os povos antigos não deixaram de registrar os conhecimentos existentes até então, nos “[...] contextos aos quais se aplicam. Os povos primitivos, na sua maioria, não possuíam a escrita, mas, mesmo assim, não deixaram de se utilizar das representações simbólicas, [...], descrevendo sua cotidianidade [...]” (BARROS, 2004, p. 34).

Assim sendo, eles utilizavam os recursos existentes na época para registrar as suas observações sobre os céus, registros esses que são fundamentais para compreendermos a Astronomia desenvolvida pelos povos da antiguidade e como esses estudos foram importantes para a evolução humana.

A compreensão dos ciclos sazonais¹² e das suas relações com o cotidiano tem relação com as práticas diárias, com os elementos naturais e religiosos de cada povo. Nesse sentido, temos que cada cultura e povo têm marcas próprias de seus saberes, o que favorece que essas pessoas imersas nesses contextos tenham desenvolvido distintas leituras dos objetos celestes, visto que as interpretações trazem um conjunto de elementos simbólicos originários de cada civilização, “[...] sendo difícil identificar uma Cultura que não tenha se ocupado em observar cuidadosamente o Céu” (CARVALHO FILHO; GERMANO, 2007, p. 2). Dessa forma, é possível encontrar diferentes interpretações da mesma região observada, que estão relacionadas com a cosmovisão de cada povo.

¹² São os ciclos de chuva e os ciclos de seca. No norte brasileiro, por exemplo, não tem as quatro estações bem marcadas, a temperatura é praticamente a mesma, o que muda são os ciclos de chuva e/ou os ciclos de seca, que têm o período certo do ano para ocorrer.

Não diferentes dos demais povos antigos, os indígenas brasileiros observaram o céu e desenvolveram leituras dos desdobramentos cíclicos dos objetos celestes, utilizando esses conhecimentos na base da cultura e influenciando as estruturas política, econômica e religiosa.

Seguindo o delineamento desta pesquisa, na subseção a seguir, tecemos diálogos a partir de D'Abbeville (2008), sobre os indígenas Tupinambás, do Nordeste brasileiro do século XVII e sua compreensão sobre como esses indígenas notavam os corpos celestes e os integravam às suas atividades cotidianas.

História da missão dos padres capuchinhos na Ilha de Maranhão e terras circunvizinhas

O livro intitulado “História da Missão dos Padres Capuchinhos na Ilha do Maranhão e Terras Circunvizinhas”, é um relato realizado pelo missionário Capuchinho Francês Claude D'Abbeville, que esteve no Brasil durante quatro meses, no ano de 1612, convivendo com os indígenas Tupinambás do Maranhão, com o intuito de os catequizar e explorar essas terras. O referido o livro só foi publicado em 1614, em Paris/França. Ele descreve principalmente os povos nativos daquela região e seus costumes e crenças, em especial, a maneira como esses indígenas percebiam os corpos celestes e os integravam com a sua visão de mundo.

Ao longo do texto, D'Abbeville (2008) descreve a viagem realizada pela comitiva francesa, desde a organização, os contratemplos ocorridos ao longo do percurso, a chegada deles em terras brasileiras, a interação com os indígenas, que eram chamados por eles de maranhenses, e o regresso dessa expedição.

O autor das cartas vai descrevendo como foi a viagem, o primeiro contato com os indígenas, fala como as terras brasileiras eram fartas e férteis e relata novas espécies de animais que conheceu. É importante ressaltar que esses relatos são decorrentes do período vivenciado por ele, por esse motivo, são carregados de subjetividade religiosa.

D'Abbeville (2008) relata o gênio e o temperamento dos maranhenses, as características e costumes dos indígenas Tupinambás do estado do Maranhão. Além disso, ele ressalta a agilidade e a inteligência desses indígenas, que, apesar de não terem uma educação formal, demonstravam-se muito hábeis e, mesmo não tendo contato com a Ciência Ocidental, tinham um conhecimento astronômico e geográfico superior ao dos franceses, visto que:

Durante a nossa viagem de regresso, os índios que trazíamos conosco, muito antes de qualquer tripulante, percebiam os navios no horizonte, graças à sua vista maravilhosa. E, quando os mais hábeis marujos pensavam ter descoberto terra trepados no alto do grande mastro, os índios, sem sair do tombadilho, facilmente verificavam não se tratar

de terra, porém, de acidentes de horizonte ou de simples nuvens escuras. (D'ABBEVILLE, 2008, p.329)

A cultura da oralidade indígena brasileira também é relatada, deixando claro que os Tupinambás são estudiosos, que, ao falarem, têm argumentos sólidos, exigindo o mesmo de quem dialoga com eles, que tenham domínio e conhecimento do que se fala. Relata-se, ainda, que a maioria dos Tupinambás reconhecem os objetos celestes e os chamam pelos nomes, conhecimento que fora passado de geração para geração pelos seus antepassados.

É importante ressaltar que os indígenas também têm seu conhecimento próprio, o que às vezes surpreende os estudiosos ocidentais, como Scandiuzzi (2009, p. 18), que nos diz que tal comportamento foge “[...] do paradigma que o índio – ou qualquer outro povo – tem que aprender nossos costumes e absorvê-los porque nossos pontos de vista são os melhores”. As instituições de ensino precisam ensinar o conhecimento científico, mas sem diminuir o conhecimento dos demais povos, pois todo tipo de conhecimento é válido e precisa ser respeitado dentro da sua singularidade.

De acordo com os relatos feitos por D'Abbeville (2008), os Tupinambás deram ao céu o nome de Eivac; as estrelas, chamavam de jácei-tatá; à Lua, deram o nome Jaceí; ao Sol, chamavam de coaraci e ao eclipse lunar chamavam de jaceí-puiton, que quer dizer noite de lua.

De acordo com D'Abbeville (2008), os Tupinambás também observavam o movimento do nascer e do pôr-do-sol e o seu deslocamento na linha do horizonte, que efetua entre os dois trópicos, limites que jamais ultrapassam. Eles sabiam que, quando o Sol vinha do lado norte, trazia-lhes ventos e brisas e que, ao contrário, quando vinha do lado sul, trazia chuvas; como também, se orientavam quanto aos meses pela época das chuvas e pela época dos ventos e/ou pelo tempo dos cajus.

Os indígenas Tupinambás do maranhão não se orientavam somente pela Lua e pelo Sol, mas também por meio das leituras dos céus, de diversas constelações e estrelas que conheciam e que estão relacionados à sua organização social, aos seus mitos, às suas constituições, às suas manifestações sociais, dentre outros elementos que constituem as suas distintas compreensões de mundo.

A seguir, o Quadro 1 apresenta os nomes das estrelas atribuídos pelos indígenas Tupinambás.

Quadro 1 – Estrelas indígenas relatadas por D’Abbeville.

Nomes em português	Nomes na Língua Tupinambá	Descrição
Não há o termo em português	Tingaçu	É uma estrela que é mensageira da precedente, aparecendo no horizonte quase sempre quinze dias antes.
Não há o termo em português	Suanrã	É uma estrela clara e brilhante, surge antes da chuva.
Cão	Januare	É uma estrela vermelha e acompanha a lua de perto. De acordo com a história contada pelos indígenas, ao verem a Lua deitar-se, que a estrela late ao seu encaço como um cão, para devorá-la. Quando a Lua permanece muito tempo escondida durante o tempo das chuvas, acontece surgir vermelha como sangue da primeira vez que se mostra, por causa da estrela januare que a persegue para devorá-la. Todos os homens pegam então seus bastões e voltam-se para a Lua batendo no chão com todas as forças e gritando, eicobé cheramoin goé, goé, goé; eicobé cheramoin goé, “au, au, au, boa saúde meu avô, au, au, au, boa saúde meu avô”. Entrementes, as mulheres e as crianças gritam e gemem e rolam por terra batendo com as mãos e a cabeça no chão. Os homens batem no chão em sinal de alegria porque vão morrer e encontrar o avô a quem desejam boa saúde, por estas palavras: eicobé cheramoin goé, goé, goé; eicobé, ckeramoin goé, au, au, boa saúde, meu avô, boa saúde. As mulheres, porém, têm medo da morte e, por isso, gritam, choram e se lamentam.
Estrela da manhã	Jaceí-tatá-uaçu	Grande estrela.
Estrela vespertina	Pirapaném	De acordo com os Tupinambás, essa estrela é quem guia a Lua e lhe vai à frente.
Sentada em seu lugar	Japuicã	É a estrela que se acha sempre diante do Sol, com o início das chuvas perdem essa estrela de vista.
Derivado de um pássaro	Jandai	É uma estrela muito vermelha, que se levanta depois do sol posto, é muito vermelha.
Menino que bebe manipoi	Conomi-mainpoere-uare	Trata-se de uma estrela redonda, muito grande e muito brilhante.
Mel redondo	Eiré apuá	É uma estrela grande, redonda, brilhante e bonita.
Não há o termo em português	Jaceí-tatá-uê	Trata-se de uma estrela muito brilhante em louvor da qual fizeram um canto.
Não há o termo em português	Tucon	É uma estrela que se assemelha ao fruto do tuconive, espécie de palmeira.
Fogo ardente	Tatá-en-dei	É uma estrela grande e brilhante.
Não há o termo em português	Seichu	É uma estrela que começa a ser vista, em seu hemisfério, em meados de janeiro, e mal a enxergam, afirmam que as chuvas vão chegar, como chegam efetivamente pouco depois.

Fonte: D’Abbeville (2008, p. 332-337).

Como pode ser observado no quadro supracitado, cinco das treze estrelas descritas não possuem significado em português, fator que pode ser explicado devido a D’Abbeville (2008) estruturar seus relatos de acordo com suas compreensões. Assim sendo, ele descrevia o que conhecia, sendo ele francês, porém, não conhecia a fauna brasileira e provavelmente não compreendia os contos indígenas, uma vez que a questão religiosa poderia restringir a sua compreensão de mundo.

Esses conhecimentos são utilizados pelos indígenas em suas práticas laborais, assim sendo, os nomes dados aos Objetos Celestes que conhecem são baseados nos contos das comunidades e no conhecimento sobre a fauna que possuem, uma vez que os Objetos Celestes são nomeados de acordo com a época vivenciada e a visão de mundo que os indivíduos possuem.

Os Tupinambás do Maranhão também formaram suas próprias constelações, conforme apresenta o Quadro 2.

Quadro 2 - As Constelações indígenas e seus significados.

Nomes em português	Nomes na língua tupinambá	Descrição
Maxiliar	Simbiare rajeibore	É uma constelação que tem o formato dos maxilares de um cavalo ou de uma vaca, anuncia a chuva.
Urubu	Não há o termo na língua dos Tupinambás	É uma constelação que tem o formato de um coração, aparece no tempo das chuvas.
Não há o termo em português	Seichu-jurá	Trata-se de uma constelação de nove estrelas que tem a forma de grelha e anuncia a chuva.
Lagostim	Uénhomuã	É uma constelação de várias estrelas, surgem ao terminarem as chuvas.
Cruzeiro	Criçá	É uma constelação de quatro estrelas muito brilhantes, esse aglomerado de estrela tem formato de cruz.
Não há o termo em português	Iaçatim	É uma constelação de sete estrelas, que tem o formato de um pássaro.
Não há o termo em português	Caí	É uma constelação formada por muitas estrelas parecida com um macaco.
Caranguejo	Potim	É uma constelação em formato de caranguejo.
Homem velho	Tuivaé	Trata-se de uma constelação formada de muitas estrelas semelhante a um homem velho portando um cajado.
Avestruz branca	Iandutim	Essa constelação é formada de estrelas muito grandes e brilhantes, algumas das quais representam um bico, de acordo com os Tupinambás, elas procuram devorar duas outras estrelas que lhes estão juntas e às quais denominam uirá-upia, isto é: os dois ovos.
Cesto comprido	Panacon	É uma constelação com a forma de um cesto comprido.
Lebre	Tapiti	Trata-se de uma constelação formada por muitas estrelas à semelhança de uma lebre e por outras em forma de orelhas compridas, em cima da cabeça.
Não há o termo em português	Nhaèpucon	Trata-se de uma constelação parecida com uma frigideira redonda.
Não há o termo em português	Caraná-uve	É uma constelação de sete estrelas.

Fonte: D'Abbeville (2008, p. 332-337).

Das quatorze constelações descritas, cinco não possuem o significado em português e uma não tem o significado na língua dos Tupinambás. Como pode ser observado no quadro supracitado, D'Abbeville (2008) relatou estrelas e constelações, algumas ele traz tanto o nome na língua dos Tupinambás, como o seu significado em português. Sobre as constelações

relatadas há poucas informações, mesmo assim, são informações importantes para que possamos compreender a cosmovisão dos indígenas do Nordeste do Brasil no período de contato com os colonizadores.

Das constelações relatadas, a Avestruz Branca chama a atenção, devido ao fato de, no Brasil, não existir essa ave, segundo Lima; Moreira (2005), a constelação descrita por D'Abbeville (2008) é, provavelmente, a que corresponde à constelação Guarani da Ema, que tem a descrição semelhante à da Avestruz citada por D'Abbeville (2008). Assim sendo, essa é uma constelação conhecida pela maioria das aldeias indígenas do país, sendo uma das principais constelações conhecidas pelos nativos brasileiros, uma vez que sua aparição prevê o início do inverno na Região Sul do país e o início da seca no Norte.

No quadro supracitado, podemos conhecer um pouco mais sobre a constelação do Homem Velho. Sobre essas compreensões, Afonso (2004) fala que a constelação do Homem Velho é conhecida por diversas etnias indígenas brasileiras. Os indígenas brasileiros se orientam por meio dessa constelação quanto à mudança de estação; para os do Sul, quando o Homem Velho surge totalmente no Leste, marca o início do verão, já para os do Norte, indica o início da estação chuvosa.

Além do que é relatado no livro de D'Abbeville (2008), outros autores, tais como Afonso (2003), afirmam que os indígenas brasileiros observavam os movimentos aparentes do sol para determinar a hora, as estações do ano, os pontos cardeais, tudo isso porque eles “[...] contavam perfeitamente os anos, pelo conhecimento do deslocamento do Sol de um trópico a outro e vice-versa. Conheciam igualmente os meses pela época das chuvas e pela época dos ventos ou, ainda, pelo tempo dos cajus” (AFONSO, 2009, p.2).

Em tempos remotos não existiam os relógios, a forma de saber quanto tempo tem o dia ocorria por meio do movimento do sol, então, foram criados os Gnômons; os indígenas, assim como os outros povos existentes na época, também utilizavam esse instrumento para se orientarem. O objeto supracitado pode ser observado na Figura 6, a seguir.

Figura 6 - Gnômon indígena reconstruído pelo Doutor em Astronomia Germano Afonso.



Fonte: Disponível em: <<https://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,,MUL108558-5603.00-CIENTISTA+RECRUA+OBSERVATORIO+INDIGENA+EM+SC.html>>. Acesso em: 05/2021.

A respeito do uso desse instrumento pelos indígenas para se localizarem e se movimentarem em relação ao tempo, Afonso (2003) explica que esse utensílio é uma espécie de observatório constituído de uma haste de dois metros de altura feita de madeira, cravada verticalmente sobre um terreno horizontal. Por causa da sua sombra que era projetada no solo, os indígenas conseguiam fazer alguns tipos de análises de medições, ele funcionava como um relógio solar, sendo esse um dos instrumentos astronômicos mais antigos de que se tem notícia.

Os relatos de D'Abbeville (2008) são uma fonte rica de informação sobre a Astronomia dos Tupinambás no período Brasil Colônia, além da descrição sobre Astronomia, as cartas falam também sobre a história sociocultural desses povos e como eles eram induzidos pela igreja a deixarem seus costumes e crenças para seguir o catolicismo.

Por outro lado, Afonso (2009) afirma que, antes de Galileu e de Newton, os Tupinambás do Maranhão, da família Tupi-Guarani já tinham conhecimento de que as fases da lua exercem influência sobre as marés. O que é dito por Afonso (2009) pode ser confirmado por meio do livro “História da Missão dos Padres Capuchinhos na Ilha do Maranhão e Terras Circunvizinhas”, o qual aponta que esses indígenas distinguiam perfeitamente as fases da lua. A obra de D'Abbeville (2008, p. 337) afirma que os Tupinambás atribuem à lua “[...] o fluxo e

o refluxo do mar, e distinguem muito bem as duas marés grandes, que aparecem poucos dias depois do pleni e novilunio”.

Afonso (2009) destaca que, somente em 1632, Galileu Galilei publicou um livro com uma teoria, no qual dizia que há uma relação das marés com os movimentos de rotação e translação da terra, mas ele não considerou a influência da lua. Foi outro cientista, chamado Isaac Newton, que demonstra que as marés eram causadas pela atração gravitacional do sol e, em especial, da lua sobre a superfície terrestre, isso em 1687. Não é de hoje que o conhecimento indígena brasileiro surpreende o meio científico, não podemos afirmar que, ao elaborarem tais teorias, Galileu Galilei e Isaac Newton tiveram acesso aos relatos de D’Abbeville, o que podemos ressaltar é que todo estudo nasce de alguma prática ou de costumes observados que despertam o interesse de estudiosos, que se dedicam a estudar o observado para comprová-lo ou não cientificamente.

Devido à publicação das obras dos autores supracitados, podemos entender que o conhecimento indígena antecedeu o conhecimento da comunidade científica, mesmo não sabendo explicar cientificamente a relação entre as marés e as fases da lua, os indígenas explicavam esse fenômeno à sua maneira, por meio de seus mitos.

Ter acesso às produções acadêmicas de autores como: Afonso (2009, 2004, 2003), D’Abbeville (2008) e Lima; Moreira (2005), nos faz compreender os conhecimentos indígenas desde que os estrangeiros começaram a chegar ao Brasil, no período colonial, a fim de catequisar os indígenas brasileiros e povoar a região do Nordeste, que, até então, era chamado de Norte do Brasil¹³.

Nos relatos dos padres capuchinhos, é possível encontrar vestígios de que os indígenas brasileiros tinham uma Astronomia considerada avançada para a época, ou até mesmo desconhecida para alguns, fato que fica claro logo no início do livro, quando D’Abbeville (2008) diz que os indígenas acreditam que as fases da Lua têm relação com as marés e, em seguida, ressalta que isso não seria possível, de uma maneira que soa meio irônica. A maneira como ele tece seus relatos está carregada da crença e fé católica da época, por esse motivo, em alguns momentos, ele tenta desmerecer o conhecimento indígena, porque tais saberes iam contra o que era pregado pela Igreja.

¹³ O estado do Maranhão é relato por D’Abbeville (2008) como sendo no Norte do Brasil, mas, na verdade, faz parte do Nordeste brasileiro, cento e oitenta e um municípios do estado fazem parte oficialmente da Amazônia legal. O território da Amazônia Legal foi determinado pelos parâmetros sócio-políticos e geográficos, com o intuito de planejar e promover o desenvolvimento social e econômico da região amazônica.

A partir das considerações realizadas até aqui, que comprovam que a Astronomia enquanto Ciência teve início com as observações do céu a olho nu realizadas pelos nossos antepassados e que aquilo que parecia ser só um conto dos nativos brasileiros foi comprovado cientificamente, a seguir abordaremos sobre a Astronomia Ocidental.

Astronomia enquanto ciência

De certa forma, investigar a Astronomia ao longo da história também é estudar a evolução humana e o desenvolvimento científico, é consenso entre os cientistas que a Astronomia foi um dos primeiros conhecimentos desenvolvido pela humanidade, é a Ciência mais antiga de que se tem registros. Alguns autores, como Oliveira Filho; Saraiva (2014), Milone (2003) e Capozzoli (2011), apontam que há vestígios da existência dessa ciência desde a pré-história, sendo possível observar que o desenvolvimento dela também contribuiu para o crescimento humano, em vários aspectos.

Com os estudos em Astronomia, foi possível criar a navegação celeste, que, por muito tempo, foi o único meio que permitia movimentar-se sobre superfícies terrestres onde não era possível caminhar, foi também por meio de investigações nessa área que temos os calendários vigentes, uma vez que “Os antigos Calendário não se diferenciam muito dos nossos” (GALDINO, 2011, p. 20). A Astronomia explica como os modelos de universo evoluíram e como se chegou ao modelo descrito e aceito atualmente, entre outros tantos benefícios tecnológicos que só foram possíveis com o avançar dessa ciência.

Foi então, por meio de observações dos nossos antepassados, que a Astronomia teve início. Com o passar do tempo, foram se intensificando essas observações, em um primeiro momento, utilizaram-se de marcos naturais, posteriormente, desenvolveram outras técnicas para marcar a passagem do tempo, tais como pilares de pedras e Gnomons, que eram os relógios solares dos homens primitivos, “[...] os astrônomos pré-históricos não apenas realizavam observações contínuas, mas também interessantes registros, a fim de que os conhecimentos adquiridos por uma determinada comunidade não se perdessem” (GALDINO, 2011, p. 28), a fim de demarcarem calendários socioeconômicos.

O ser humano evoluiu, e, junto com ele, a Astronomia, uma Ciência que até então era pautada por meio de observações a olho nu, ganha um impulso a mais, com a criação científica de instrumentos ópticos.

Galileu Galilei foi um dos cientistas que contribuiu para a criação desses instrumentos, ele aproveitou o modelo de um instrumento óptico criado por outro cientista e desenvolveu a

luneta, com isso, foi possível observar vários fenômenos celestes que, até então, não eram visíveis a olho nu, dessa forma, muitas das descobertas astronômicas foram feitas por Galileu.

Posteriormente, Newton aprimorou a criação de Galileu, e, com o passar do tempo, esse instrumento foi gradativamente aprimorado por outros cientistas, até se chegar ao telescópio atual, que, de acordo com Costa (2011), é um dos instrumentos essenciais para a observação astronômica. A luneta é considerada o primeiro instrumento astronômico, tem um valor científico considerável, principalmente na Astronomia, porque foi graças a ela que se aperfeiçoou a observação do céu.

Mesmo a Astronomia tendo ganhado um contorno mais científico, alguns costumes continuavam os mesmos e, por anos, a Astronomia e a Astrologia¹⁴ foram confundidas e trabalhadas juntas, pois o homem “[...] pré-histórico e antigo buscava encontrar explicações mitológicas para vários fenômenos celestes observados” (MILONE, 2003, p. 10). Dessa forma, outros Cientistas (Filósofos) explicaram conceitos astronômicos a partir de crenças astrológicas, e, com o passar do tempo, foi separada a crença da ciência, e atualmente sabe-se que não se pode confundir Astronomia¹⁵ com Astrologia, apesar de as duas terem a mesma origem, atualmente são consideradas totalmente distintas.

É possível ver uma diferença considerável dessa Ciência desde o seu início, passando pela antiguidade até chegar ao modernismo, segundo Rodrigues; Carvalho (2018), fazem parte dos principais avanços científicos grandes marcos da história da Astronomia, sendo esse um tema que está vinculado à história da Ciência.

Nessa perspectiva, o conhecimento cultural e o científico são duas formas distintas de narrar o mundo e seus fenômenos. Com o nascimento da Ciência moderna, sobretudo a partir do século XVII, a Ciência ocidental se tornou hegemônica e se distinguiu das outras narrativas da cultura.

Ademais, por muito tempo, os mitos e os contos foram utilizados pelos nossos antepassados, que formulavam hipóteses sobre os fenômenos naturais, essa era a maneira que eles tinham de explicar o mundo ao seu redor. Hoje, essa ciência não é mais descrita por meio de crenças e encantos, mas por meio de comprovação científica, tendo como principais aliadas as leis da Física e da Matemática.

Ao estudarmos a história dessa ciência, podemos observar que ela é descrita de acordo com o meio e a época em que os pesquisadores estiveram inseridos, no começo, a fé e a

¹⁴ É um conhecimento tradicional baseado em crenças, que estuda os símbolos e significados culturais relacionados às posições dos planetas.

¹⁵ A Ciência que estuda os Corpos Celestes.

romantização eram dominantes, os seres mitológicos estavam presentes na vida do ser humano, e assim é retratada e explicada a Astronomia naquele período, sendo os nomes das constelações e demais componentes celestes dessa época relacionados aos deuses e às crenças desses povos.

Com o passar do tempo, os mitos se tornaram mais distantes da realidade humana, as comprovações científicas tornaram-se necessárias para explicar a Astronomia, essa mudança cultural também é refletida nas simbologias, de modo que os nomes dados às constelações, planetas e objetos celestiais não possuem mais relação com os seres mitológicos, e sim com o mundo científico.

Nesta pesquisa, concebemos a Astronomia como a Ciência que estuda os objetos celestes, com o objetivo de explicá-los cientificamente.

Esses fatos construídos ao longo da história levam muitos a equivocarem-se, acreditando que a Astronomia Cultural é uma cultura adormecida, mas ela continua em puro vigor, sendo repassada de geração a geração, em especial, dentro da cultura dos povos indígenas. É um conhecimento estudado em um novo ramo da Ciência, denominada Arqueoastronomia, essa é uma Ciência relativamente nova “[...] e interdisciplinar, envolvendo o trabalho de astrônomos, arqueólogos, historiadores, antropólogos, linguistas, entre outros” (LIMA; FIGUEIRÔA, 2010, p. 226), que estuda a Astronomia desenvolvida pelos povos antigos, no sentido de entender como esses povos relacionavam os conhecimentos sobre os objetos celestes com sua visão de mundo, utilizando-os nas suas práticas cotidianas.

Assim, a Arqueoastronomia “[...] se configura então como o estudo sobre o que os povos, através da história e da pré-história, apreenderam dos fenômenos celestes, como utilizaram esses fenômenos e que papel tiveram em suas culturas” (LIMA, 2013, p.13). Nessa direção, concebemos a Arqueoastronomia como a Ciência que estuda a Astronomia difundida pelas civilizações antigas, entre essas civilizações, estão os indígenas brasileiros, esse ramo do conhecimento analisa os monumentos, os templos, investiga como esses povos compreendem o sistema solar, como eles percebem a mecânica celeste e a relacionam com suas crenças e costumes, criando seus mitos celestes.

A seguir, passaremos a descrever sobre os preceitos da AC, para tanto, será feita uma viagem história, desde o início da Astronomia por meio de observações do céu ao olho nu, até se chegar às suas diversas ramificações.

Os preceitos da Astronomia Cultural

Entendemos que Arqueoastronomia é a Ciência que estuda os conhecimentos astronômicos dos povos antigos, de modo a analisar os monumentos e os templos, por exemplo, a fim de compreender como o homem da antiguidade lia e interpretava os eventos celestes. Essa Ciência ainda é vista por muitos com um certo misticismo, fato que pode ser explicado devido aos poucos estudos relacionados a essa temática e à falta de conhecimento de muitos.

Galdino (2011) diz que a Arqueoastronomia é a disciplina que nos permite conhecer a Etnoastronomia, permitindo-nos levantar um conhecimento, a partir do estudo das tradições e dos mitos de povos primitivos, que sobreviveram aos colonizadores. A Etnoastronomia é um ramo da Arqueoastronomia que estuda a Astronomia praticada pelos povos existentes até hoje, a qual “investiga o conhecimento astronômico de grupos étnicos ou culturais contemporâneos” (AFONSO apud GARCIA et. Al., p. 8, 2016). De acordo com Lima; Figueirôa (2010), os primeiros registros que se tem desse tipo de pesquisa no Brasil são das últimas décadas do século XIX, trata-se de estudos quantitativos, mas, é a partir dos anos de 1970 que surgem as publicações com caráter interdisciplinar.

Antes mesmo de ser valorizada por nós, brasileiros, a AC dos povos indígenas do Brasil já era investigada por pesquisadores estrangeiros, eles já haviam publicado pesquisas sobre a temática em revistas internacionais. Segundo Lima (2004), a observação do céu tem muita importância para os povos indígenas, o que foi percebido por muitos missionários, naturalistas e etnólogos que aqui vieram e registraram essas informações, o que tem sido importante para uma melhor compreensão dos saberes sobre as relações entre céu e terra para esses povos.

Porém, é em 1987 que a primeira pesquisa etnoastronômica brasileira é publicado por pesquisadores nacionais, o artigo intitulado de “Chuvas e Constelações – Calendário econômico dos Índios Desâna” de Ribeiro; Kenhíri. Desde então, esse tipo de pesquisa vem ganhando cada vez mais espaço e conquistando adeptos ao longo dos anos e tem se firmado como Ciência, por meio de pesquisas realizadas por pesquisadores como Afonso (2010); Galdino (2011); Lima (2010) e tantos outros.

Em 1981, acontece o primeiro evento sobre Arqueoastronomia, o *Oxford International Conference on Archaeoastronomy*, que, a partir de então, vem sendo realizada a cada três ou quatro anos “[...] com o objetivo de reunir pesquisadores de diferentes países para uma discussão interdisciplinar, no campo da Arqueoastronomia e da Etnoastronomia, sobre as práticas astronômicas, mitos celestes e visões de mundo de povos antigos e povos aborígenes contemporâneos” (LIMA; FIGUEIRÔA, 2010).

Esses tipos de eventos são importantes, pois permitem que os participantes tenham acesso a estudos atualizados na área, possam discutir sobre AC e troquem experiências e vivências com outros pesquisadores.

Mas essa Ciência começou a ser ministrada como disciplina, segundo Afonso; Nadal (2013), em algumas universidades, em 1970, principalmente nos Estados Unidos e na Europa, e atualmente pesquisas nesse ramo têm se intensificado em todo o mundo.

Esse campo do saber vem ganhando cada dia mais espaço no meio acadêmico, mesmo não sendo tão conhecido como outras linhas de pesquisa, como as pesquisas sobre Astronomia Ocidental, isso se deve ao fato de ser considerada uma ciência nova. Porém, já existem diversas obras publicadas por pesquisadores brasileiros, tais como: Afonso (2015), (2014), (2013), (2010), (2009), (2004), (2003); Galdino (2011); Lima (2010), entre outros que contribuíram para a consolidação dessa área no país.

Considerando os modos pelo quais as civilizações antigas desenvolveram seu próprio ramo astronômico, de modo a servir para suas práticas cotidianas, os povos indígenas de todo o mundo construíram um legado de saberes sobre os objetos celestes, usando-os como base para a política de organização local, a fertilidade, os sistemas agrícolas, os rituais místicos e para a educação.

Levando ainda em consideração que a AO teve início com os homens paleolíticos e que, ao longo da história, foi desenvolvida por diferentes civilizações, eles procuraram “[...] entender essas flutuações cíclicas e utilizaram-nas, principalmente, para a sua subsistência” (AFONSO, 2003, p.1). Deu-se início, então, à Astronomia enquanto Ciência Moderna que temos hoje, uma vez que essas leituras e interpretações estão estritamente relacionadas com a visão de mundo, com a cultura e com o meio onde está inserido cada povo.

As observações e anotações trazidas pelos povos antigos em suas atividades rotineiras deram origem a vários ramos da Ciência astronômica, dentre eles, destacamos alguns na Figura 7, a seguir.

Figura 7 - Mapa conceitual sobre as ciências nascidas a partir das observações do céu realizadas pelo homem paleolítico.



Fonte: Elaborado por Sousa¹⁶ (2022), a partir da adaptação da pesquisadora.

Como pode ser observado nessa esquematização, a Astronomia nasce a partir das observações do céu, pelo homem paleolítico, Hansen *et al.* (2020) dizem que a Astronomia surge devido a necessidades do homem em conhecer o Universo do qual faz parte. Ao observarem que os corpos celestes se modificavam em determinadas épocas do ano, esses povos

¹⁶Autoria coletiva de Wesley Coelho de Sousa, mestrando do PPGecim/ UFNT, sob a orientação da Dr^a. Elisângela Aparecida P. de Melo.

viram que o que acontecia no céu se refletia de alguma maneira aqui na terra, e começaram a realizar anotações sobre essas observações, assim, criam-se os primeiros calendários, que tinham como finalidade auxiliar no cultivo para a subsistência humana, o que foi fundamental para que o homem deixasse de ser nômade e fixasse moradia.

Com o passar dos anos, as observações foram se intensificando, a Astronomia até então era baseada nas crenças e nos pensamentos filosóficos, desse modo, durante muito tempo a Astronomia e a Astrologia foram tidas como uma só ciência/crença. A partir do século XV, motivadas pelo desbravamento de novas terras, tem-se, então, as grandes navegações, o que faz emergirem novos preceitos, novas invenções, impulsionando o surgimento da Nova Astronomia (Astronomia Ocidental), mas é a “[...] chamada revolução científica, ocorrida principalmente entre os séculos XVI e XVII, é a passagem da visão de mundo aristotélico para a ciência moderna na qual as questões científicas e as suas soluções devem ser apresentadas em linguagem matemática” (DAMASIO, 2011, p.1), o que desvincula definitivamente a Astronomia da Astrologia.

Os objetos celestes e seus fenômenos são uma área vasta, o que possibilitou várias ramificações da Astronomia no meio científico, sendo a Astrofísica a que estuda a natureza Física e Química, tida como “[...] um dos ramos mais promissores da Astronomia, surge apenas no final do século XIX” [...] (ALVES-BRITO; CORTESI, 2020, p.2). O céu é recheado de mistério, muitos desses ainda estão em processo de estudo e descobertas.

Dentre as ciências que estudam os saberes sobre os céus, estão os estudos sobre os alinhamentos astronômicos em monumentos históricos que começam a serem investigados no meio científico ainda no século XIX, inicialmente não é tida como Astroarqueologia, sendo que,

O termo ‘Astroarqueologia’ foi gradualmente substituído pelo termo mais geral ‘Arqueoastronomia’ (significando, literalmente, ‘Astronomia antiga’), empregado pela primeira vez em 1973. A partir de então, o caráter interdisciplinar da Arqueoastronomia desponta, com pesquisadores mais preocupados em entender como a Astronomia afeta a sociedade e a cultura estudada do que identificar alinhamentos astronômicos (embora estes ainda sejam um importante objeto de pesquisa). (LIMA; FIGUEIRÔA, 2010, p. 296)

Deste modo, a Astronomia que teve início com a observação a “olho nu” evoluiu para a Astronomia Ocidental (nova Astronomia), que se fragmentou em vários segmentos, possibilitando o nascer de várias Subciências, entre elas, no século XX, a Etnoastronomia, Ciência “[...] que tem por fim estudar, por intermédio dos costumes de um povo, os seus conhecimentos astronômicos” (MOURÃO, 1987, p. 289). Ademais, a Astronomia Cultural está inserida nessa área de conhecimento, uma vez que esse tipo de investigação objetiva

compreender como diferentes grupos étnicos leem e compreendem o céu, relacionando-o com a sua visão de mundo, os primeiros estudos nessa área foram quantitativos que

[...] apareceram nas últimas décadas do século 19, com a investigação de alinhamentos astronômicos em sítios arqueológicos [...]. Na década de 1970, surgem as primeiras publicações específicas sobre arqueio e etnoastronomia já com caráter interdisciplinar”. (AFONSO; NADAL, 2013, p.90)

Nos últimos anos, essa área de investigação vem despertando o interesse de pesquisadores da Ciências Naturais, especialmente da Física, devido a essa temática possuir potencialidade de abordar a diversidade cultural no contexto dessas aulas.

Esses “[...] conhecimentos tradicionais [...], ainda existentes na tradição oral, têm [...] importância histórico-cultural – em particular na caracterização da memória local e regional –, porém estão em franca extinção” (JAFELICE, 2012, p. 102). Portanto, a revitalização desse conhecimento entre os indígenas se faz necessária, uma vez que esse conhecimento presente na educação não formal das comunidades indígenas pode contribuir para o conhecimento formal.

Ressaltamos aqui a importância dos saberes astronômicos das antigas civilizações e tradições indígenas, que, na realização de suas atividades laborais cotidianas, ou em simples observações diárias, ao contemplar a natureza, desenvolveram esboços astronômicos, sendo essas e outras a base que sustenta a Astronomia Moderna.

Na subseção a seguir, falaremos sobre a Astronomia Indígena dos nativos brasileiros, uma vez que não é diferente da dos outros povos antigos, pois desenvolveram seu próprio ramo da Astronomia, que foi essencial para a subsistência desses indígenas.

Os astros sob o olhar indígena

É quase impossível separar os mitos indígenas da realidade vivenciada por esses povos, eles se utilizam das histórias construídas pelo seu povo ao longo dos anos para explicar diversos fenômenos naturais, de acordo com Capozzoli (2011), muitas etnias indígenas se ocuparam em investigar o céu e continuam fazendo isso até hoje.

Foram esses estudos iniciais que constituíram as origens históricas de uma visão cosmológica do Universo a partir dos olhares dos povos indígenas, que estão diretamente ligadas aos conceitos míticos das cosmologias desses povos, havendo uma forte relação entre as leituras dos objetos celestes e a natureza e a cultura.

É importante lembrar que povos distintos culturalmente têm cosmovisões diferentes, nós, os não indígenas, temos uma visão de mundo que difere da dos indígenas, isso porque temos uma cultura ocidental, mas a nossa visão de mundo não é superior à forma de enxergar deles.

De acordo com Afonso; Moser; Afonso (2015, p. 182), a “[...] cosmovisão indígena deve ser considerada no contexto dos seus valores culturais e conhecimentos ambientais”. A relação dos indígenas com a natureza e com os fenômenos naturais é diferente da dos não indígenas, eles acreditam que tudo tem vida e espiritualidade, por isso, tratam lhes com respeito, tiram só o essencial para sua sobrevivência, sem pensar em lucro, é como se fosse uma troca, a natureza cuida deles, dá aos nativos o que é necessário para sobreviver, e eles cuidam da natureza, protegendo-a.

Esses cuidados e conhecimentos são adquiridos ao longo dos anos por meio de observações, as quais perpassam de geração a geração, por meio deles, os indígenas veem e interpretam o mundo ao seu redor, tendo eles a sua própria maneira de ler e interpretar os objetos celestes. Assim como a Astronomia dos povos antigos, a dos indígenas brasileiros é uma Astronomia a “olho nu”, eles observam o céu e fazem registros mitológicos, por meio de contos, toadas, gravuras ou desenhos, para ficarem guardados para as gerações futuras.

Dessa forma, cada povo indígena tem sua própria maneira de observar os corpos celestes e de assimilá-los com sua visão de mundo e com o fato de que, de alguma forma, o que acontece no céu é refletido aqui na terra, haja vista que, para os pajés, “[...] a terra nada mais é do que um reflexo do céu. Assim, o conhecimento do céu auxilia na sobrevivência em sociedade e está intrinsecamente ligado à cultura indígena, tais como a seus mitos, rituais, músicas, danças e artes” (AFONSO, 2014, p.1).

Nesse contexto, o Sol e a Lua eram e são usados pelos indígenas para se orientarem em diversas atividades, “[...] para a maioria dos índios brasileiros, é considerado como pertencente ao sexo masculino” (BARROS, 2004, p. 31). Esses astros são utilizados como referência na contagem do tempo.

No que tange ao Sol e à Lua, observamos que esses não são os únicos objetos celestes que os indígenas observam, estudam e utilizam para a orientação acerca das estações, da caça, da agricultura, da pesca, entre outras atividades realizadas no ambiente em que vivem. Eles também se orientam por meio das estrelas e constelações, sendo essas leituras celestes importantes para o sustento da maioria dos povos indígenas.

Segundo Barros (2004, p.16), os indígenas “[...] constituem um povo formado principalmente por caçadores, pescadores, coletores, agricultores e artesãos”, pouco da renda

dos integrantes dessas comunidades vem de outras atividades, por isso, é importante para os indígenas saberem quando as condições climáticas e dos ciclos sazonais são mais favoráveis para o desenvolvimento dessas atividades.

Há 88 constelações reconhecidas pela união astronômica internacional¹⁷, que foram nomeadas de acordo com a cultura de cada povo, pautando-se em objetos, deuses e momentos em que viviam a sociedade que as conceberam, sendo a maioria de origem grega. Os indígenas também têm suas constelações, que são reconhecidas pelos integrantes de suas aldeias, principalmente pelos anciões, os nomes dados a elas estão relacionados com a fauna, a flora e outros elementos e aspectos desses povos.

Assim, uma mesma constelação pode ser conhecida por várias etnias indígenas, ou ser reconhecida por uma única, até mesmo parte dessas constelações podem formar outra para os povos de uma etnia diferente. De acordo com Afonso (2013), algumas das constelações conhecidas pelos indígenas brasileiros são as mesmas dos aborígenes australianos e de outros indígenas da América do Sul.

Além de conhecerem constelações incomuns para indígenas de outros países, os indígenas brasileiros também conhecem constelações que fazem parte apenas da cultural local, o mesmo autor indica ainda que “[...] certos grupos indígenas já nos mostraram mais de cem constelações, vistas de sua região de observação” (AFONSO, 2009, p. 3).

Ao longo dos séculos, os indígenas foram criando suas próprias constelações, eles utilizam tanto as manchas escuras e as manchas claras da Via-Láctea, além das estrelas para formar suas constelações, criam uma linha imaginária que vai ligando os pontos, de tal maneira a formar um desenho no céu. Essas constelações sempre estão associadas a algum mito ou elemento próprio da cosmologia.

Elas são importantes para esses povos, representam partes da cultura de cada região do Brasil, eles se utilizam dessas constelações em seu dia a dia, no plantio, na colheita e na pesca, servem como fonte de inspiração para a criação das histórias e lendas contadas e representadas no firmamento. Para esses povos, existem constelações mais e menos importantes, elas podem prever a chegada da chuva, do frio, da seca, do calor e até a chegada de insetos.

As leituras dos objetos celestes fizeram parte da vida, da história da humanidade e ainda hoje têm importância para a sobrevivência da cultura dos indígenas, em especial, dos

¹⁷ Mais informações sobre a nomenclatura adotada pela União Astronômica Internacional podem ser averiguadas em: < <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=IPWZCh1awFIC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Astronomia+e+Astrof%C3%ADsica&ots=xr3yZiOUwk&sig=Rh1W5a1b7CmiR2kAU2H50TagZxI#v=snippet&q=88&f=false>>. Acesso em: 17 de novembro de 2022.

brasileiros, pois os anciões conhecem a maioria das estrelas e dos astros e chamam-nas pelos nomes que seus antepassados deram a elas. Como nos diz Barros (2004), os saberes tradicionais indígenas são mais comuns aos anciões da aldeia devido ao desinteresse e desconhecimento dos mais novos. São os mais velhos que dominam as leituras e interpretações dos corpos, acontecimentos naturais, artesanatos, pintura e a língua materna.

É interessante destacar que o convívio entre indígenas e não indígenas está impactando a cultura indígena, como apontam Souza *et al.* (2017, p.1), ao afirmarem que “[...] com o tempo, o indígena caminha cada vez mais ao “aculturamento”, ao ponto de não mais reconhecer os mitos, os contos e o significado de suas toadas”. Portanto, é necessário fortalecer o ensino de Astronomia Indígena nos espaços das comunidades e nas salas de aula das suas escolas, para que os estudantes e outras pessoas possam revitalizar o saber indígena astronômico e este não fique esquecido entre o espaço e o tempo.

Nas escolas não indígenas, há a multipluralidade cultural presente nas salas de aula, em

[...] muitos sentidos fundamentais, a diversidade epistemológica é a base para as demais diversidades humanas. [...] podemos entender diversidade epistemológica como as diferentes formas de as variadas culturas humanas verem e construírem significados para o mundo. Portanto, acolhê-la com conhecimento de causa e veracidade é um primeiro passo rumo ao entendimento inter-humano no planeta. (JAFELICE, 2010, p. 245)

A postura multicultural defendida nesta pesquisa é a do multiculturalismo intercultural, segundo Candau (2013), seria aquele capaz de promover uma educação para o reconhecimento do “outro” e para o diálogo entre os diferentes grupos culturais e sociais. Haja vista que o Brasil é um país formado por povos distintos, tendo como povos originários os indígenas, é cada vez mais comum encontrarmos indígenas estudando em escolas não indígenas.

Ao ensinar a Astronomia Indígena Brasileira (AIB), estamos valorizando os saberes dos povos indígenas e das civilizações antigas e as diferentes interpretações da mesma região do céu manifestadas por esses povos. O ensino da AIB aproxima os estudantes da Astronomia sob o olhar dos povos originários do Brasil, em contraponto à abordagem científica, auxiliando-os na compreensão das diversas Culturas existentes em nosso país.

Preservar essa cultura é garantir que ela não adormeça, pois, à medida que os indígenas passam a interagir mais com os não indígenas, eles vão se distanciando dos costumes, ficando esses conhecimentos de lado, para viver e conhecer novas culturas.

Na tradição indígena, “[...] as estrelas ensinam sobre os ciclos da vida, os preceitos morais, em geral, constituídos nos primórdios mitológicos do próprio grupo ou etnia”

(BARROS, 2004, p. 35). A AIB não é apenas uma leitura dos objetos celestes, pois “[...] as tradições devem ser guardadas e transmitidas às futuras gerações, seja para a manutenção da ordem cósmica/universal, seja para que se encontre um novo equilíbrio após um momento de mudança e adaptação” (BARROS, 2004, p. 35). O ensino da AIB possibilitará às gerações futuras entender a cosmovisão indígena e compreender como os mitos contados por esses povos são importantes, tanto no contexto sociocultural, como no contexto comunitário desses povos.

No capítulo a seguir, descrevemos a natureza da pesquisa, seu contexto, os procedimentos metodológicos e os instrumentos que foram utilizados para recolha e análise das informações sobre produções acadêmicas que tratam do ensino da Astronomia indígena nas escolas da Educação Básica, durante as aulas de Ciências.

CAPÍTULO III

CAMINHOS METODOLÓGICOS DESTA INVESTIGAÇÃO

Percorrer os caminhos para a realização desta pesquisa não foi fácil. Pelo contrário, o percurso foi cheio de curvas, subidas e descidas, além dos obstáculos inerentes ao processo constitutivo. Dentre esses, é importante destacar que, no final ano de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi alertada sobre vários casos de pneumonia “com sintomas diferentes” na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China, mas, ao adentrarmos o ano de 2020, esses casos avançam em termos quantitativos na China e se alastram pelo mundo, provocando uma pandemia causada pelo Novo Coronavírus, a Covid-19. A disseminação do vírus afetou e ainda afeta as pessoas de diferentes maneiras, o que levou os governantes a tomarem medidas estratégicas para conter a sua proliferação.

Assim, a nossa pesquisa, que inicialmente seria desenvolvida por meio da Etnografia, em uma comunidade indígena do estado do Tocantins, teve que percorrer outros caminhos metodológicos. Sobre esses novos passos, passaremos a descrevê-los neste capítulo, assumindo a abordagem qualitativa na perspectiva do estado da arte, apoiada na análise de conteúdo de Bardin (2011).

Neste capítulo, é descrita a abordagem da pesquisa, o tipo da pesquisa que foi desenvolvida, a natureza da pesquisa, o instrumento de recolha e registro das informações e como a Pandemia provocada pela Covid-19 impactou no desenvolvimento desta investigação.

Contexto da pesquisa

Ao redefinirmos o projeto, intencionou-se realizar uma pesquisa de campo, pois almejávamos responder a seguinte questão: “O que nos revelam os corpos celestes ¹⁸sob a Terra Indígena Xerente?”. Pretendíamos compreender os distintos olhares dos indígenas *Akwẽ-Xerente* sobre os corpos celestes como elementos da natureza e da cultura. Deste modo, nossa investigação seria de abordagem qualitativa, Bauer; Gaskell; Allum, (2008) dizem que essa abordagem tem enfoque nas interpretações da realidade social, essa abordagem permite dar voz ao grupo que está sendo estudado, em vez de simplesmente tratá-los como objetos de estudo.

Logo após a definição do tema, veio a pandemia de coronavírus. Diante da situação vivenciada até então, as autoridades governamentais de todos os países do mundo se viram

¹⁸ Sol, Lua, Estrelas, Constelações.

obrigadas a determinarem medidas preventivas para o enfrentamento ao coronavírus, “[...] para que houvesse um possível controle da disseminação da doença. Entre uma das medidas apresentadas, estava o distanciamento ou isolamento social, mais comumente chamado de quarentena por grande parte da sociedade” (MARQUES; FRAGUAS, 2020, p. 86161). Seguindo o protocolo nacional de saúde e da OMS, a população deveria se manter em suas residências, indo a outros lugares e tendo contato com outras pessoas apenas quando fosse de extrema necessidade.

Diante desse contexto de pandemia, não diferente do que acontecia no resto do mundo, as autoridades políticas brasileiras precisaram lançar medidas de combate à Covid-19, uma dessas medidas foi o fechamento das Instituições de ensino,

[...] em função dessa pandemia, o ensino presencial foi abruptamente privado dos estudantes em seus mais diversos níveis de ensino, pois assim como toda a sociedade, a efeito das políticas públicas de saúde adotadas no país, estão em período de isolamento social, evitando qualquer tipo de aglomeração, como principal medida para reduzir o contágio pelo vírus (OLIVEIRA; SOUZA, 2020, p. 16).

Com isso, houve a necessidade de adequação, tanto do ensino, que passou a ser de forma remota, quanto das pesquisas em ensino e educação que estavam em andamento. As pesquisas que estavam em andamento no contexto indígena sofreram com um empecilho a mais, como Medidas de Combate à Pandemia do Covid-19, foi sancionada a Lei Nº 14.021, de 7 de julho de 2020, que determinava medidas de proteção para as comunidades indígenas durante a pandemia, de acordo com o Art. 13, fica vedado “[...] o ingresso de terceiros em áreas com a presença confirmada de indígenas isolados, salvo de pessoas autorizadas pelo órgão indigenista federal, na hipótese de epidemia ou de calamidade que coloque em risco a integridade física dos indígenas isolados” (BRASIL, 2020a, p. 1).

Devido a esse direcionamento, passou-se a realizar uma pesquisa pautada nas produções bibliográficas brasileiras, sobre a temática: Astronomia indígena no contexto do ensino de Ciências.

De acordo com os argumentos supracitados, faz-se necessário que apresentemos o caminho metodológico percorrido no desenvolvimento desta investigação.

Abordagem da investigação

A investigação parte da abordagem qualitativa, como propõe Oliveira (2016, p.37), a pesquisa qualitativa pode ser considerada “um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para a compreensão detalhada do objeto de estudo

em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”. Partindo dessa premissa, foram investigados os trabalhos acadêmicos publicados no período de 2011 a 2020, buscando conhecer como está acontecendo a disseminação das pesquisas envolvendo a AI no ensino de Ciências e abordando aspectos qualitativos sobre o que está sendo produzido na área. A partir desta investigação, pretende-se identificar tendências da pesquisa nessa área de conhecimento, todas as informações recolhidas foram descritas, partindo da análise do pesquisador e de sua compreensão do todo para a reflexão.

Inicialmente, realizamos a recolha de alguns documentos para as nossas primeiras reflexões, dentre eles, documentos oficiais referentes ao ensino de Ciências na Educação Básica brasileira, pois, segundo Lüdke; André (2020), os documentos constituem uma fonte da qual o pesquisador poderá retirar evidências que fundamentam suas afirmações e declarações, nesse caso, ela irá complementar as informações obtidas por outra técnica de recolha de informação.

Nesse sentido, foram selecionados documentos oficiais norteadores para o ensino de Ciências na Educação Básica brasileira, dando ênfase, sobretudo, às habilidades e competências a serem desenvolvidas que nos permitam pensar o ensino da Astronomia Indígena Brasileira (AIB) nas escolas.

Em busca de analisar a área de ensino da AIB nas instituições de Educação Básica no Brasil, foi realizada uma revisão sistemática da literatura. Portanto, a pesquisa apresentada nesta investigação também é do tipo Estado da Arte, de acordo com Ferreira (2002, p. 258), esses tipos de pesquisa podem ser definidos:

[...] como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. (FERREIRA, 2002, p. 258)

As produções acadêmicas caracterizadas como do tipo estado da arte são de caráter bibliográfico, e, para realizar esse tipo de investigação, “[...] não basta apenas estudar os resumos de dissertações e teses, são necessários estudos sobre as produções em congressos na área, estudos sobre as publicações em periódicos da área” (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p.39).

Nesse sentido, realizou-se a catalogação, utilizando como o *locus* de informação, o Catálogo e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior (CAPES); o Portal de Periódicos da Capes; e os Anais das Reuniões do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências (ENPEC) e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), no período de 2011 a 2020.

É na perspectiva de autores como Oliveira (2016), Ferreira (2002), Lüdke; André (2020), que a investigação está sendo assumida como uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo estado da arte, apoiada na análise bibliográfica, visto que foi realizado um mapeamento das produções acadêmicas sobre o ensino de Astronomia indígena nas escolas. A análise está fundamentada em um processo de categorização, no processo de fazer recortes nos textos e de agrupar esses recortes.

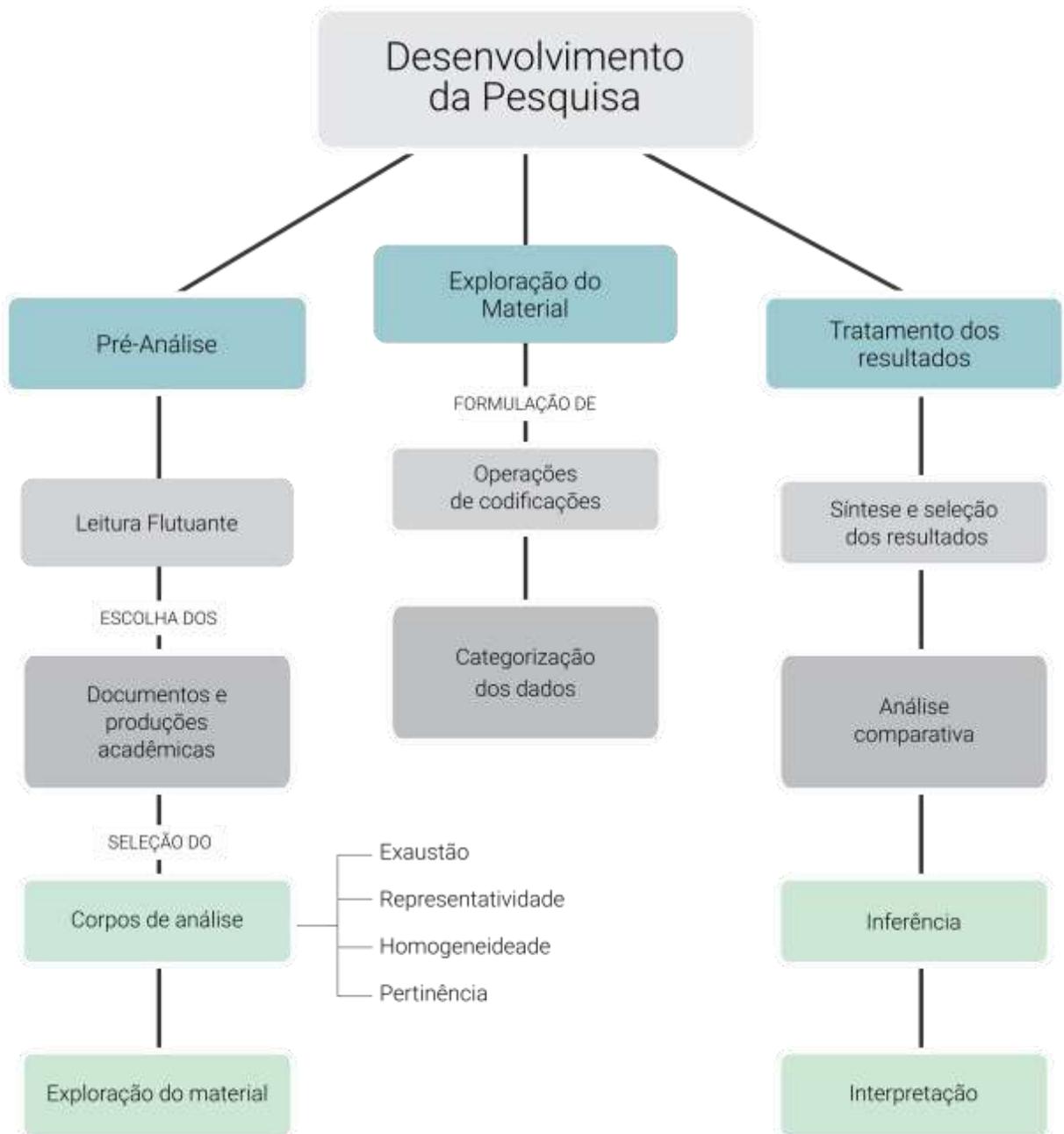
Para tanto, foi necessário o debruçar-se em leituras de Teses, Dissertações, Artigos de periódicos e Resumos Expandidos publicados em eventos, partindo da leitura flutuante à análise reflexiva e à categorização dos dados. Deste modo, a técnica de aferir as informações utilizada na pesquisa consistiu na análise de conteúdo de Bardin (2011), de acordo com Franco (2008, p. 23) “[...] a análise de conteúdo é um procedimento de pesquisa que se situa em um delineamento mais amplo da teoria da comunicação e tem como ponto de partida a mensagem”, que tem sido aplicada em diferentes contextos.

A metodologia utilizada está fundamentada nessa técnica de análise, uma vez que se trata de um

[...] conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2011, p. 48)

Em síntese, Bardin (2011) propõe a organização da análise de conteúdo a partir de três grandes momentos: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, como apresenta na Figura 8, a seguir.

Figura 8 - Mapa conceitual do Desenvolvimento da Pesquisa



Fonte: Elaborado por Sousa (2022), a partir da adaptação da pesquisadora. Baseado em Bardin (2011); Franco (2008).

É por meio da pré-análise do material que se faz uma leitura flutuante, para se familiarizar com o que será analisado, com a intenção de selecionar os documentos (produções acadêmicas) a serem estudados, formular hipóteses e objetivos e elaborar indicadores para a fundamentação da interpretação final.

Quanto à exploração do material, é nessa etapa que se elaboram as categorias propriamente ditas, podendo ser criadas antes da análise, durante a análise de conteúdo do material ou em ambos os momentos.

No tratamento dos resultados são feitas as inferências e as interpretações, esse é o momento de descrever o material analisado. Bardin (2011) também aborda a exaustão e o enriquecimento da leitura ao utilizar a análise de conteúdo nos critérios de seleção e na recolha de informação.

Os documentos e fontes estudados para recolher essas informações foram: os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL 1997; 1998a), o Referencial Curricular Nacional para as escolas indígenas – RCNEI (BRASIL 1998b), a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL 2017), a Biblioteca Digital e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, o Portal Periódico da Capes, os anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências - ENPEC e os anais de Reuniões SBPC. Por meio desses lócus e da utilização de descritores, realizou-se um levantamento bibliográfico, em que foi feita uma revisão sistemática da literatura, partindo da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, para a leitura reflexiva e a categorização das produções acadêmicas selecionadas.

A seguir, passaremos a descrever sobre os processos de recolhas das produções acadêmicas, que compõem o corpo deste trabalho e que reverberam nas categorias de análises.

Seleção e definição dos documentos oficiais e das produções acadêmicas a serem analisadas

Foram consultados documentos oficiais sobre o Ensino de Astronomia Indígena nas aulas de Ciências no ensino básico brasileiro, em especial, nas escolas indígenas. Para tanto, analisaram-se os PCN (BRASIL, 1997; 1998a); o RCNEI (BRASIL, 1998b) e a BNCC (BRASIL, 2017), com o objetivo de entender os fundamentos legais para o ensino da Astronomia Indígena nas escolas.

Na sequência desta investigação, foram elaboradas três categorias de investigações científicas. O primeiro levantamento foi sobre teses e dissertações, utilizando-se, como *lócus* de informação, a Biblioteca Digital e o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. O período analisado foi de 2011 a 2020, e os descritores pesquisados foram: “Etnoastronomia”, “Astronomia Cultural”, “Astronomia indígena”, “Astronomia indígena brasileira”, “Ensino de Astronomia indígena brasileira”, “ensino de Astronomia indígena nas escolas” e “ensino de Astronomia indígena nas escolas indígenas”. Optou-se por investigar dissertações e teses, por

acreditarmos que esses trabalhos reúnem informações mais completas em relação à pesquisa realizada.

O segundo levantamento foi sobre artigos acadêmicos, utilizou-se como locus de análise o portal de periódicos da Capes, o período analisado foi de 2011 a 2020. Os descritores pesquisados foram: “Etnoastronomia”, “Astronomia Cultural”, “Astronomia indígena”, “Astronomia indígena brasileira”, “Ensino de Astronomia indígena brasileira”, “ensino de Astronomia indígena nas escolas” e “ensino de Astronomia indígena nas escolas indígenas”. Optou-se por esse locus porque o “[...] Portal de Periódicos da Capes oferece acesso a textos completos disponíveis em mais de 38 mil publicações periódicas, internacionais e nacionais” (MIRANDA; CARVALHO, 2017, p.61), sendo essas produções divulgadas em revistas gratuitas e pagas, havendo a possibilidade de pesquisa gratuita. Sendo assim, esta se torna uma pesquisa mais abrangente e pormenorizada.

Por fim, fez-se o levantamento de trabalhos apresentados em eventos científicos, utilizou-se como locus de análise os anais do ENPEC e das Reuniões Anuais da SBPC. Foram analisados os trabalhos apresentados em comunicações orais, pôsteres e painéis, das últimas edições desses eventos, no período de 2011 a 2020, e os descritores pesquisados foram: Etnoastronomia, Astronomia Cultural, Astronomia indígena, Astronomia indígena brasileira, Ensino de Astronomia indígena brasileira, ensino de Astronomia indígena nas escolas e ensino de Astronomia indígena nas escolas indígenas. Devido à baixa quantidade de resumos expandidos encontrados nos eventos sobre o ensino de astronomia indígena brasileira, acrescentamos os descritores “Indígena” e “Astronomia”, numa tentativa de encontrarmos mais trabalhos sobre Astronomia indígena em qualquer área. Optou-se por esses eventos porque o ENPEC é o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e em Ciências, sendo esse um evento importante para o ensino de Ciências, e o SBPC por ser o maior evento científico da América Latina.

Selecionamos esses descritores devido ao fato de caracterizarem o tipo de investigação planejada, possibilitando, assim, um maior alcance das informações.

A seguir, passaremos a descrever o processo de produção dos dados.

Processo de produção dos dados

Inicialmente, foram selecionados os documentos e produções acadêmicas (Teses/Dissertações; Artigos de periódicos qualificados; e os Resumos Expandido publicados em Eventos) que julgamos ser importantes para respondermos à questão norteadora da pesquisa:

“Em que termos a inserção do ensino da Astronomia Indígena Brasileira nas aulas de Ciências da Educação Básica está sendo apresentada e dialogada no meio acadêmico?” e atender ao objetivo principal, que é realizar um levantamento das produções acadêmicas sobre o ensino da Astronomia Indígena Brasileira na perspectiva do ensino de Ciências.

O primeiro passo da investigação foi realizar um levantamento dos documentos oficiais referentes à educação brasileira, foram então selecionados aqueles que devem possuir alguma relação com o ensino da Astronomia Indígena brasileira nas escolas de Educação Básica, a saber: os PCN (BRASIL, 1997; 1998a); o RCNEI (BRASIL, 1998b) e a BNCC (BRASIL, 2017). Portanto, investigamos quais orientações esses documentos oficiais trazem sobre Astronomia Indígena na perspectiva do ensino de Ciências. Após a leitura reflexiva desses documentos, pudemos constatar que as habilidades a serem desenvolvidas que envolvem os saberes de diferentes culturas nos permitem pensar o ensino da Astronomia Indígena tanto nas escolas indígenas, como nas não indígenas; mas, dos documentos analisados, o RCNEI (BRASIL, 1998b) é o único que aborda de maneira clara o ensino da Astronomia Indígena, os demais documentos ficam à mercê da interpretação de cada um.

Logo, as habilidades a serem desenvolvidas que nos permitem pensar o ensino da Astronomia Indígena foram colocadas em um quadro e organizadas primeiro por ordem de documento, depois por série crescente¹⁹.

Quanto à seleção das produções acadêmicas, iniciou-se com a catalogação das mesmas. No primeiro momento, realizaram-se três levantamentos bibliográficos: teses e dissertações, utilizou-se como locus de análise o catálogo da biblioteca digital de Teses e Dissertações da Capes. Quanto aos artigos acadêmicos, o levantamento foi realizado utilizando como locus de análise o portal de periódicos da Capes. Quanto aos trabalhos apresentados em eventos científicos, foram utilizadas as reuniões do ENPEC e do SBPC. Partindo da pré-análise, foi realizada a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, por meio da qual foram selecionadas as produções que falavam sobre Astronomia Cultural, totalizando trinta e oito produções a serem analisadas.

Ademais, optamos por selecionar os trabalhos a partir dessa temática, por ser nela que a AIB se enquadra. Após esse primeiro momento de contato com as produções, foi realizada uma releitura dos resumos, muitas vezes até mesmo a leitura das introduções, para selecionar as produções que discutiam o ensino da Astronomia Indígena brasileira nas escolas de ensino básico. Os títulos de cada uma das produções estão apresentados nos Quadros 4, 5, e 6, a seguir,

¹⁹ Iniciando pelo primeiro ano do Ensino Fundamental, indo até a quarta série do Ensino Médio.

e detalhados no capítulo seguinte, por ordem crescente do ano de publicação, depois, por ordem alfabética.

Passamos, então, ao momento de explorar as produções acadêmicas selecionadas! Realizamos uma leitura reflexiva e detalhada de cada produção, totalizando quinze produções que se enquadraram nos critérios estabelecidos, as quais foram catalogadas de acordo com os seguintes descritores: ano de publicação; instituição de origem; distribuição geográfica; temática, conteúdos, categorias e subcategorias temáticas e as comunidades indígenas ouvidas nas produções acadêmicas e científicas.

A seguir, detalharemos como se deu na pesquisa a Análise de Conteúdo de Bardin (2011).

O desenrolar da pesquisa

Os três grandes momentos que Bardin (2011) aponta como necessários à análise de conteúdo são:

- ✓ A pré-análise;
- ✓ A Exploração do material;
- ✓ O Tratamento dos resultados.

Essa é uma técnica utilizada na análise de dados qualitativos, nesse caso, na pesquisa Estado da Arte. Com base nesse modelo de investigação, passaremos a descrever o passo a passo para a realização da análise de conteúdo de Bardin (2011) nesta pesquisa.

O primeiro passo foi definir o objeto da pesquisa e a questão da pesquisa. Após termos uma visão clara de que iríamos investigar as Perspectivas da Astronomia Indígena Brasileira nas aulas de Ciências da Educação Básica, com o intuito de responder ao questionamento: *“Em que termos a inserção do ensino da Astronomia Indígena Brasileira nas aulas de Ciências da Educação Básica está sendo apresentada e dialogada no meio acadêmico?”*, tendo como Objetivo Principal *realizar um levantamento das produções acadêmicas sobre o ensino da Astronomia Indígena Brasileira na perspectiva do ensino de Ciências*, passamos a selecionar os materiais que seriam analisados.

Como se trata de uma revisão sistemática da literatura, optamos por analisar teses, dissertações e artigos relevantes publicados em periódicos científicos e resumos expandidos publicados em eventos acadêmicos e científicos. Para tanto, realizaram-se três levantamentos bibliográficos, utilizando como o locus de análise o catálogo e a biblioteca digital de Teses e

Dissertações da CAPES, o portal de periódicos da CAPES, os anais das reuniões da ENPEC e do SBPC, no período de 2011 a 2022.

Foram utilizados os seguintes descritores: Etnoastronomia, Astronomia Cultural, Astronomia indígena, Astronomia indígena brasileira, Ensino de Astronomia indígena brasileira, ensino de Astronomia indígena nas escolas, ensino de Astronomia indígena nas escolas indígenas. Devido à baixa quantidade de resumos expandidos encontrados nos eventos sobre o ensino de astronomia indígena brasileira, acrescentamos os descritores “Indígena” e “Astronomia”, numa tentativa de encontrarmos mais produções acadêmicas sobre Astronomia indígena.

Para fazer a seleção do material, realizou-se a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, e, quando necessário, a leitura da introdução ou até mesmo da produção completa, com o intuito de saber se se tratava de produção acadêmica sobre Astronomia Cultural, área que abrange a Astronomia indígena. Algumas das publicações foram descartadas devido ter sido possível identificar, com essas leituras, que não se tratavam de produções sobre o ensino da Astronomia Indígena, a que é o foco desta investigação. Por meio dessa etapa, foram selecionadas Teses, Dissertações, Artigos científicos/acadêmicos e produções acadêmicas apresentadas em eventos científicos, totalizando 38 produções acadêmicas.

O segundo passo foi realizar uma leitura exploratória desse material (Teses, Dissertações, Artigos científicos/acadêmicos e produções acadêmicas apresentadas em eventos científicos), essa leitura foi realizada de forma ampla, sem considerar categorias ou classificações. Em seguida, foram definidas as produções acadêmicas que seriam analisadas, conforme apresenta o Quadro 3.

Quadro 3 - Produções acadêmicas analisadas.

Tipo de produção acadêmica	Lócus	Produções analisadas	Produções sobre ensino de astronomia indígena brasileira
Dissertações e teses	Banco de Dissertações e Teses da CAPES	16	6
Artigos acadêmicos	Portal de Periódicos da CAPES	10	3
Trabalhos em eventos	Reuniões do ENPEC e do SBPC	12	6
Total		38	15

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, com base nos dados dos lócus de análise pesquisados.

Como pode ser observado no Quadro, chegamos a 1 tese e 5 dissertações, 3 artigos acadêmicos publicados em revistas e 6 trabalhos do tipo resumo expandido publicados em anais de eventos. O escopo do trabalho passou a ter 15 produções acadêmicas.

O passo seguinte foi identificar os temas que emergem das produções acadêmicas selecionadas: as ideias centrais que percorrem o material e podem ser identificadas por meio de palavras-chave ou expressões repetidas. Então, partimos para a definição das categorias, que foram definidas com base nos temas identificados.

O próximo passo foi elaborar um quadro contendo as categorias definidas e suas respectivas definições, o qual seria utilizado como referência para a análise propriamente dita.

Para garantir a transparência e a replicabilidade da análise, foram registradas todas as decisões tomadas durante a pré-análise, como a definição da unidade de análise, a identificação dos temas e a definição das categorias. Tendo como objetivo identificar e compreender o conteúdo das produções acadêmicas selecionadas, partimos para a etapa da Exploração do material.

A primeira etapa da exploração do material foi a leitura atenta. Aquele foi o momento de ler detalhadamente cada produção, para compreender o conteúdo apresentado nas pesquisas, identificar os principais conceitos, ideias e argumentos apresentados pelos autores. Nesse momento, foram realizadas anotações sobre os principais pontos das produções, essas anotações tinham pontos relevantes acerca das pesquisas, ideias principais, questionamentos e dúvidas que surgiram durante a leitura. Nessa etapa também fizemos a identificação e anotação de palavras e frases-chave que foram usadas para categorizar o conteúdo.

Depois de realizar a leitura detalhada de cada produção acadêmica, chegamos ao momento da classificação do material de acordo com sua relevância para a pesquisa. Essa classificação foi realizada com base nos objetivos e na questão norteadora da pesquisa definidos anteriormente.

Na organização do material, elencamos as produções acadêmicas, separando-as por categorias, essas categorias foram criadas a partir de semelhanças e diferenças nos temas, conceitos e ideias presentes nas produções acadêmicas analisadas. Na presente análise, o processo de categorização permitiu a formação de cinco Categorias: Aspectos multiculturais astronômicos; Ensino na perspectiva Sociocultural; Ensino na perspectiva da Lei; Interdisciplinaridade e Material didático.

Para facilitar a compreensão dos nossos resultados, apresentamos a seguir as características das produções que atendem a cada uma das categorias, descritas a seguir.

Aspectos multiculturais astronômicos: São produções em que os autores descrevem pesquisas que se iniciam com base nos conhecimentos prévios dos participantes, depois, apresentam-lhes a Astronomia de um outro povo, partindo da Astronomia Indígena para apresentar-lhes a Ocidental e/ou vice-versa.

Ensino de AI na perspectiva Sociocultural: Nessas produções, são feitas reflexões acerca das diversas manifestações dos povos indígenas sobre a visão de mundo que os particulariza, ressaltando os conhecimentos desses povos sobre os céus e como eles os relacionam com sua visão de mundo, além de evidenciar a oralidade indígena, pela qual esse conhecimento foi repassado por gerações.

Ensino da AIB na perspectiva da Lei: São produções acadêmicas que descrevem documentos oficiais que legislam sobre o ensino, tais como: a Lei nº 11.645/2008 e a Lei nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996), que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (LDBEN), os PCN (BRASIL, 1997; 1998a), o RCNEI (BRASIL, 1998b), a BNCC (BRASIL, 2017), entre outros documentos.

Interdisciplinaridade no ensino da AIB: refere-se a produções acadêmicas que trazem propostas interdisciplinares com conteúdo referente à Astronomia indígena.

Produção de material didático: trata-se das produções em que o autor analisou e/ou elaborou algum instrumento pedagógico que serve como base, apoio e orientação ao estudante e ao trabalho do professor, podendo ser livros, cartilhas, manuais e roteiros, entre outros.

Ressaltamos aqui que, nessa etapa, foi preciso dedicar tempo e atenção, portanto, foram realizadas leituras e releituras com o objetivo de garantir a qualidade e a confiabilidade dos resultados encontrados e relatados na investigação que realizamos.

O tratamento dos resultados na Análise de Conteúdo de Bardin envolve a organização e a sistematização das informações coletadas durante a exploração e análise do material. Por fim, partimos para o tratamento dos resultados, nesse momento, foram organizadas e sistematizadas as informações coletadas durante a exploração e a análise das produções acadêmicas. Para tanto, foram organizados os dados coletados em quadros e imagens, como também a descrição dos dados e uma análise reflexiva.

Dessa forma, as informações obtidas durante a pesquisa foram analisadas e descritas à luz da pesquisa bibliográfica, utilizando a análise de conteúdo de Bardin (2011). Os resultados obtidos serão descritos no capítulo a seguir.

CAPÍTULO IV

O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS OFICIAIS E AS PRODUÇÕES ACADÊMICAS ANALISADAS

Neste capítulo, trataremos das análises levando em conta as leituras referentes aos documentos oficiais norteadores para a Educação Básica, porém, com o foco nas produções acadêmicas e científicas que versam sobre o ensino de Ciências, no contexto da Astronomia Indígena Brasileira (AIB).

Apesar da importância de se ensinar AIB nas escolas da Educação Básica no Brasil, uma vez que esse tema possui uma rica e diversa história no país justificada pela visão de mundo dos indígenas moldada pela observação e interpretação dos fenômenos celestes, devido a esses povos possuírem uma conexão profunda com o céu e os astros, ainda assim, esse conhecimento muitas vezes é negligenciado nos currículos escolares convencionais. No Brasil, o currículo é subordinado a alguns parâmetros estabelecidos pela LDBEN (BRASIL, 1996), que regulamenta a Educação escolar brasileira, o que leva muitos profissionais da área a acreditarem que não há espaço para se trabalhar a temática da Astronomia Cultural.

Porém, é importante incluir nas diretrizes escolares o ensino dessa temática, valorizando a cultura e os saberes dos povos originários, devido a astronomia indígena possuir potencial de se trabalhar a interculturalidade e o respeito à diversidade brasileira nas aulas de Ciências. Há de se destacar que esses temas proporcionam uma educação mais plural e inclusiva, pois podem estimular o interesse dos estudantes pela cultura indígena, deste modo, agem contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e críticos.

Assim, a seguir, apresentamos as nossas reflexões sobre a importância do ensino da AIB na Educação Básica, evidenciando pontos nos documentos norteadores do ensino brasileiro, no que diz respeito ao ensino de Ciências, a saber: os PCN (BRASIL 1997; 1998a), o Referencial Curricular Nacional para as escolas indígenas – RCNEI (BRASIL 1998b) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL 2017), que podem orientar quanto à inclusão, de forma efetiva no currículo escolar, da AI, respeitando a estrutura das escolas, bem como as habilidades e competências a serem desenvolvidas. Além disso, apresentaremos uma discussão reflexiva sobre as produções acadêmicas em ensino de Ciências mapeadas, publicadas no período de 2011 a 2020.

Documentos norteadores para o ensino de Ciências

Tendo como objetivo estudar uma dimensão da presença da AIB no ensino de Ciências, os documentos norteadores para o ensino brasileiro foram tomados como fonte de pesquisa e base para a análise de nossa pesquisa. Tais documentos apresentam sugestões e assuntos (eixo temático) para todas as áreas de conhecimento, de acordo com um conjunto de habilidades e competências a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo do calendário letivo em cada ano ou série escolar. Esses materiais destinam-se especialmente aos professores.

Na perspectiva de identificar em documentos oficiais que legislam sobre a Educação Básica a possibilidade de se ensinar AIB nas escolas, durante as aulas de Ciências, foram verificados os seguintes documentos: os PCN (BRASIL, 1997; 1998a), o RCNEI (BRASIL, 1998b) e a BNCC (BRASIL, 2017). No que se refere às informações descritas no RCNEI (BRASIL, 1998b), estas serão analisadas e refletidas separadamente, devido ao fato desse documento se tratar de um guia que objetiva auxiliar exclusivamente o trabalho pedagógico, didático e metodológico dos professores atuantes nas escolas das comunidades indígenas, sem indicação de anos ou séries escolares.

Pautando-nos nesses documentos, passamos a estudar as áreas de Ciências (1º ao 9º ano do Ensino Fundamental) e Ciências da Natureza e suas Tecnologias (1º a 3ª série do Ensino Médio). Após a leitura reflexiva, elaboramos um quadro que evidencia conteúdos que permitem ao professor reorientar a prática pedagógica em sala de aula.

Os conteúdos apresentados no Quadro 4 estão disponíveis nos PCN (BRASIL, 1998a) e no RCNEI (BRASIL, 2017). Ressaltamos que os conteúdos propostos nesses documentos não necessariamente versam sobre a AIB, mas dão margem a interpretações para o seu ensino.

Quadro 4 - Conteúdos de Astronomia Indígena brasileira presentes nos documentos educacionais brasileiros.

Documento analisado	Área do Conhecimento	Ano/Série	Conteúdos relacionados à Astronomia Indígena nos documentos educacionais brasileiros
PCN	Ciências Naturais	5º ao 8º ano	Os estudantes devem ser orientados para articular informações com dados de observação direta do céu, utilizando as mesmas regularidades que nossos antepassados observaram para orientação no espaço e para medida do tempo, o que foi possível muito antes da bússola, dos relógios e do calendário atual, mas que junto a eles ainda hoje organizam a vida em sociedade em diversas culturas, o que pode ser trabalhado em conexão com o tema transversal Pluralidade Cultural. Dessa forma, os estudantes constroem o conceito de tempo cíclico de dia, mês e ano, enquanto aprendem a se situar na Terra, no Sistema Solar e no Universo

PCN	Ciências Naturais	5º e 6º ano	Conforme o Sol se movimenta em relação ao horizonte, sua luz projeta sombras que também se movimentam, variando em comprimento e direção: de manhã, as sombras são compridas; com o passar das horas, vão se encurtando e, ao meio-dia, são mínimas ou inexistem. Depois disso, vão se encompridando para o lado oposto até o fim da tarde. São observações como essas que permitiram a construção de calendários pelas diferentes culturas, refletindo diferentes concepções de “Terra e Universo”, um tema a ser desenvolvido em conexão com Pluralidade Cultural
PCN	Ciências Naturais	5º e 6º ano	A construção de um relógio solar é importante atividade para os alunos realizarem, discutindo o tamanho das sombras durante o dia e conhecendo como os povos antigos construíram seus relógios
PCN	Ciências Naturais	7º e 8º ano	A partir do quarto ciclo, é possível e desejável que se trabalhe com os estudantes o significado histórico da ruptura entre o modelo geocêntrico de Universo e o modelo heliocêntrico do Sistema Solar para o pensamento ocidental. Relacionar as observações que os estudantes fazem do céu com os diferentes modelos é muito interessante.
PCN	Ciências Naturais	7º e 8º ano	Os estudantes podem detalhar mais seu próprio modelo de Sistema Solar, prestar maior atenção às escalas, aprofundando sua compreensão. Binóculos, lunetas, telescópios, simulações de órbitas planetárias por computador ou visitas a observatórios e planetários podem ser úteis neste nível.
BNCC	Ensino de Ciências	4º ano	(EF04CI11) 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.
BNCC	Ensino de Ciências	9º ano	(EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.)
BNCC	Ciências da Natureza e suas Tecnologias	1ª a 3ª série do Ensino Médio	(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, com base nos dados da BNCC (BRASIL, 2017) e do PCN (BRASIL, 1998a).

Os PCN (BRASIL, 1997) recomendam o ensino de Astronomia no Ensino fundamental, do primeiro ao quarto ano, ao destacar que:

A grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a Astronomia, a Biologia, a Física, as Geociências e a Química, assim como dos conhecimentos tecnológicos, devem ser considerados pelo professor em seu planejamento. (BRASIL, 1997, p. 33)

Porém, o mesmo documento, logo em seguida, afirma: “O bloco Terra e Universo só será destacado a partir do terceiro ciclo, e não será abordado neste documento, completo apenas

para os dois primeiros ciclos” (BRASIL,1997, p.34). Mesmo citando o ensino de Astronomia nesse ciclo, o documento não traz recomendações sobre conteúdos e formas de abordagem. Para os anos iniciais, não há nenhuma proposta curricular no eixo “Terra e Universo”, conseqüentemente, o ensino de Astronomia Cultural não é recomendado de maneira explícita, desse modo, fica à mercê de interpretações.

Já nos conteúdos recomendados ao terceiro (5º e 6º ano) e ao quarto ciclo (7º e 8º ano), no ensino de Ciências Naturais, se destaca a temática “Terra e Universo” e há recomendações de conteúdos e formas de abordagem nessa temática, nesse sentido, há a possibilidade de ensinarmos Astronomia indígena, dentro do tema AC.

No critério de seleção de conteúdo, os PCN (BRASIL,1998a) recomendam que os estudantes do terceiro e do quarto ciclo do Ensino Fundamental sejam orientados a articular informações com dados de observação direta do céu, assim como nossos ancestrais faziam por meio da AO. Esse ponto nos faz refletir a respeito do ensino da AIB, uma vez que essa temática possui grande potencial para abordar a questão da diversidade cultural, em que seria possível trabalhar o respeito às diferenças, evidenciando a pluralidade cultural, assim como é solicitado nessa parte do documento.

No terceiro ciclo, acreditamos que os documentos abrem espaço para o ensino da AIB, ao recomendarem a construção do relógio solar e ao mencionarem a orientação realizada por meio da observação do céu que as antigas civilizações usavam para se orientarem no espaço e tempo, sendo essas observações que possibilitaram a criação dos calendários. Esses temas têm potencialidade para abordar a questão da diversidade cultural e do multiculturalismo.

Já no quarto ciclo, o documento dá a entender que é preciso levar em consideração o conhecimento que o estudante traz consigo. O professor deve fazer a mediação entre esse conhecimento e o científico. Nos dois momentos supracitados, as informações descritas no Quadro 4 nos fazem refletir sobre o ensino da AIB, principalmente porque, nessa parte do documento, os PCN (BRASIL, 1998a, p. 92), afirmam que:

Alguns povos antepassados marcavam o início de cada estação do ano com admirável precisão. As mudanças de temperatura, a época das chuvas e a variação no desenvolvimento de plantas e nos hábitos dos animais eram relacionadas ao fato cíclico de algumas estrelas sumirem em algumas épocas do ano enquanto outras surgiam. Esses conhecimentos foram muito importantes para os primeiros povos agrícolas, pois sinalizando a chegada das estações, as colheitas podiam ser mais bem planejadas e mais eficientes. Ainda hoje, alguns povos, como é o caso de alguns índios brasileiros, se utilizam dessas observações, obviamente nomeando estrelas e seus conjuntos de acordo com suas convenções. Investigações sobre os hábitos de animais e plantas característicos das estações, bem como a utilização desse conhecimento no trabalho agrícola e zootécnico, são ilustrativos das conexões entre o eixo temático

Terra e Universo e o mundo vivo terrestre, tratado no eixo temático Vida e Ambiente. (BRASIL, 1998a, p. 92)

Tanto os PCN (BRASIL, 1998a) como a BNCC (BRASIL, 2017) destacam a importância de se ensinar saberes sobre a Terra e o Universo provenientes de diferentes culturas, dos nossos antepassados ou dos povos antigos, durante as aulas de Ciência. Porém, esses documentos deixam nas entrelinhas o ensino da AIB nas aulas de Ciências da Educação Básica brasileira.

Dentre os povos antigos que ao longo dos anos desenvolveram o conhecimento astronômico, utilizando-o como base para a política de organização local, fertilidade, sistemas agrícolas e crenças, estão os indígenas brasileiros. Então, ao se ensinar a AC de diferentes povos antigos, há a possibilidade de se ensinar a AIB, e, se esse conteúdo será abordado ou não durante as aulas de Ciências, dependerá da interpretação do professor e de demais fatores presentes nos currículos institucionais.

Diferente da BNCC (BRASIL, 2017), que traz as habilidades e competências a serem desenvolvidas em cada ano, mostrando os conteúdos a serem ministrados, e dos PCN (BRASIL, 1997; 1998a), que trazem os conteúdos a serem ensinados em cada Ciclo do Ensino Fundamental, o RCNEI (BRASIL, 1998b) é um documento de função formativa, que apresenta um conjunto de reflexões sobre o ensino em escolas indígenas, sugestões e ideias sobre conteúdos didáticos e diálogos com os professores que atuam nessas escolas. Levando em consideração que o ensino da Astronomia Indígena é importante para a valorização da cultura e da história dos povos indígenas brasileiros, o RCNEI (BRASIL, 1998b) reconhece essa importância e propõe a inclusão desse conhecimento no currículo escolar indígena.

Aos professores de Ciências, o referido documento oficial orienta que, ao começar um conteúdo, devemos dar início pelo que os estudantes já sabem sobre o tema, em seguida, recorreremos aos conhecimentos dos mais velhos da comunidade e ao conhecimento escolar. Dessa maneira, o estudante será capaz de assimilar o novo conhecimento com seus conhecimentos prévios, e “Todas as pessoas de uma comunidade indígena têm muito conhecimento e estão o tempo todo ensinando e aprendendo com seus parentes e com a natureza” (BRASIL, 1998b, p. 277).

O documento destaca que a mitologia de cada povo está relacionada aos saberes sobre o céu e que muitas das ideias e histórias desenvolvidas sobre o homem e a natureza foram influenciadas pela cosmovisão desses indivíduos. O professor de Ciências das escolas indígenas precisa reconhecer que os anciões da aldeia têm um conhecimento rico e que é preciso saber ouvir esses conhecimentos que são repassados por meio da oralidade. Acerca dessa afirmativa,

Araújo; Sá; Almeida (2020, p.09) destacam que “Os pensadores da tradição sistematizam conhecimentos que permitem transformar o meio natural de adverso a aliado da sobrevivência, em seus territórios”. Assim sendo, o RCNEI (BRASIL, 1998b) propõe que o ensino da AI deve ser trabalhado a partir da interação entre os conhecimentos tradicionais e científicos, de modo a valorizar a visão de mundo dos povos indígenas, estabelecendo uma relação de diálogo entre as diferentes formas de conhecimento.

Muitos desses conhecimentos dizem respeito à Astronomia Indígena e precisam ser revigorados dentro da própria cultura indígena, uma vez que vários estudiosos da área alertam para o risco desse conhecimento morrer junto com os mais velhos, pois o “acultramento” indígena está distanciando os mais jovens da cultura e da própria identidade indígena. Mas, essa ainda é uma cultura que influencia diretamente as práticas sazonais, está presente nos mitos, nos cantos, entre outros costumes dos indígenas brasileiros, “a observação do céu, as histórias relacionadas com as estrelas e a compreensão a respeito dos movimentos da Terra, da Lua e do Sol será uma fonte permanente de prazer e beleza para todos os alunos indígenas” (BRASIL, 1998b, p. 276).

Quanto à BNCC (BRASIL, 2017), analisou-se a Unidade Temática “Terra e Universo”. Nas habilidades a serem desenvolvidas, há a possibilidade de se abordar a temática “Astronomia Indígena”, no que diz respeito a diferentes culturas. Nas partes do documento que trazem essa habilidade a ser desenvolvida, oportuniza-se ao professor a abordagem da AIB, tanto nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, como no Ensino Médio.

No documento consta que, no 4º ano, para atingir a Habilidade EF04CI11, nos objetos de conhecimento “pontos cardeais; calendários, fenômenos cíclicos e cultura”, os estudantes devem saber 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. Ao ser recomendado esse tipo de ensino no documento supracitado, compreendemos que podemos mostrar aos estudantes que, ao longo dos séculos, os indígenas brasileiros foram desenvolvendo seu próprio campo de estudo Astronômico, usado como base para agricultura, fertilidade, política e rituais religiosos.

No que diz respeito aos conteúdos a serem abordados nos anos finais do Ensino Fundamental, mais precisamente no 9º ano, o Objeto do Conhecimento “composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza astronômica; Evolução estelar”, ao que tange relacionar as diferentes leituras do céu e explicar a origem do universo, o documento também nos permite pensar o ensino da Astronomia Indígena como uma forma de proporcionar aos estudantes acesso a

elementos culturais de populações originárias do Brasil, procurando compreender o que representam no contexto local onde a escola está inserida.

Ao se referir ao Ensino Médio, o documento aponta que se deve propor que o estudante desenvolva a habilidade de analisar e de discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar e refletir sobre as distintas explicações que contribuíram para o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente. A BNCC (BRASIL, 2017) nos permite trazer uma visão antropológica e histórica da Astronomia Indígena por meio dos tempos, partindo das culturas antigas, até chegar aos dias atuais. Isso pode oportunizar aos estudantes contemplarem o céu sob a ótica dos povos originários do Brasil, no que diz respeito tanto aos saberes mais antigos, como aos mais recentes, evidenciando as explicações místicas e religiosas em contraponto à abordagem científica.

Tendo como base os PCN (BRASIL, 1998b), podemos pensar o ensino da Astronomia Indígena nas escolas indígenas a ser abordada objetivando o ressignificar do conhecimento desse alunado durante as aulas de Astronomia Ocidental (astronomia ensinada nas escolas) recomendado pelos PCN (BRASIL, 1998a) e previsto na BNCC (BRASIL, 2017).

A ausência de abordagem da AIB está presente na maioria dos documentos analisados, pois não há menção, de maneira mais explícita e representativa, a conteúdos dessa temática nos PCN (BRASIL, 1998^a) e na BNCC (BRASIL, 2017), o único documento que recomenda o ensino desse conteúdo nas aulas de Ciências é o RCNEI (BRASIL, 1998b), os demais deixam nas entrelinhas, cabendo ao professor decidir.

Destacamos, aqui, além dos documentos analisados que nos permitem pensar o ensino da AIB na Educação Básica, a Lei nº 11.645/2008 (BRASIL, 2008), que trata da obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Indígena Brasileira, nas escolas de todo o país. Em função da Lei supracitada, foi acrescido na LDBEN (BRASIL, 1996), em seu Art. 26-A, a seguinte redação: “Nos estabelecimentos de Ensino Fundamental e de Ensino Médio, públicos e privados, torna-se obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena”.

Acreditamos que ensinar a cultura indígena não se restringe às aulas de História, cabe também às disciplinas de ensino de Ciências, devido a essa temática ser potencialmente interessante para trabalhar o respeito à diversidade cultural em sala de aula, oportunizando ao alunado conhecer outras lógicas de pensamento, distintas das referências da Ciência Ocidental. Também é preciso levar em consideração o alunado indígena que tem o direito de aprender sobre o conhecimento desenvolvido pelo seu próprio povo, segundo Alves-Brito et al. (2018, p. 919), a “população indígena tem sido historicamente oprimida e alijadas de direitos, sobretudo

o direto à educação científica que leve em conta as suas próprias histórias e epistemologias”. É preciso ensinar a Ciência reconhecida mundialmente, mas sem desvalorizar e tentar anular a difundida pela população indígena.

No sentido de trazermos as compreensões sobre o que é pesquisado nos trabalhos acadêmicos a respeito do ensino da AIB nas escolas, a seguir, apresentamos uma revisão bibliográfica sistemática das pesquisas publicadas no período de 2011 a 2020.

Recortando, analisando e refletindo sobre o que dizem as produções acadêmicas

Nesta fase de análise, deu-se início à investigação, primeiramente definindo as produções acadêmicas a serem analisadas. Para tanto, realizaram-se levantamentos bibliográficos utilizando os seguintes descritores: “Etnoastronomia”; “Astronomia Cultural”; “Astronomia indígena”; “Astronomia indígena brasileira”; “Ensino de Astronomia indígena brasileira”; “O ensino de Astronomia indígena nas escolas”; “O ensino de Astronomia indígena nas escolas indígenas”; “Indígena” e “Astronomia”. Após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave com o intuito de selecionar produções acadêmicas sobre Astronomia Indígena Brasileira, que é o foco desta investigação, foram escolhidas dissertações, artigos e trabalhos apresentados em eventos científicos, totalizando 38 produções acadêmicas. Mas há de se destacar que, nesse primeiro momento, não foi possível identificar do que se tratava todas as produções, uma vez que a Astronomia Cultural é a área que abrange a Astronomia indígena, portanto, havia algumas produções sobre Astronomia de outros grupos étnicos.

Após o procedimento anterior, deu-se, em sequência, a seleção das produções a serem analisadas, dessa vez, para averiguar se, de fato, as 38 produções eram estudos voltados à Astronomia Indígena Brasileira, na perspectiva do ensino de Ciências. Expandiram-se as leituras, foram realizadas releituras dos títulos, dos resumos e das palavras-chave, como, também, leituras das introduções, muitas vezes até mesmo do trabalho completo; portanto, nessa etapa, as produções acadêmicas que se diziam ser sobre o ensino da AIB, mas, que não disponibilizavam os respectivos trabalhos na íntegra, não foram selecionadas. As produções que abordavam a AC de diferentes grupos étnicos também foram desconsideradas, uma vez que se pretendia investigar especificamente a AIB, e não promover um diálogo com os diferentes saberes astronômicos de diversos grupos culturais. Por fim, chegou-se ao quantitativo de 1 Tese, 5 Dissertações, 3 Artigos Acadêmicos publicados em revistas qualificadas e 6 trabalhos do tipo resumo expandido publicados em anais de eventos. O escopo da pesquisa passou a ser de 15 produções acadêmicas.

Destaca-se que foram consideradas não somente as produções acadêmicas que tratam sobre o ensino da AIB nas salas de aula, mas também as que relatam experiências vivenciadas com as comunidades e com os estudantes indígenas, que tinham como foco relatar a Astronomia Indígena (AI) brasileira no ensino de Ciências, seja para troca de experiências entre culturas e/ou para defender o ensino da AIB nas aulas de Ciências do ensino básico brasileiro.

Destacamos que, nas produções acadêmicas que têm como tema a Lei 11.645/08, os autores apresentam a AC como alternativa de se cumprir a Lei supracitada e os prescritos nos documentos norteadores do ensino brasileiro, no que diz respeito ao ensino de Ciências, sendo esse um tema que possibilita o multiculturalismo durante as aulas. Nessas produções acadêmicas, os autores não tratam só da Astronomia indígena, mas também da Astronomia Afro-Brasileira, uma vez que a lei dispõe sobre a obrigatoriedade do ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena na Educação Básica brasileira. No entanto, daremos ênfase à parte que trata do ensino da AI, uma vez que esse é o foco da nossa investigação.

O escopo de redefinição dos trabalhos estudados e catalogados se deu a partir dos seguintes descritores: ano de publicação, título, autores, instituição de origem das produções acadêmicas, distribuição geográfica e área de concentração, tipo de produção acadêmica analisada, colaboradores da pesquisa. A partir dos descritores assumidos para capitanear as produções acadêmicas referentes à Astronomia Indígena na perspectiva do Ensino de Ciências na Educação Básica, foi realizado o recorte do material recolhido, sendo ponto de uma leitura crítica e descritiva analítica as seguintes produções, que destacaremos na próxima seção.

Dissertações e teses analisadas

Para realizar a catalogação das Teses e Dissertações, utilizou-se como lócus de investigação o Catálogo e a Biblioteca Digital de Dissertações e Teses da CAPES. No que diz respeito às produções acadêmicas que tratam do ensino da AIB nas aulas de Ciências, referente ao recorte temporal estabelecido (de 2011 a 2020), foram identificadas cinco Dissertações e uma Tese, as produções acadêmicas podem ser observadas no Quadro 5, a seguir.

Quadro 5 - Dissertações e Teses sobre Astronomia Indígena Brasileira (2011 a 2020).

Ano de publicação	Título	Autores	Instituição de origem das produções acadêmicas	Distribuição geográfica	Área de Concentração
2014	Uma Proposta Para a Inserção de Tópicos de	ARAUJO, Diones	Universidade de Brasília (UnB)	Centro-Oeste	Ensino de Ciências

	Astronomia Indígena Brasileira no Ensino Médio: Desafios e Possibilidades	Charles Costa de			
2014	Valorização dos Saberes Astronômicos de Uma Aldeia Indígena Terena no Estado de São Paulo	ORTIZ, Marisa Serrano	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)	Sudeste	Ensino de Ciências e Matemática
2017	Etnoastronomia, Interculturalidade e Formação Docente nos Planetários do Espaço do Conhecimento UFMG e do Parque Explora	SOARES, Leonardo Marques	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Sudeste	Educação (Tese)
2019	Elementos da Etnoastronomia Mebengokrê/Kayapó: O Ensino de Astronomia Cultural	NUNES, Luiz Fernando Ramos e	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA)	Norte	Ensino de Física
2019	O Ensino de Astronomia Considerando a Lei 11645/08: Contribuições das Culturas Indígenas Brasileira e Africana	MORAES, Carlos Eduardo Ferraz	Universidade Federal Fluminense (UFF)	Sudeste	Ensino de Física
2020	Diversidade Epistemológica no Ensino de Astronomia: Um Material de Estudos para Professores Envolvendo Conhecimentos Guarani Sobre o Céu	FONSECA, Leticia dos Santos	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	Nordeste	Ensino de Ciências

Fonte: Adaptado do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Disponível em: <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>>. Acesso em: 09/2021.

Como pode ser observado no Quadro 5, a região que mais desenvolveu esse tipo de produção acadêmica foi o Sudeste. Com exceção da região Sul, em que não há esse tipo de produção, cada uma das demais regiões estão representadas com uma dissertação.

Quanto à instituição de origem das produções acadêmicas, cinco foram desenvolvidas em universidades federais, apenas uma em universidade estadual. As instituições particulares não são representadas, mostrando que as públicas são as que se dedicam a desenvolver esse tipo de investigação.

No que diz respeito às produções, passaremos a descrever um resumo reflexivo sob a ótica de cada autor supracitado no referido quadro:

Araújo (2014) teve como problema da pesquisa: “Como inserir nas aulas de Física do Ensino Médio o tema Astronomia indígena brasileira?” e apresenta uma sugestão acerca da inserção de tópicos de Astronomia indígena brasileira nas aulas de Física do Ensino Médio,

tendo como intuito promover a popularização dessa cultura astronômica no ambiente escolar. O desenvolvimento dessa pesquisa ocorreu a partir da Etnoastronomia e, como proposta, estudou, por meio de uma pedagogia dialógica de Paulo Freire, o céu com o olhar da cultura indígena, e não somente aquele conteúdo ligado à tradição greco-romana. O intuito da pesquisa foi verificar e pontuar quais são as possibilidades ou obstáculos ao inserir tópicos de AIB nas aulas de Física do Ensino Médio.

Para tanto, o autor realizou uma pesquisa que se constituiu em cinco etapas: 1^a) pesquisa de levantamento de dados junto aos professores de Física, por meio de um questionário; 2^a) enquête aplicada para os estudantes; 3^a) Roteiro para pesquisa e aula introdutória; 4^a) Aplicação de um pós-teste; e 5^a) aplicação da avaliação metodológica. Durante a aula de história da Astronomia Indígena Brasileira, apresentou as principais constelações de três povos indígenas brasileiros (Guarani, Tukano e Tembê-Tenetehara) e seus instrumentos astronômicos para medida de tempo e identificação das estações do ano.

Araújo (2014) sugeriu a construção de uma maquete ou uma réplica de um relógio solar indígena, conhecido como gnômon, com materiais acessíveis e de baixo custo, que foi feito pelos estudantes. Concluiu que as concepções dos professores a respeito do Ensino de Astronomia são comuns entre a maioria do grupo, o autor diz que isso demonstra que a opção pelo ensino dessa ciência remete ao interesse de cada um desses profissionais.

Mesmo a pesquisa mostrando que mais da metade dos entrevistados não trabalham com a Astronomia em sala de aula, a maioria tem ciência da importância do tema, tanto pelo contexto histórico, pela contribuição com o desenvolvimento da Física e sobretudo por ser muito motivadora para os estudantes. De acordo com o pesquisador, no decorrer da aplicação da aula, foi possível perceber que os estudantes manifestaram um elevado interesse em conhecer um pouco mais sobre a AIB.

Portanto, há de se destacar a fala de Araújo (2014, p.101), sobre a “importância de mais estudos sobre a Astronomia indígena brasileira para que essa cultura astronômica não caia no esquecimento”. Deste modo, é preciso que, em especial, a Ciência deixe de lado esse “preconceito” a respeito dos saberes tradicionais, uma vez que nenhum pesquisador está propondo desconsiderar o saber científico, mas sim que ele possa vir dialogar com os saberes tradicionais, de modo a contribuir com a melhoria do ensino e aprendizagem.

Ortiz (2014) realizou um levantamento do saber astronômico dos Indígenas Terena, da comunidade Ekeruá em Bauru, no estado de São Paulo. Promoveu o encontro entre as duas culturas, a Astronomia indígena e a Astronomia Ocidental. Para tanto, os indígenas visitaram o Observatório Didático de Astronomia “Lionel José Andriatto”, para que a eles fosse apresentada

a Astronomia conhecida como ocidental. Posteriormente, o telescópio do Observatório, com filtro Myllar removível, foi transportado até a Aldeia e disponibilizado para observar o Sol e as manchas solares, momento em que houve a observação tanto das constelações indígenas como das ocidentais.

As intervenções realizadas tiveram como objetivo estimular a participação de atividades para que o conhecimento fosse exposto pelos mais velhos e gerasse a curiosidade nos mais novos. O produto da pesquisa foi a confecção de um gnômon e de um caderno instrucional. A autora ainda ressalta a importância dos mais velhos em transmitir seus conhecimentos aos mais jovens, diz ainda que, se esses conhecimentos fossem documentados, garantiriam a continuidade dos saberes, sem que uma parte desses conhecimentos ficasse perdida, quando chegassem às gerações mais novas.

O que Ortiz (2014) diz sobre a importância dos mais velhos na transmissão do conhecimento astronômico indígena vai ao encontro do que foi dito por Barros (2004), sobre serem os mais velhos da aldeia que dominam as leituras sobre os céus. Essas narrativas possivelmente justificam o porquê, na investigação realizada por Cardoso (2012), de os saberes sobre as constelações terem sido relatados pelos mais idosos em cada uma das comunidades.

Soares (2017) teve como questão norteadora: “como os professores se apropriam dos conhecimentos da etnoastronomia nas atividades de formação docente realizadas nos planetários do Espaço do Conhecimento UFMG e do Parque Explora?” A autora elaborou e produziu uma sessão de planetário (minicurso), com conhecimentos da Astronomia ligada aos povos Guarani, escolhendo, como eixo temporal do roteiro, a narrativa baseada nas constelações indígenas que indicam o início de cada estação do ano.

A autora teve por objetivo analisar atividades de formação docente a partir das quais foram abordados conhecimentos provenientes do campo da Etnoastronomia em sessões de planetário. Incluíram, ainda, outros elementos da cultura do povo Guarani, os pontos cardeais, o Sol e a Lua, via Láctea, as nuvens de magalhães, fases da lua, meteoros. Por fim, fez-se uma comparação da Etnoastronomia dos indígenas brasileiros Guarani com a dos indígenas colombianos Tayrona.

A pesquisa que resultou na tese em questão foi desenvolvida no Doutorado Latino-Americano, por isso, uma das exigências foi tratar de temas educacionais, contrapondo ou comparando a realidade brasileira à de um ou mais países latino-americanos. De acordo com o autor, os resultados obtidos pelas análises dos dados demonstraram que a abordagem de conhecimentos da Etnoastronomia, como o uso dos fenômenos celestes como referência para

as suas práticas cotidianas e rituais, é um forte ponto de partida para o desenvolvimento da interculturalidade nos planetários.

Nunes (2019) teve como problemática inicial: como ensinar física para um povo tão distante dela? Deste modo, se propôs a realizar uma análise histórico-cultural para identificar elementos da Etnoastronomia na etnia Mebêngokrê/Kayapó. Do ponto de vista demográfico, os Mebêngôkre (Kayapó) pertencem aos 15 grupos mais importantes da Amazônia, os mais de 11.527 indígenas são distribuídos nos estados do Mato Grosso e Pará, sendo que 50% dessa população encontra-se nas regiões Sul e Sudeste paraense, espalhada em pouco mais de duas dezenas de aldeias, fazendo dessa etnia a de maior demografia nessa região.

O autor teve como objetivo relacionar o conhecimento milenar desse povo com a Astronomia, respeitando a diferenciação do mito e do científico envolvidos nos saberes Mebêngokrê/Kayapó, além de descrever o papel de formação cultural e social dessa cultura na região. A ideia central foi desenvolver um produto educacional, construído na língua materna dos Mebêngokrê/Kayapó, para ensinar, de forma didática e lúdica, as ideias e conceitos da AC, devido à falta de tecnologia, o produto foi desenvolvido na forma impressa. O autor conclui que a resposta para a problemática inicial é que não há como se livrar da física; metodologias diferentes devem ser criadas para públicos diferentes.

Nunes (2019) ressaltou que seu estudo não visava incluir o ensino da Etnoastronomia Brasileira para os indígenas, pois ela já existe. O objetivo foi rearticular com elementos novos a forma de se ensinar esse conhecimento para os indígenas. Para tanto, ele propôs incluir a Física na cultura indígena com elementos próprios dessa cultura, indicando também a possibilidade de incluir a Física no cotidiano indígena, ensinando-os nas escolas e em comunidades tradicionais.

Ao fazer essa colocação, o pensamento do autor vem ao encontro do que é defendido nesta dissertação, uma vez que há vários elementos ao longo das escritas deixando claro que a observação dos céus é uma prática que faz parte da cultura indígena e que esses conhecimentos são utilizados nas práticas sazonais desses povos, sendo de domínio principalmente dos mais velhos (sábios) das aldeias.

Sendo de notório saber dos estudiosos em ensino o fato de que, quando partimos do que os estudantes já sabem para se chegar ao conhecimento científico (conteúdos ensinados em sala de aula), proporcionamos ao alunado fazer a relação entre os dois tipos de conhecimento, o que possibilita a aprendizagem significativa.

Ressaltamos, ainda, o que foi dito por Nunes (2019, p.15): “Incluir a Etnoastronomia no currículo da educação básica mostra-se pouco provável, uma vez que os assuntos de Ciências e

Física são vastos o suficiente para tornar a disponibilidade de tempo o fator que impediria essa inserção”. Apesar de haver potencial para trabalhar o respeito às diferenças durante as aulas de Ciências, ensinar AIB vai além de estar presente nos currículos institucionais, de leis que obrigam o ensino da cultura indígena nas escolas, é preciso levar em conta o tempo (hora aula), a capacitação dos professores e os materiais didáticos disponíveis, fatores determinantes para trabalhar qualquer conteúdo em sala de aula.

Moraes (2019) propôs-se a abordar os conceitos de Física, comuns à Astronomia, previstos na grade curricular do Ensino Médio, considerando aspectos da Astronomia Cultural Indígena e da Astronomia Cultural Africana. O autor teve como objetivo incluir a Lei 11645/08 no contexto dos conteúdos de astronomia para turmas de ensino médio, com uma abordagem centrada no estudante, através de uma sequência didática dialógica, buscando aproveitar os conhecimentos prévios em astronomia dos estudantes e, depois, ao longo das aulas, apresentar os conceitos físicos acerca da astronomia, considerando aspectos da Astronomia Cultural Indígena e da Astronomia Cultural Africana. Para tanto, Moraes (2019) elaborou uma sequência de ensino inspirada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov (1991): Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento, a fim de abordar a referida temática.

O autor elaborou também um documento à parte, para ser usado por docentes da Educação Básica a fim de promover a interação entre os conhecimentos científicos acerca da gravitação e do universo com os conhecimentos empíricos dos povos indígenas e dos povos africanos. Moraes (2019) espera que, após a aplicação do produto, os estudantes compreendam que, embora os povos indígenas e africanos não seguissem um método propriamente científico, seus métodos apresentam semelhanças.

Fonseca (2020), tendo como questão norteadora: “Como o conhecimento indígena deve ser apresentado nas propostas de ensino que pretendem incluí-lo?”, apresenta um material para estudo destinado aos professores que tem por base, e como finalidade, o fomento à valorização e ao respeito à diversidade epistemológica, dentro da sala de aula. A pesquisa em questão busca fomentar conhecimentos, assim como a vivência e a exploração de estratégias e materiais sobre conhecimentos tradicionais dos Guarani, em especial, a relação Terra-céu estabelecida por esses povos com a Lua e as constelações/asterismos, para serem levados às salas de aula da Educação Básica.

Para defender o ensino da Astronomia indígena nas escolas, a autora baseou-se na Lei 11.645/2008, que determina a obrigatoriedade do ensino da história e da cultura afro-brasileira e indígena em todo o currículo da Educação Básica brasileira. Para tanto, foi realizado um

trabalho de campo, por meio de entrevistas com membros dos povos Mendonça da comunidade Amarelão, do Rio Grande do Norte (RN). Sobre os membros, participaram da pesquisa o Sr. Ronaldo Pedro da Silva (Seu Neném), conhecido como um dos principais agricultores e caçadores da Comunidade, o Sr. Francisco Ismael de Souza e o Sr. Raimundo Batista. Fonseca (2020) deu destaque específico para as falas de Seu Neném, que exibem a utilização de objetos celestes como marcadores espaciais ou temporais. Seu Neném apresentou os objetos celestes conhecidos pelos Mendonça como são nomeados e a importância desses objetos celestes nos conhecimentos tradicionais dos Mendonça.

O autor percebeu, por meio das visitas e entrevistas, que os grupos indígenas do RN têm muito o que contribuir com estudos sobre a relação Terra-Céu e, por sua vez, essas pesquisas têm contribuições importantes às comunidades, para as escolas, principalmente, para os estudantes, pesquisadores, professores e para as pessoas da comunidade, como forma de conhecimento e reconhecimento da sua própria história.

À medida que os indígenas absorvem a cultura não indígena, eles acabam por se distanciar da sua própria cultura, o que acaba por gerar uma preocupação no meio acadêmico de que os conhecimentos dos indígenas sobre os céus caiam no esquecimento, devido esse ser um conhecimento mais comum entre os sábios da aldeia e devido à falta de interesse dos mais jovens por esses conhecimentos.

A AIB possui potencial para trabalhar a pluralidade cultural brasileira e o respeito às diferenças no ensino de Ciências nas escolas não indígenas, já nas escolas indígenas, é necessária para revitalizar esses conhecimentos e evitar que eles sejam extintos com a partida dos anciões, mas trabalhar essa temática em sala de aula remete ao interesse e à formação (capacitação) de cada docente.

Seguindo o delineamento desta pesquisa, a subseção a seguir apresenta os artigos acadêmicos catalogados.

Artigos acadêmicos

Quanto aos artigos acadêmicos, optamos pelo portal de periódicos da Capes. Ao utilizar os descritores pré-estabelecidos, observou-se uma quantidade significativa de produções acadêmicas que investigam a astronomia indígena de países como: Chile, México, Argentina e Paraguai.

Após os devidos cortes, chegamos a três artigos, essas produções podem ser conferidas no Quadro 6, a seguir, os quais foram lidos e verificou-se que as investigações se tratavam de Astronomia Cultural brasileira.

Quadro 6 - Artigos Acadêmicos do Portal de Periódicos Capes - 2011 a 2020.

Ano de publicação	Título	Autores	Instituição de origem das produções acadêmicas	Revista em que foi publicado	Distribuição geográfica	Área de Concentração
2017	As Relações Interdisciplinares Entre Artes Visuais e Física/Astronomia: Um Olhar nas Culturas Indígenas e a Questão da Transposição Didática	DUCHEIKO, Leticia Laís; SILVA, Josie Agatha Parrilha da	Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa (UEPG)	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	Sul	Ensino de Ciência (Interdisciplinaridade de Artes Visuais e Astronomia)
2017	Uma proposta para a inclusão de tópicos de astronomia indígena brasileira nas aulas de Física do Ensino Médio	ARAÚJO, Diones Charles Costa de; VERDEAUX, Maria de Fátima da Silva; CARDOSO, Walmir Thomazi	Universidade de Brasília (UnB)	Revista Ciências e Educação	Centro-Oeste	Ensino de Ciências
2018	Uma Sequência Didática para Discutir as Relações Étnico-Raciais (Leis 10.639/03 e 11.645/08) na Educação Científica	ALVES-BRITO, BOOTZ, Alan; Vitor; MASSONI, Neusa Teresinha	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	Sul	Ensino de Ciências

Fonte: Adaptado do banco de dados Portal Capes. Disponível em: < [https://www-periodicos-capes.gov-br/ez6.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/lista-a-z-bases.html](https://www-periodicos-capes.gov.br/ez6.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/lista-a-z-bases.html)>. Acesso em: 09/2021.

Da busca pelos artigos acadêmicos e científicos, foram encontrados apenas três artigos que versavam sobre o ensino da AIB, sendo que dois são provenientes da região Sul e um da região Centro-Oeste. Os artigos tratam de pesquisas desenvolvidas em instituições públicas, duas em federais, uma em estadual.

O quantitativo dos artigos catalogados deixa algo em aberto, se seis Teses e Dissertações estão disponíveis, por que há tão poucos artigos publicados em periódicos da área? As respostas

podem ser diversas, entre elas, os Autores podem não ter publicado recortes dessas pesquisas ou/e foram publicados em periódicos que não foram acessados durante esta pesquisa.

Ducheiko e Silva (2017) tiveram como objetivo principal desenvolver uma proposta interdisciplinar com conteúdo referente à cultura indígena a partir das áreas de Artes Visuais e da Astronomia. A pesquisa foi organizada em dois momentos: no primeiro momento, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre as culturas indígenas, nas áreas de Artes Visuais e Astronomia, e, no segundo momento, elaborou-se um material didático sobre a cultura indígena para ser utilizado no ensino escolar.

Para tanto, verificaram-se as relações existentes entre Artes Visuais e a Astronomia nas culturas indígenas. Segundo os Autores, percebe-se que tanto os aspectos artísticos visuais quanto os astronômicos estão interligados em culturas indígenas, em especial na cultura Caiapó. Nessa cultura, existe um ornamento nas artes, utilizado em rituais, que revela, além de sua mitologia, aspectos ligados aos seus conhecimentos astronômicos.

De acordo com as autoras, por meio da produção do material didático, notou-se que é possível unir a Arte e a Ciência das culturas indígenas em um trabalho interdisciplinar, a partir de uma transposição didática, para o ensino escolar.

Araújo *et al.* (2017) apresentam um recorte da dissertação de Araújo (2014), portanto, apresentam os resultados obtidos durante a aplicação de uma experiência didática que inseriu tópicos de Astronomia Indígena Brasileira (AIB) nas aulas de Física do Ensino Médio (EM).

Alves-Brito *et al.* (2018) apresentam uma Sequência Didática diversificada com o objetivo de permitir, nas aulas de Ciências/Física da Educação Básica, uma ampla discussão acerca dos pressupostos históricos, culturais e científicos do céu Africano, Indígena e do, assim denominado, céu Ocidental. Tomando as constelações em variadas culturas como ponto de partida, a pesquisa analisada soma-se às iniciativas que buscam articular a garantia de direitos humanos e étnico-raciais.

Trata-se, portanto, de um exemplo simples, por meio de um objeto virtual de aprendizagem e de um material didático construído em sala, de como aulas de Ciências/Física podem contribuir nos Ensinos Fundamental e Médio, para uma educação mais crítica, antidiscriminatória, antirracista, emancipatória e diversa, levando em conta as diferentes alteridades, ou seja, o “outro”. Ao longo do trabalho, os autores defendem, igualmente, o ensino da Astronomia Cultural, tanto dos povos indígenas, como também dos Afrodescendentes.

O principal objetivo do artigo em questão foi refletir sobre a necessidade e o desafio de se pensar uma educação científica, sobretudo nas ciências exatas, que leve em conta as questões étnico-raciais em sala de aula. Os autores apresentam uma sequência didática constituída de

diferentes atividades que podem ser executadas e discutidas em sala de aula, nas aulas de Ciências/Física da Educação Básica, para fazer valer políticas públicas de Estado criadas para valorizar a contribuição de africanos, afro-brasileiros e indígenas à História e à Cultura do Brasil.

Em particular, o céu, em diferentes culturas (“Ocidental”, Indígena e Africana), foi apresentado na pesquisa e contextualizado na visão pós-crítica do ensino. Nessas sugestões, os autores trazem questões étnico-raciais, evidenciando a apresentação da Cultura Afro-Indígena (Conhecimento sobre os céus desses dois grupos étnicos).

Essas produções dão margem para os professores de Ciências repensarem o ensino na Educação Básica, uma vez que mostrou-se ser possível trabalhar a AIB mesmo em disciplinas que, ao primeiro olhar, parecem pouco prováveis, como é o caso da Física. Deste modo, possibilita-se compreender a “Ciência” desenvolvida por outra cultura, uma vez que os indígenas possuem seus próprios conhecimentos sobre a natureza e seus fenômenos.

A seguir, trataremos sobre as produções acadêmicas analisadas que foram apresentadas em eventos.

Produções acadêmicas em eventos

Quanto aos eventos, optamos por averiguar os anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências (ENPEC) e os das reuniões anuais da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Optamos por esses eventos devido ao SBPC ser o maior evento científico da América Latina, tendo publicado anualmente mais de mil resumos expandidos em diferentes áreas, e o ENPEC, devido ser um dos principais eventos nacionais referente à Educação na área de Ciências.

O encontro do ENPEC acontece em anos alternados, sendo assim, não houve eventos nos anos de 2012, 2014, 2016, 2018 e 2020. Quanto aos anais do SBPC, foram analisados tanto os resumos dos palestrantes, quanto os da sessão pôsteres, pois o evento disponibiliza ambos em seus anais. Os resultados desse mapeamento podem ser vistos no Quadro 7, a seguir.

Quadro 7 - Resumos expandidos do ENPEC e Reuniões Anuais do SBPC sobre Astronomia Indígena Brasileira 2011 e 2020.

Ano de publicação	Título	Autores	Instituição de origem das produções acadêmicas	Distribuição geográfica	Área de Concentração
-------------------	--------	---------	--	-------------------------	----------------------

2012	Saberes Astronômicos dos Indígenas – Noroeste Amazônico.	CARDOSO, Walmir Thomazi	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP)	Sudeste	Ciências
2014	O Céu dos Índios do Brasil	AFONSO, Germano Bruno	Museu da Amazona (MUSA)/Centro Universitário Internacional (UNINTER)	Norte	Ensino de Ciências
2015	Pesquisa em Ensino de Astronomia Indígena com Povos Indígenas do Amazonas.	SASAKI, Nélcio M. S. A.	Pesquisador do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Astronomia (NEPA)	Norte	Astronomia
2017	Astronomia Greco-Romana aos Olhos do Indígena Amazonense	MELO, Ádrian K. C.; SOUZA Andreila S.; BRITO, Lorena S.; GAIA, Nelissa L.; SOUZA, Taíres N.; SASAKI, Nélcio M. S. A.	Núcleo de Ensino e Pesquisa em Astronomia da (UEA)	Norte	Astronomia
2017	Astronomia Indígena – na Língua e nos Contos Indígenas	SOUZA, Andreila S.; MELO, Ádrian K. C.; BRITO, Lorena S.; GAIA, Nelissa L.; SOUZA, Taíres N.; SASAKI, Nélcio M. S. A.	Núcleo de Ensino e Pesquisa em Astronomia da (UEA)	Norte	Astronomia
2017	Conhecimentos Astronômicos Indígenas no Ensino de Ciências: Inserção da Lei 11.645/08 no Ensino Fundamental	TELES, Laurita Istéfani da Silva; TOMACZESKI, Suzane De Almeida; PORTELA, Caroline Dorada Pereira	Instituto Federal do Paraná (IFPR)	Sul	Ensino de Ciências exatas

Fonte: Adaptado da base de dados anais ENPEC e Reuniões Anuais do SBPC, acessado em: 09/2021.

Dos seis resumos expandidos encontrados, cinco são do encontro anual do SBPC e um do ENPEC, sendo esses resumos tanto de autoria de participantes dos eventos, como também dos palestrantes. Quatro resumos expandidos foram desenvolvidos por instituições da região Norte, um da região Sul, um da região Sudeste, as demais regiões não foram representadas nesses eventos.

Nota-se que as instituições federais tiveram menos produções em relação aos outros formatos de divulgação científica supracitados, apenas uma. Os núcleos de pesquisas foram os que mais divulgaram nesses anais, três resumos expandidos, sendo que um resumo é o resultado de uma parceria entre uma instituição internacional e o Museu da Amazona. A Pontifícia

Universidade Católica de São Paulo foi a única instituição particular que desenvolveu pesquisas na Temática da Astronomia Indígena, na perspectiva de ensino de Ciência, um resumo, todas as demais produções mapeadas são de instituições públicas.

Das pesquisas encontradas, destaca-se a de Cardoso (2012), o autor realizou um levantamento das constelações conhecidas e utilizadas pelos Tucanos e etnias do alto Rio Negro, no noroeste amazônico, como marcadores temporais, bem como dos eventos mais importantes associados com os ocasos helíacos desses grupos de estrelas. Para tanto, no período de 2005 a 2007, acompanhou um grupo de indígenas das etnias Tukano, Tuyuka e Desana, foram realizadas oficinas em uma escola indígena diferenciada, a instituição reúne estudantes de grupos e etnias diferentes que comungam do tronco linguístico Tukano Oriental, na região do médio do Rio Tiquié.

Com o levantamento dessas informações, o autor criou, juntamente com a população colaboradora da pesquisa, um calendário, utilizando os conhecimentos de ciclos naturais, constelações astronômicas e rituais presentes na vida cotidianas dessas etnias. O calendário, em formato circular, foi composto de uma série de círculos concêntricos que apresentam movimentos independentes. Tendo o horizonte como uma espécie de ponteiro e os círculos de constelações como o mais central dentre todos, há uma maneira de movimentar cada círculo de forma independente para que os eventos naturais e rituais coincidam com a posição de uma dada constelação junto ao horizonte do ocaso.

Segundo o autor, o mecanismo de funcionamento do calendário lembra uma volvelle, ressalta que essas estruturas foram usadas na Astronomia do século XVI e aparecem em obras como a *Cosmographia* de Petrus Apianus. Para a identificação das constelações, utilizou projeções produzidas de aplicativos ou softwares simuladores do céu da natureza. Relata que as narrativas sobre as constelações foram feitas pelos mais idosos e, em cada uma das comunidades menores que participaram das oficinas, essas narrativas também foram feitas pelos conhecedores do céu em cada uma das comunidades.

Os estudos de Afonso (2014) apresentam uma parte dos saberes tradicionais de Astronomia, que foram resgatados com pajés de todas as regiões brasileiras. O autor trouxe relatos dos povos indígenas a respeito da AIB, tais como os pontos cardeais, as estações do ano, as fases da Lua, os eclipses e as marés, na visão indígena.

Afonso (2014) destaca que, atualmente, os calendários tradicionais indígenas encontram-se defasados em virtude das mudanças climáticas. Portanto, um dos objetivos das pesquisas é atualizá-los, de tal forma que as suas constelações, que surgem ou desaparecem no horizonte, correspondam, novamente, ao que acontece na Terra. O autor diz que há um interesse

crecente sobre os conhecimentos indígenas sobre os céus, o que pode ser justificado devido à Lei nº 11.645/2008, de 10 de março de 2008, mas pondera que a aplicação efetiva dessa Lei depende da capacitação de professores e da existência e acessibilidade a materiais didáticos de qualidade, que tratem da história e cultura indígena no Brasil.

A pesquisa de Sasaki (2015) investigou a Astronomia do ponto de vista dos povos Sateré-Mawé e Hixkaryana, essas aldeias estão localizadas bem longe das cidades do interior do Amazonas. Entretanto, em Maués, Nhamundá e Barreirinha, há uma certa concentração de povos indígenas que estudam nas comunidades indígenas daqueles distritos. Em Parintins, também há uma concentração de estudantes indígenas, em virtude da existência de cursos de graduação ofertados pela UEA. Para tanto, aplicou-se questionário para esse público-alvo.

Na primeira parte da investigação, buscou-se informações no que diz respeito às semelhanças da análise celeste dos povos Sateré-Mawé e Hixkaryana em relação àquela realizada por outros povos indígenas do Brasil; na segunda parte, o Núcleo de Ensino e Pesquisa em Astronomia (NEPA) desenvolveu jogos de “Quebra-Cabeça” sobre Astronomia Indígena. Por fim, o NEPA ministrou o curso de Astronomia Indígena para os demais estudantes das cidades de Parintins, Nhamundá e Barreirinha. Através de questionários, aplicados para os colaboradores da pesquisa, pode-se averiguar como os indígenas estão a manter a história de seu povo, em particular, os mitos e lendas associados à Astronomia Indígena.

O autor concluiu que os estudantes Sateré-Mawé tiveram um desempenho melhor que os Hixkaryana, fato influenciado pelo modo de viver de cada povo. Os Hixkaryana optam por viverem muito isolados. O autor destaca que pouco dos estudantes indígenas colaboradores da pesquisa, no Amazonas, conhecem a Astronomia desenvolvida pelo seu próprio povo, fato que pode ser explicado porque os indígenas ficam mais tempo longe das aldeias, de sua cultura e devido à falta de abordagem relacionada à Temática nos livros didáticos, o que resulta na não aplicabilidade dos conteúdos sobre a Astronomia em sala de aula.

Souza *et al.* (2017) realizaram entrevistas e coleta de contos dos povos indígenas Sateré Mawé e Hixkaryana, ambos no interior do Amazonas, e fizeram um levantamento dos materiais disponíveis para o ensino de Astronomia indígena. Também realizaram um levantamento na internet sobre mitos indígenas. Tiveram como produto final cursos de 8h de duração voltados para os professores da rede básica de Educação amazonense sobre a temática indígena, ainda incentivaram os estudantes e professores a realizarem oficinas em que os mesmos produziam um texto (uma cartilha) usando a carta celeste indígena e seus mais diversos asterismos. Os autores ressaltam a necessidade da revitalização da cultura indígena, que já está quase esquecida.

Já Melo *et al.* (2017) buscaram abordar a Astronomia greco-romana, porém, além do olhar dessas civilizações, a visão indígena foi acrescentada à pesquisa, para tanto, foram exploradas as contribuições dos povos gregos e romanos, porém, analisados e interpretados sob o ponto de vista do indígena amazonense. Os autores identificaram alguns pontos importantes para a implementação do ensino de História da Astronomia, através da Astronomia greco-romana, que foi apresentada tanto na cultura daqueles povos antigos quanto na visão indígena, e realizaram a investigação nas escolas do interior do Amazonas, ao todo foram 10 escolas: 2 indígenas, 3 rurais, 3 urbanas e 2 ribeirinhas. Para revitalizar a cultura indígena em seus povos, um dos recursos usados foi o Planetário Digital de Parintins, cartas celestes foram traçadas, observações celestes diurnas e noturnas foram realizadas. O Planetário foi instalado no Serviço Social do Comércio (SESC), em Parintins e proporcionou o primeiro contato de professores e estudantes com o céu, sob o olhar de várias culturas. Foi montada uma carta celeste como material pedagógico. Relata-se, na pesquisa, a falta de livros na língua materna dos estudantes e professores. Evidencia-se, ainda, que a migração para a zona urbana do indígena resultou no não conhecimento dos saberes celestes de sua comunidade, fato que os distanciou de sua identidade cultural e dos saberes de seu povo. Os autores dizem que, embora os participantes da pesquisa tenham descendência indígena, eles não se reconhecem como pertencentes a esse grupo.

Na pesquisa de Teles *et al.* (2017), os autores se propuseram a investigar os conhecimentos astronômicos indígenas atrelados ao conteúdo de constelações no ensino fundamental, com a finalidade de cumprir a Lei 11.645/08, que prevê o estudo da história e da cultura indígena e afro-brasileira na educação básica. Com a pesquisa, buscaram identificar de que forma os estudantes conseguem relacionar o conteúdo de constelações com a temática indígena, a fim de identificar se compreendem e relacionam claramente o conteúdo concomitante aos conhecimentos indígenas. A proposta pedagógica foi aplicada em uma turma do terceiro ano do ensino fundamental. No primeiro momento, foi apresentado um trecho de uma animação infantil, em que os personagens discutem sobre o que seriam estrelas; em um segundo momento, foi apresentado um outro vídeo de desenho animado, em que se explica o porquê de termos a sensação de que as estrelas piscam. Também foi explicado o conceito do que é uma estrela, formulando a ideia sobre como é constituída uma constelação.

Após esse suporte teórico, foram apresentados aos estudantes os conhecimentos indígenas sobre as constelações, como eles elaboram seus calendários por meio das observações do céu e como eles se utilizam desses conhecimentos nas suas práticas diárias. Depois, construíram a constelação do Homem Velho na caixa de papelão. Por fim, foi solicitado aos

estudantes uma produção escrita e/ou desenho para apresentar o que aprenderam com a atividade, de onde os dados foram coletados. Com a investigação, concluíram que os estudantes apresentaram os conceitos de constelações dentro do contexto indígena e mostraram ter entendido o conceito científico de constelação e de estrela independente dos conhecimentos indígenas apresentados, mostrando a autonomia dos conceitos, embora trabalhados sincronicamente. O autor evidencia a escassez de materiais didáticos, no que diz respeito a Temática da Astronomia Indígena (AI).

Após essa revisão sistematizada da literatura, foi possível identificamos que o que foi dito por Souza *et al.* (2017) vai ao encontro do pensamento de Melo *et al.* (2017), Sasaki (2015), pois todos alertam que, devido ao distanciamento dos indígenas mais jovens de suas comunidades, eles estão se distanciando também da sua própria cultura, sendo que a maior parte desses indivíduos não reconhece a Astronomia Cultural do seu próprio povo.

Afonso (2014); Sasaki (2015); Teles *et al.* (2017) ressaltam a falta de livros didáticos que contenham abordagem relacionada à temática AI, e Melo *et al.* (2017) resalta a escassez de material didático na língua materna dos indígenas. Vale ressaltarmos que, em grande parte das comunidades indígenas, os membros crescem falando a língua materna, tanto com os familiares, quanto com os demais membros da comunidade e, ao adentrarem a escola, se deparam com a necessidade de aprender o português e os conteúdos das disciplinas escolares, o que acaba por prejudicar o ensino e a aprendizagem, principalmente no que diz respeito às disciplinas de Ciências e Matemática, que são tidas como mais complexas. Nesse sentido, eles precisam aprender duas coisas ao mesmo tempo, tanto os conteúdos, como também a maneira de falar o que está sendo estudado. O suporte de materiais didáticos na língua materna facilitaria a compreensão dos conteúdos a serem estudados.

Os resumos expandidos dos anais da ENPEC e as Reuniões Anuais do SBPC vieram reafirmar o que já havia sido evidenciado durante a análise das Teses, Dissertações e Artigos, sobre o distanciamento dos mais jovens dos conhecimentos astronômicos indígenas das comunidades em que vivem. Outro fator que chama a atenção é a falta de materiais didáticos escritos na língua materna indígena para serem utilizados nas escolas indígenas, como também a falta da abordagem da temática nos livros didáticos disponíveis. No entanto, é importante lembrar que trabalhar essa temática nas aulas de Ciências vai além do material didático e da temática, envolve também a capacitação de professores e o quantitativo de horas-aula semanais, porém, ter livros que tratem da história e cultura indígena no Brasil seria um incentivo a mais para os professores de Ciência da Educação Básica.

Quanto aos conteúdos sobre AIB investigados nas produções acadêmicas, identificamos oito conteúdos diferentes. Para essa identificação, fizemos a leitura do texto completo das quinze produções sobre o ensino dessa temática nas aulas de Ciências.

Dos saberes indígenas relacionados aos céus apresentados, uma produção estudou as histórias sobre os céus presentes nos contos indígenas, uma discorre sobre Mekutom (Objeto artístico plumário dos Caiapós, conhecido pelos não indígenas como cocar. O objeto é confeccionado com pena de diversas espécies de aves, tais como papagaios, tucanos e araras, entre outras, essas penas são selecionadas e colocadas em um suporte de madeira ou fibra vegetal, formando um ornamento que é usado na cabeça durante celebrações importantes e rituais), outra trouxe a Astronomia grego-romana na visão indígena, oito produções evidenciaram as constelações indígenas, e quatro produções não focaram em um único conhecimento astronômico das etnias indígenas, relataram diversos, tais como: Fases da Lua; Estações do Ano; Lua; constelações/asterismos; Sol; Ciclos; Calendário; estrelas; orientação (pontos cardeais), gnômon. Vale ressaltar que, mesmo quando as produções focavam em um único conteúdo, era comum citar outros objetos celestes conhecidos pelos indígenas colaboradores da pesquisa.

Após a identificação dos conteúdos que dizem respeito ao tema central sobre Astronomia indígena, estudado em cada produção acadêmica, passou-se ao tratamento dos resultados obtidos e interpretações. A etapa a seguir trata-se da formação de categorias e subcategorias abordadas. Na presente análise, o processo de categorização permitiu a formação de cinco categorias: Aspectos multiculturais astronômicos; Ensino na perspectiva Sociocultural; Ensino na perspectiva da Lei; Interdisciplinaridade e Material didático.

Na seção a seguir, apresentaremos as Categorias e Subcategorias, esta etapa é importante por apresentar as tendências, como também as possibilidades de novas pesquisas sobre a AIB.

Categorias e subcategorias

Após a análise dos conteúdos das produções acadêmicas, foi possível categorizá-las e identificar subcategorias, o que pode ser observado no Quadro 8.

Quadro 8- Categorias e Subcategorias temáticas das produções acadêmicas

Categorias	Subcategorias	Total
	História da Astronomia	1

Aspectos multiculturais astronômicos	Ensino da Astronomia indígena	3
	Troca de experiências astronômicas	1
Ensino de AI na perspectiva Sociocultural	Contos indígenas	1
	Constelações indígenas	2
	Conhecimento celeste indígena	2
Ensino da AIB na perspectiva da Lei	Lei 11.645/08	3
Interdisciplinaridade no ensino da AIB	Objeto artístico indígena	1
Produção de material didático	Produto educacional	1

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, com base nos dados dos lócus de análise pesquisados.

A primeira categoria, “aspectos multiculturais astronômicos”, é baseada em produções nas quais os autores descrevem pesquisas que se iniciam com base nos conhecimentos prévios dos participantes e depois apresentam-lhes a Astronomia de um outro povo, seja introduzindo a Astronomia Indígena para apresentar-lhes a Ocidental ou vice-versa. A abordagem adotada pelos autores é interessante, uma vez que possibilita trabalhar a forma como diferentes culturas enxergam os objetos celestes, também é uma maneira de valorizar as crenças e os conhecimentos de outras culturas. A metodologia, que parte dos conhecimentos prévios dos colaboradores da pesquisa para, em seguida, apresentar a eles a astronomia desenvolvida por outro povo, é uma proposta pertinente, devido a estabelecer conexões entre diferentes culturas e aumentar a compreensão mútua. A seguir, serão descritas as Subcategorias que estão inseridas dentro da primeira categoria.

Na subcategoria “história da Astronomia”, é relatada produção sobre o ensino de Astronomia através da História, tendo como intuito implementar o ensino da história da Astronomia, através da Astronomia dos povos antigos para contextualizar com a Astronomia indígena.

Já a subcategoria “ensino da AI” trata de investigações que têm por finalidade apresentar sugestões acerca da inserção de tópicos de Astronomia indígena brasileira nas aulas de Ciências. Ressaltamos que povos indígenas diferentes podem ter leituras diferentes acerca da mesma região do céu, desse modo, os mitos e constelações podem ser próprias de cada comunidade indígena. Incluir essa temática nas aulas de Ciências mostra-se um objetivo relevante, uma vez que proporcionará ao alunado uma educação mais inclusiva, diversa e culturalmente sensível, sendo a AI uma ferramenta importante para valorizar os conhecimentos tradicionais dos povos originários do Brasil, devido fazer parte da identidade cultural desses povos.

Na subcategoria “troca de experiências astronômicas”, têm-se produções acadêmicas que mostram o compartilhamento de conhecimentos astronômicos entre indígenas e não indígenas. Esse é um processo valioso e significativo, que pode promover a valorização e o respeito aos conhecimentos indígenas, como também possibilitar a construção de uma relação

de confiança e cooperação entre os povos indígenas e os não indígenas, mas destacamos que, ao realizar uma troca de experiência como essa, é necessário ter uma abordagem cuidadosa, em que se deve respeitar as práticas, os conhecimentos e as tradições dos povos indígenas.

Na segunda categoria, “Ensino de AI na perspectiva Sociocultural”, são feitas reflexões acerca das diversas manifestações dos povos indígenas quanto à visão de mundo que os particularizam, ressaltando os conhecimentos sobre os céus desses povos e como eles os relacionam com sua visão de mundo. Evidencia-se a oralidade indígena pela qual esse conhecimento foi repassado por gerações, ressaltando os mitos, as crenças, os rituais, como também, sua relação com a natureza e o meio ambiente. Passaremos a descrever as Subcategorias que estão inseridas dentro da segunda categoria:

Na subcategoria “contos indígenas”, há produções acadêmicas em que os autores realizam o levantamento das histórias contadas e cantadas pelos povos indígenas, no que diz respeito aos saberes sobre o céu, em busca de compreender o que essas histórias representam e o que retratam para esses povos. Faz parte da cultura indígena o conhecimento a ser repassado por gerações por meio da oralidade, essa prática mantém viva as histórias e narrativas indígenas, assim sendo, essa abordagem nos permite entender como esses povos concebem o cosmo, os fenômenos e objetos celestes, como também, a relação com esses elementos e com a natureza, uma vez que os indígenas enxergam o mundo de uma maneira diferente de nós, não indígenas.

Na subcategoria “constelações indígenas” estudam-se as constelações conhecidas pelas comunidades indígenas colaboradoras da pesquisa, como também as narrativas associadas a essas constelações. Os indígenas brasileiros possuem um rico conhecimento sobre os céus, eles usam desses conhecimentos para se orientarem tanto no tempo, no plantio, como no espaço, o que pode acabar se refletindo nas crenças, nas tradições culturais e religiosas desses povos. Os estudiosos dessa área vão além de entender os objetos celestes conhecidos pelos participantes das pesquisas, procuram compreender as diferentes perspectivas culturais que influenciam a sua interpretação, o que possibilita saber a importância do objeto celeste para a comunidade indígena em questão.

Na subcategoria “conhecimento celeste indígena”, analisa-se a Astronomia da comunidade indígena pesquisada, portanto, fenômenos como: as fases da Lua, as constelações, estações do ano etc., busca-se descrever todo o conhecimento sobre os céus observado durante a investigação, o foco não se concentra em um único objeto celeste.

A terceira categoria, “Ensino da AIB na perspectiva da Lei”, há produções acadêmicas que descrevem documentos oficiais que legislam sobre o ensino, tais como: a Lei Nº 11.645/2008 (BRASIL, 2008), a Lei Nº 9.394/1996 (BRASIL, 1996), que estabelece as

diretrizes e bases da educação nacional (LDBEN), BNCC (BRASIL, 2017), PCN (BRASIL, 1997; 1998a), RCNEI (BRASIL, 1998B), entre outros documentos.

A subcategoria “Lei 11.645/08”, diz respeito à obrigatoriedade da Temática “história e cultura afro-brasileira e indígena”, nas instituições de Educação Básica brasileira. Refere-se às produções acadêmicas que discorrem sobre investigações acerca dos conhecimentos astronômicos indígenas, com a finalidade de inserir a lei supracitada no ensino de Ciências.

A quarta categoria, “Interdisciplinaridade no ensino da AIB”, refere-se a produções acadêmicas que trazem propostas interdisciplinares com conteúdo referente à Astronomia indígena.

A subcategoria “Objeto artístico indígena” é a que melhor se enquadra na quarta categoria, refere-se à criação artística produzida por povos indígenas, utilizando técnicas e materiais próprios das tradições e cultura desses povos.

A quinta e última categoria, “Produção de material didático”, trata das produções em que o autor analisou e/ou elaborou algum instrumento pedagógico que serve como base, apoio e orientação ao estudante e ao trabalho do professor, podendo ser livros, cartilhas, manuais e roteiros, entre outros.

Aqui temos a subcategoria “produto educacional”, que se refere a materiais de apoio e orientação ao estudante e ao trabalho do professor elaborados a partir de elementos da Etnoastronomia analisados pelo pesquisador, que tenha como objetivo ensinar ideias e conceitos da astronomia cultural indígena.

As categorias e subcategorias temáticas demonstram a diversidade de pesquisas que são realizadas sobre a AIB, porém, ainda há poucas produções acadêmicas nessa área, se comparadas com outras temáticas, fato que pode ser justificado devido a esse ser um campo de pesquisa novo. Deste modo, as tendências e novas possibilidades de estudos existem tanto para novas investigações acerca das etnias sobre as quais já há produções publicadas – pois podem ser desenvolvidas pesquisas que possibilitem o entendimento das diferentes perspectivas culturais que influenciam a interpretação dos indígenas sobre os céus e a relação desses conhecimentos com as tradições culturais e religiosas desses povos, o estudo dos contos contados e cantados pelos diferentes povos indígenas brasileiros, a promoção da troca de experiências entre indígenas e não indígenas de maneira cuidadosa e respeitosa –, como também para pesquisas que envolvam a valorização e o respeito aos conhecimentos indígenas e a inclusão desses conhecimentos nas aulas de Ciências do ensino fundamental e médio.

Há, ainda, a possibilidade de serem desenvolvidas novas pesquisas com povos indígenas sobre os quais não há produções acadêmicas publicadas, o que possibilitaria a nós, não

indígenas, conhecer mais sobre as diversas manifestações desses povos e sobre a visão de mundo que os particulariza, destacando os conhecimentos sobre os objetos celestes e como eles relacionam esses conhecimentos com a sua visão de mundo, além do mais, poderíamos descobrir novas constelações que não são do conhecimento do meio acadêmico e científico.

Seguindo o delineamento desta pesquisa, a seguir, discutiremos sobre as etnias indígenas brasileiras com relação às que constam nas produções acadêmicas catalogadas.

Comunidades indígenas ouvidas nas produções acadêmicas e científicas

De acordo com o Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população brasileira é estimada em 190.755.799 de pessoas, sendo que 160.925.792 residem na zona urbana, e 29.830.007 na zona rural; dessas pessoas, 896.917 se declararam indígenas. Desse total de indígenas, 517.383 vivem em terras indígenas oficialmente reconhecidas, e 379.534 vivem fora de terras indígenas.

Além disso, o Censo do IBGE identificou 305 etnias indígenas brasileiras. Segundo os dados do Censo 2010, há 274 línguas faladas pelos indígenas. Vale ainda destacar que o RCNEI (1998, p.22) afirma que muitas das línguas indígenas são “tão diversas e incompreensíveis entre si quanto o português e o chinês”.

Destaca-se, ainda, que o município com a maior quantidade de indígenas é São Gabriel da Cachoeira, localizado no estado do Amazonas, são aproximadamente 29.017 pessoas. A figura 9, a seguir, apresenta o quantitativo de etnias indígenas brasileiras, em destaque, as que aparecem maior e na cor vermelha são as etnias sobre as quais há produções acadêmicas mapeadas.

pesquisas voltadas para essa temática, uma vez que são importantes para que possamos compreender melhor a visão dos povos indígenas com relação aos saberes sobre o céu e assim possamos propor possibilidades para ensinar Ciência, de modo a contribuir para uma melhoria no ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade da Astronomia Indígena Brasileira está presente em praticamente todo o território brasileiro, desde estados mais industrializados ou urbanizados no Sul, Sudeste e no Centro-Oeste, até o interior do Norte e do Nordeste. Esse conhecimento ainda é pouco investigado no meio acadêmico, se comparado a outros temas, embora haja uma diversidade a ser analisada e compreendida do ponto de vista epistemológico. A Etnoastronomia é muito mais rica e complexa do que se pensara a primeiro momento.

Apesar de vivenciarmos um momento em que muito se fala sobre ensino e aprendizagem significativos, interculturalidade e respeito às diferenças, temas que obrigatoriamente devem ser abordados durante as aulas em Instituições da Educação Básica, seja no currículo institucional e/ou oculto, os conhecimentos dos povos originários do Brasil acabam por serem negligenciados, principalmente no que diz respeito ao ensino de Ciências. Algo que pode justificar esse comportamento seriam os poucos registros nos livros didáticos, o que influencia para que a Astronomia desenvolvida e praticada pelos nativos brasileiros seja pouco discutida nas escolas.

Outro ponto seria a supervalorização do conhecimento ocidental, no qual é baseado o ensino formal brasileiro, como também o ceticismo científico, o que gera questionamentos, ou até mesmo docentes que sejam contra o ensino dessa temática, tendo como Argumento que esse saber não é científico. Para os indígenas, esses conhecimentos astronômicos funcionam, e eles conseguem prever por meio das observações dos céus a chegada da chuva, do frio, da seca, do calor, o tempo certo para plantar e colher e até a chegada de insetos.

Realizam essas previsões utilizando saberes sobre o Sol, a Lua e as Constelações criadas pelos seus antepassados, saberes próprios de cada povo desenvolvidos em suas observações nas práticas sazonais. Portanto, seria interessante proporcionar um diálogo intercultural, no contexto do ensino de Ciências, que venha a favorecer a compreensão das diferenças, como, também, de possíveis semelhanças entre conhecimento tradicional e o conhecimento científico, ajudando os estudantes das escolas indígenas a compreenderem as ideias científicas.

Os documentos oficiais que legislam sobre o ensino brasileiro permitem pensar o ensino da Astronomia Indígena Brasileira na Educação Básica, tanto em escolas indígenas, como também nas não indígenas. Trabalhar essa temática durante as aulas é uma forma de respeito e valorização cultural, permitindo ao estudante o reconhecimento da individualidade de sua cultura e o entendimento das maneiras específicas e diversas por meio das quais ela se relaciona com o mundo.

Ademais, a Astronomia Indígena é uma área fascinante e rica em conhecimento, que pode enriquecer bastante a educação nas escolas públicas. Existem diversas culturas indígenas no Brasil que possuem conhecimentos e práticas relacionados à Astronomia, como a observação das estrelas, do sol, da lua e dos planetas, a criação de calendários astronômicos e o uso dos astros em rituais e cerimônias.

Incluir a Astronomia Indígena no currículo escolar pode ajudar a promover a valorização da cultura e dos saberes dos povos originários, além de estimular o interesse dos estudantes pela ciência e pelo conhecimento científico. Isso pode ser realizado por meio de aulas teóricas, mas também de atividades práticas, como observações do céu e construção de instrumentos astronômicos.

É importante que a inclusão da Astronomia Indígena nas escolas do ensino fundamental e médio seja conduzida de forma respeitosa e cuidadosa, levando em consideração a diversidade cultural e os diferentes pontos de vista sobre a Astronomia e a Ciência em geral. Isso pode envolver o diálogo com as comunidades indígenas locais e a incorporação de suas perspectivas e conhecimentos na abordagem do tema.

Além disso, as escolas indígenas se constituem em um espaço para revitalizar o conhecimento Astronômico indígena, levando em consideração que o papel da escola nessas comunidades vai além do ensinar conteúdos escolares, é também dever dessas instituições reafirmar as identidades étnicas, valorizando suas línguas e ciências.

Assim sendo, a Astronomia Cultural Indígena precisa ser ensinada nas salas de aula, quando possível, trazer os Intelectuais da Tradição na coprodução sobre o processo de ensino e aprendizado de Astronomia Indígena nas aulas de Ciências, para despertar a curiosidade dos mais novos por esse conhecimento e assim revitalizá-lo.

Os calendários indígenas precisam ser atualizados, pois estão defasados, devido às mudanças climáticas, que são causadas diariamente pela atividade humana. Nesse sentido, a comunidade acadêmica pode contribuir por meio de estudos, categorização e atualização desses calendários, como também com divulgações no meio científico e nas aldeias acerca dos saberes indígenas sobre os céus, de maneira que se possa amenizar as consequências do “acultramento” indígena, pois o contato mais frequente dessas etnias com a cultura dos não indígenas tende a distanciá-los de sua própria cultura, perdendo uma parte da identidade do seu povo. Consequentemente, os conhecimentos astronômicos que foram repassados durante gerações ficam adormecidos, tornando-se um saber quase que de exclusividade dos mais velhos das aldeias e fazendo com que a partida desses membros resulte no esquecimento dessas práticas.

A comunidade acadêmica também pode colaborar para o não esquecimento desses conhecimentos, registrando-os para a posteridade, para tanto, é preciso olhar para o conhecimento astronômico de maneira a deixar de lado o conhecimento científico como único e verdadeiro e levar em consideração que o conhecimento dos grupos étnicos pode ser um ponto de partida para se chegar a conhecimentos tidos como mais “seguros”, uma vez que o que temos como certo e acabado na Ciência atual pode ser refutado, e o que é tido como não científico, pode ser comprovado cientificamente no futuro. Dessa forma, os indígenas podem colaborar com o desenvolvimento de estudos no meio acadêmico.

Ainda temos muito o que conhecer sobre o conhecimento dos nativos brasileiros, acreditamos que esses povos têm muito a contribuir com o meio acadêmico, mas, para isso, os pesquisadores precisam se despir de todo o sentimento e toda a pré-noção em relação ao que é “científico”, colocar os óculos da neutralidade científica e ouvir o que os sábios dessas comunidades têm a falar. Ademais, esses conhecimentos são contextos férteis para estudos de astronomia cultural.

É importante incluir a Astronomia Indígena no currículo escolar, tanto nas escolas indígenas, como, também, nas não indígenas, devido a esse tema ter potencial para trabalhar a valorização da cultura indígena e o reconhecimento da diversidade de saberes existentes no Brasil. É importante que o trabalho com esses conteúdos durante as aulas de Ciências seja realizado de maneira cuidadosa, respeitosa e participativa, envolvendo a comunidade de modo a valorizar os conhecimentos e as práticas tradicionais desses povos, o que poderá contribuir para uma sociedade mais plural e consciente, tanto da diversidade cultural brasileira, como também da riqueza do conhecimento dos povos originários do país.

Pesquisas futuras

Pretendemos retornar à nossa pesquisa de origem voltada para etnoastronomia, em que investigaremos os conhecimentos astronômicos do povo indígena Akwe-Xerente, tendo como objetivo propor possibilidades de se ensinar Ciências, partindo do conhecimento Astronômico Cultural. Acreditamos que é preciso valorizar os saberes indígenas, de modo a registrar tais conhecimentos, para que não se percam com o tempo e possam ser revigorados nas gerações futuras, de modo que venham a ser um conhecimento de toda a comunidade, e não de exclusividade dos mais velhos, por falta de conhecimento dos mais jovens.

Ademais, os nativos brasileiros podem contribuir com pesquisas acadêmicas de diversas áreas do conhecimento científico, como, também, nos estudos sobre os Objetos Celestes e fenômenos que ocorrem no céu.

Não diferente dos demais povos indígenas, os Xerentes têm sua singularidade astronômica, esses povos devem ser ouvidos pela comunidade acadêmica de modo a nos responderem: O que nos revelam os corpos celestes sob a Terra Indígena Xerente? E o que esses saberes nos revelam sobre cultura, crença, rituais e outras práticas socioculturais, com vista ao processo de ensino e aprendizagem, bem como a propiciar novas ações pedagógicas e didáticas para os professores que ensinam Ciências, em especial, nos contextos das escolas indígenas.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, G. B.; MOSER, A.; AFONSO, Y. B. Cosmvisão Guarani e sustentabilidade. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 180–193, 2015. DOI: 10.22292/mas.v8i4.431. Disponível em: <<https://www.revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/431>>. Acesso em: 15 ago. 2023. Acesso em: 02/2022.
- AFONSO, G. B. O Céu dos Índios do Brasil. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 61ª Reunião, 2014, Rio Branco. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/66ra/PDFs/arq_1506_1176.pdf>. Acesso em: 12/2021.
- AFONSO, G. B. As Constelações Indígenas Brasileiras. **Observatórios Virtuais-VITAE**, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<https://www.pindorama.art.br/file/constelacoesindigenasguarani.pdf>>. Acesso em: 07/2021.
- AFONSO, G. B. Saberes Astronômicos dos Tupinambás do Maranhão. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 64ª Reunião, 2012, São Luís. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/64ra/PDFs/arq_1506_96.pdf>. Acesso em: 01/2022.
- AFONSO, G. B. Astronomia Indígena. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 61ª Reunião, 2009, Manaus. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/61ra/conferencias/co_germanoafonso.pdf>. Acesso em: 04/2022.
- AFONSO, Germano B. As Constelações Indígenas Brasileiras. **Observatórios Virtuais**, USP, 2004. Disponível em: <<http://telescopiosnaescola.pro.br/indigenas.pdf>>. Acesso em: 06/2021.
- AFONSO, G. B. Simpósio Contribuições Nativas para o Conhecimento, Contribuições da Astronomia indígena Brasileira Para o Conhecimento. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 55ª Reunião, 2003, Recife. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <<https://www.ipen.br/biblioteca/cd/sbpc/2003/textos/Germano%20Afonso.htm>>. Acesso em: 08/2021.
- AFONSO, Germano Bruno; NADAL, Carlos Aurélio. Arqueoastronomia no Brasil. In: MATSUURA, Oscar T. **História da Astronomia no Brasil**. Recife: Cepe, 2013.
- ALENCAR SEGUNDO JÚNIOR, Eudes Basílio de. **A Constituição do eu e Alteridade: Diálogos Entre a Perspectiva Histórico-Cultural de Vigotski e a Psicologia Psicogenética de Henri Wallon**. 2016. 106f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Centro de Ciências humanas, Letras e Artes, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.
- ALVAIDE, Nathalie de Freitas. **Possibilidades de Alfabetização Científica no Complexo Astronômico da Sabina** – Escola Parque do Conhecimento. 2019. 112f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) – Programa de Pós-Graduação

em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática, Universidade Federal do ABC – UFABC, Santo André, 2019.

ALVES-BRITO, A.; BOOTZ, V. Uma Sequência Didática Para Discutir as Relações Étnico-Raciais (Leis 10.639/03 e 11.645/08) na Educação Científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 917-955, dez. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n3p917>>. Acesso em: 12/2021.

ALVES-BRITO, Alan; CORTESI, A. Complexidade* em Astronomia e Astrofísica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 43, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/v56DKDxvnLr3wGDYDKWWCJh/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 10/2022.

ANDRÉ, M. Desafios da Pós-Graduação e da Pesquisa Sobre Formação de Professores. **Educação & Linguagem**, São Bernardo do Campo, v. 10, n. 15, p. 43-59, 2007. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/EL/article/view/156/166>>. Acesso em: 11/2022.

ARAÚJO, Diones Charles Costa de. **Uma Proposta Para a Inserção de Tópicos de Astronomia Indígena Brasileira no Ensino Médio: Desafios e Possibilidades**. 2014. 185 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2014.

ARAÚJO, D. C. C. de; VERDEAUX, M. de F. da S.; CARDOSO, W. T. Uma Proposta Para a Inclusão de Tópicos de Astronomia Indígena Brasileira nas Aulas de Física do Ensino Médio. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1035-1054, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/x6ZvxjKdCb7QLrb3qHSnnQb/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 01/2021.

ARAÚJO, Carlos Eduardo de; SÁ, Maria José Ribeiro de; ALMEIDA, Maria da Conceição de. Para Resistir à Monocultura da Mente: uma ode aos saberes indígenas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.36, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/edur/a/QsnXTXrTsm6jVjDxhGjgsGm/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 04/2023.

ARAGÃO, Milena; FREITAS, Anamaria Gonçalves Bueno de. Entre milhos e palmatórias. Memórias escolares sobre uma infância castigada: Vivências e ressignificações. **Interfaces Científicas**. V. 4, n. 3, p. 19 – 30, jun. 2016. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/1663/1816>>. Acesso em: 01/2022.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. ed. São Paulo: Edições 70, 2011. 279p.

BARROS, Osvaldo dos Santos. **Astronomia indígena dos Tembé-Tenetebara**. Natal: Editor geral, Bernadete Barbosa Morey, 2004.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George; ALLUM, Nicholas C. Qualidade, Quantidade e Interesses do Conhecimento, Evitando Confusões. In: Martin W. Bauer e George Gaskell.

Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Petrópolis: vozes,2008.

BRASIL; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **O Brasil Indígena. Povos/Etnias.**2010. Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br/images/pdf/indigenas/folder_indigenas_web.pdf>. Acesso em: 01/2021.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-2020-censo4.html?=&t=destaques>>. Acesso em: 01/2022.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Distribuição Espacial da população indígena**, 2010. Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br/images/pdf/indigenas/verso_mapa_web.pdf>. Acesso em: 01/2022.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Indígenas**, 2010. Disponível em: < <https://indigenas.ibge.gov.br/estudos-especiais-3/o-brasil-indigena/povos-etnias.html>>. Acesso em: 01/2022.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Localidade Indígenas na Base Territorial do Próximo senso**, 2010. Disponível em: < <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/21245-localidades-indigenas-na-base-territorial.html>>. Acesso em: 01/2022.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **O Brasil Indígena**, 2010. Disponível em: < https://indigenas.ibge.gov.br/images/pdf/indigenas/folder_indigenas_web.pdf>. Acesso em: 01/2022.

BRASIL. **Portaria nº 343 de 17 de março de 2020.** Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19, 2020b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm>. Acesso em: 10/2022.

BRASIL. **Lei Nº 14.021, de 7 de julho de 2020.** Dispõe sobre medidas de proteção social para prevenção do contágio e da disseminação da Covid-19 nos territórios indígenas, 2020 a. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.021-de-7-de-julho-de-2020-265632745>>. Acesso em: 10/2022.

BRASIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 08/2022.

BRASIL; **Lei Nº 11.645/2008**, de 10 de março de 2008. Dispõe sobre a obrigatoriedade do estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena, para o ensino fundamental e médio nas escolas brasileira. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11645.htm>. Acesso em: 04/2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Ciências Naturais. Ensino Fundamental. Primeiro e Segundo ciclos. Brasília: MEC / SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>. Acesso em: 01/ 2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Ciências Naturais. Ensino Fundamental. Terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC / SEF, 1998a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 06/2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 06/2021.

BRASIL; **Referencial Nacional Curricular Para as Escolas Indígenas (RCNEI)**. Brasília: MEC, SEF, DPEF, 1998b. Disponível em: <https://www.ufmg.br/copeve/Arquivos/2018/fiei_programa_ufmg2019.pdf>. Acesso em: 07/2021.

BUENO, Márdila Alves. **Povo Parintintin e Seus Saberes Sobre o Céu: As Perspectivas dos Conhecedores Tradicionais e dos Educadores**. 2020. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades) - Universidade Federal do Amazonas – Ufam, Humaitá, 2020.

BUENO, M. A.; OLIVEIRA, E. A. G.; NOGUEIRA E. M. L. Astronomia Cultural em Livros Didáticos Disponibilizados em Escola Indígena Parintintin. **Revista EDUCAmazônia**, v. XXV, n. 2, p. . 67-83, jul-dez. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/view/7817>>. Acesso em: 12/2021.

CANDAU, V. M. Multiculturalismo e Educação: desafios para a prática pedagógica. In: MOREIRA, A.F.; CANDAU, V. M. (Orgs.). Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas. Petrópolis, RJ: **Vozes**, 2013, p.13-37.

CAPOZZOLI, Ulisses. Uma Pré-História do Céu. In: Enos Picazzio. O céu que nos envolve; **Introdução à Astronomia Para Educadores e Iniciantes**. São Paulo: Odysseus Editora Ltda, 2011.

CAPOZZOLI, Ulisses. Ano internacional da astronomia. **Scientific American Brasil**. São Paulo, ano 6, n. 61, p. 22-23, 2007.

CARDOSO, W. T. Saberes Astronômicos dos Indígenas – Noroeste Amazônico. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 64ª Reunião, 2012, São Luís. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/LIVRO/64RA/PDFs/arq_1834_96.pdf>. Acesso em: 01/2022.

CARVALHO FILHO, Joel Câmara; GERMANO, Auta Stella de Medeiros. **Astronomia: Contemplando o Céu**. Natal: EDUFRN, 2007.

CASSULLA, M. H.; FAUSTINO, R. C.; MASSONI, N. T. Crianças Indígenas Guarani Nhandewa no Norte do Paraná: Aprendizagens Culturais e Escolares. **Rev. FAEEBA–Ed. e Contemp.**, Salvador, v. 28, n. 54, p. 59-76, jan.-abr. 2019. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0104-70432019000100059&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 12/2021.

COSTA, Roberto D. Dias da. Instrumentos e técnicas astronômicas. **O céu que nos envolve; Introdução à astronomia para educadores e iniciantes**. São Paulo-SP: Odysseus Editora Ltda, 2011.

CREPALDE, R. dos S.; KLEPKA, V.; PINTO, T. H. O. A Interculturalidade e Conhecimento Tradicional Sobre a Lua na Formação de Professores no/do Campo. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 2, n. 3, p. 836-860, 13 dez. 2017. Disponível em: <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/campo/article/view/3643>>. Acesso em: 01/2022.

DAMASIO, Felipe. O início da revolução científica: questões acerca de Copérnico e os epíclis, Kepler e as órbitas elípticas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, 3602, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/GLkcN8YGXvzxGxDm3qMgF9s/?format=pdf&lang=p>>. Acesso em: 11/2022.

D'ABBEVILLE, C. **História da Missão dos Padres Capuchinhos Na Ilha do Maranhão e Terras Circunvizinhas**. Tradução: Sérgio Milliet. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2008. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/576068/000838911_Historia_padres_capuchinhos_Maranhao.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 07/ 2021.

DAMO, A. S. DOM, AMOR E DINHEIRO NO FUTEBOL DE ESPETÁCULO. **Revista brasileira de ciências sociais**, Vol. 23, nº. 66, fev./2008. Disponível: <<https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/P7GvDKjFfLCdjgqW9KSp8C/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 04/2023.

DUCHEIKO, L. L.; SILVA, J. A. P. da. As Relações Interdisciplinares Entre Artes Visuais e Física/Astronomia: Um Olhar nas Culturas Indígenas e a Questão da Transposição Didática. **Revista brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 1-16, mai./ago. 2017. Disponível: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4035/pdf>>. Acesso em: 01/2022.

FARES, É. A.; MARTINS, K. P.; ARAUJO, L. M.; FILHO, M. S. O Universo das Sociedades Numa Perspectiva Relativa: Exercícios de Etnoastronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 1, p. 77-85, dezembro, 2004.

FAULHABER, P. Leitura Interpretativa Sobre Relações Céu-Terra Entre os Índios Tikuna. **Revista ANTHROPOLOGICAS**, Ano 21, 28(1):73-104, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaanthropologicas/article/viewFile/231439/2554>>. Acesso em: 10/2021.

FAULHABER, P. Examinando o Conhecimento Indígena Sobre Agrupamentos de

Estrelas no Céu. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 64ª Reunião, 2012, São Luís. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <http://www.sbpnet.org.br/livro/64ra/PDFs/arq_1568_96.pdf>. Acesso em: 01/2022.

FERREIRA, N. S. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação e Sociedade**, Campinas, n. 79, p. 257-272, ago., 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/es/a/vPsyhSBW4xJT48FrdCtqfp/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 12/2021.

FONSÊCA, Letícia dos Santos. **Diversidade Epistemológica no Ensino de Astronomia: Um Material de Estudos Para Professores Envolvendo Conhecimentos Guarani Sobre o céu**. 2020. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, 2020.

FRANCO, Maria Laura P. B. **Análise de Conteúdo**. 3ª ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 21 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.

GALDINO, Luiz. **A astronomia indígena**. São Paulo: Editora Nova Alexandria, 2011.

GALLIANO, Alfredo Guilherme. **O Método Científico: Teoria e Prática**. São Paulo: Harbra, 1986.

GALEANO, Eduardo. **Os filhos dos dias**. Editora: L&PM, 2012.

GARCIA, C. da S.; Samuel Costa; PASCOALI, S.; CAMPOS, M. Z. “AS COISAS DO CÉU”: Etnoastronomia de Uma Comunidade Indígena Como Subsídio Para a Proposta de um Material Paradidático. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 21, p. 7-30, 2016. Disponível em: <<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/231/321>>. Acesso em: 20 fev. 2022.

GARCIA, Caroline da Silva. **Jogos, Modelos, Encenação e Softwares: Recursos para o ensino inovador de astronomia**. 2019. 188 p. Dissertação (Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Araranguá, 2019.

GONÇALVES, A. H. S.; DIAS, B. L. do N.; SILVA, F. M. A. Etnoastronomia e Astrobiologia Cultural: Iconografia Zoomórfica das Constelações Indígenas Brasileiras. **Revista Científica Multidisciplinar**. v.2, n.2, 2021. Disponível em: <<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/125/127>>. Acesso em: 01/2022.

HANSEN, T. R.; LEONEL, A. A.; SANTOS, R. A. dos; LOBO, C. de O. O Uso de Simuladores e a Astronomia na Educação Básica: Potencializando o Processo de Ensino-Aprendizagem. **Revista Insignare Scientia**, v.3, n.2, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11356>>. 10/2022.

HAGE, Salomão Mufarrej. *Classes Multisseriadas: Desafios da educação rural no Estado do Pará/Região Amazônica. EDUCAÇÃO DO CAMPO NA AMAZÔNIA: retratos de realidade das Escolas Multisseriadas no Pará*. 1. ed. Belém: Gráfica e Editora Gutemberg Ltda, 2005.

IVASHITA, S. B.; FAUSTINO, R. C.; SILVA, M. L. N. da. Ensino Remoto Durante a Pandemia da Covid-19 na Universidade Estadual de Londrina. *Temas & Matizes*, Cascavel, v. 14, n. 25. Jan/dez. 2020. Disponível em: <<https://e-revista.unioeste.br/index.php/temasematizes/article/view/25950/17360>>. Acesso em: 10/2022.

JAFELICE, Luiz Carlos. Abordagem Antropológica: educação ambiental e astronômica desde uma perspectiva intercultural. In: JAFELICE, L. C. (org.). *Astronomia, Educação e Cultura: abordagens transdisciplinares para os vários níveis de ensino*. Natal: Editora da UFRN, 2010. P. 213-426.

JAFELICE, L. C. Etnoconhecimentos: por que incluir crianças e jovens? Educação intercultural, memória e integração intergeracional em Carnaúba do Dantas. *Revistainterlegere*, n. 10, 2012. Disponível em: <[file:///C:/Users/Cliente/Downloads/editoresinterlegere,+4214-9580-1-CE%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/editoresinterlegere,+4214-9580-1-CE%20(2).pdf)>. Acesso em: 01/2023.

LIMA, F. P. Da Astroarqueologia à Astronomia nas Culturas. *Revista brasileira de Astronomia*, ano 3, n. 12, p. 6-15, out-dez, 2021. Disponível em: <<https://sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2021/11/RBA-12.pdf>>. Acesso em: 22 out. de 2022.

LIMA, Flavia Pedrosa. *Filhos do Sol, Filhos da Lua: O Céu e o Tempo para os Povos Nativos das Américas*. Rio de Janeiro: Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, 2013.

LIMA, F. P.; FIGUEIRÔA, S. F. de M. Etnoastronomia no Brasil: a contribuição de Charles Frederick Hartt e José Vieira Couto de Magalhães. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 5, p. 295-314, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/GhxBKGRtpXH3HJNS3SYZpmm/?format=pdf>>. Acesso em: 09/2022.

LIMA, F. P.; MOREIRA, I. de C. Tradições Astronômicas Tupinambás na Visão de Claude D'Abbeville. *Revista da SBHC*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 4-19, jan./jun. 2005. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/66ra/PDFs/arq_1506_1176.pdf>. Acesso em: 06/2021.

LIMA, Flavia Pedroza. *Observações e Descrições Astronômicas de Indígenas Brasileiros. A Visão dos Missionários, Colonizadores, Viajantes e Naturalistas*. 2004. 137f. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Mali E. D. A. *Pesquisa em educação: Abordagem Qualitativa*. 2 ed. Rio de Janeiro: Grupo Editorial Nacional, 2020.

LOPES, M. H. O. **A retrogradação dos Planetas e suas explicações: Os Orbes dos Planetas e seus movimentos da Antiguidade a Copérnico**. 2001.232f. Dissertação (Mestrado em História da Ciência). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2001.

MARTINS, Caroliny Capetta. **O Ensino de Astronomia Indígena Para Surdos**. 2020. 113 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) – Programa de Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias, Centro Universitário Internacional – UNINTER, Curitiba, 2020.

MARTINS, M. R.; BUFFON, A. D.; NEVES, M. C. D. A Astronomia na Antiguidade: um olhar sobre as contribuições Chinesas, Mesopotâmicas e Egípcias. **Revista Valore**, Volta Redonda, p. 810-823, Jan./Jun. 2019. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/197/209>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

MACIEL, M. D.; CURI, E.; PEREIRA, C. L. As Tendências Atuais dos Paradigmas: Ciência, Tecnologia e Sociedade e Ensino de ciências Indígena no VII ENPEC. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 8, n. 2, p. 338–353, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/5868>>. Acesso em: 12/2021.

MARQUES, R.; FRAGUAS, T. A Ressignificação da Educação: Virtualização de Emergência no Contexto de Pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 11, p.86159-86174, nov. 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/19557/15671>>. Acesso em: 04/2022.

MARTINS, M. R.; BUFFON, A. D.; NEVES, M. C. D. A Astronomia na Antiguidade: um olhar sobre as contribuições Chinesas, Mesopotâmicas e Egípcias. **Revista Valore**, Volta Redonda, 4 (1): pag.810-823, Jan/Jun/2019. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/197/209>>. Acesso em: 01/2023.

MELO, M. M. R. de; SILVA, F. L. R. da S.; HOEPERS, I. da S. A Pandemia e as Atividades Remotas: Impactos na Formação e Trabalho Docente no Mestrado Acadêmico do Instituto Federal Catarinense (IFC). **RevistAleph**, n. 37, 13 dez. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/revistaleph/article/view/50696>>. Acesso em: 10/2022.

MERLUCCI, Clistines Mariano Daniel. **Currículo Multiculturalista no Ensino de Física Através da Astronomia Cultural**: Concepções dos professores de física e potencialidades. 2020. 161 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, São Paulo, 2020.

MELO, Á. K. C.; SOUZA, A. S.; BRITO, L. S.; GAIA, N. L.; SOUZA, T. N.; SASAKI, N. M. S. A. Astronomia Greco-Romana aos Olhos do Indígena Amazonense. In: Reunião Anual da SBPC, 69ª Reunião, 2017, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/69ra/resumos/resumos/1783_15fcdfa82e05f7036a1b93fc4755bb98b.pdf>. Acesso em: 01/2022.

MELO, Ádrian Kelly C.; ARAÚJO, Eva Taiena F. de; SASAKI, Nélio M. S. A. Importância da História Antiga na Astronomia. In: Reunião Anual da SBPC, 68ª Reunião, 2016, Porto Seguro. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/68ra/resumos/listatodos.htm>>. Acesso em: 08/2022.

MILONE, André de Castro. A Astronomia no dia-a-dia. In: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. **Introdução à Astronomia e Astrofísica**. São José dos Campos: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2003.

MIRANDA, A. C. C. de; CARVALHO, A. V. Análise do Uso do Portal de Periódicos da Capes: Estudo com Egressos do PPGA/UFRN. **Salvador**, v.11, n.1, p. 60-80, abr. 2017. <<https://brapci.inf.br/index.php/res/download/78885>>. 04/2021.

MOURA, R.; CANALLE, J. B. G. Os Mitos dos Cientistas e Suas Controvérsias. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 23, n. 2, Junho, 2001. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/JgpqhWdCQvdm3SPfrZcSH6B/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 02/2022.

MORAES, Carlos Eduardo Ferraz. **O Ensino de Astronomia Considerando a Lei 11645/08: Contribuições das culturas indígenas brasileira e africana**. 2019. 103 f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Programa de Pós Graduação de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal Fluminense – UFF, Volta Redonda, 2019.

MORAES, K.; HEIDEMANN, L.; ESPINOSA, T. Métodos ativos de ensino podem ser entendidos como recursos para o combate à evasão em cursos de Ciências Exatas? Uma análise pautada nas ideias de Vincent Tinto. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 2, p. 369-405, ago. 2020. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085615>>. Acesso em: 03/2021.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Múltiplas Faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 08/2022.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **Dicionário Enciclopédico de Astronomia e Astronáutica**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1987. p. 289. Disponível em: <http://servidor.demec.ufpr.br/CFD/bibliografia/1987_Mourao%20-%20Dicionario%20Enciclopedico%20de%20Astronomia%20e%20Astronautica.pdf>. Acesso em: 01/2022.

NUNES, Luiz Fernando Ramos e. **Elementos da Etnoastronomia Mebengokrê/Kayapó: O Ensino de Astronomia Cultural**. 2019. 139 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Mestrado Nacional em Ensino de Física, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – Unifesspa, Marabá, 2019.

OLIVEIRA; Erica de. **Multiculturalismo e Ensino de Ciências na Educação Básica: Desafios e potencialidades da astronomia cultural**. 2020. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências,

Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2020.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. *Astronomia Antiga*. In: Departamento de Astronomia. **Astronomia e Astrofísica**. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, 2014.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2016. 244p.

OLIVEIRA, H. V; SOUZA, F. S. Do Conteúdo Programático ao Sistema de Avaliação: Reflexões Educacionais em Tempos de Pandemia (COVID-19). **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, vol. 2, n. 5, 2020. Disponível em: <<https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/127>>. Acesso em: 04/2022

OLIVEIRA, É. de; LEITE, C. *Astronomia Cultural nos Livros Didáticos de Ciências Aprovados no PNLD 2017*. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XII Encontro, 2019, Natal. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1741-1.pdf>>. Acesso em: 12/2021.

ORTIZ, Marisa Serrano. **Valorização dos Saberes Astronômicos de Uma Aldeia Indígena Terena no Estado de São Paulo**. 2014. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência do Departamento de Educação, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Faculdade de Ciências, Bauru, 2014.

PEREIRA, A. P. de; PAVANI, D. B. *Ensinando Astronomia Para Crianças Indígenas: Quem Precisa Atravessar a Fronteira?* In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XII Encontro, 2019, Natal. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0843-1.pdf>>. Acesso em: 12/2021.

PIZZIMENTI, Cris. *Sou feita de retalhos*. **Revista Consciência**. 6 de ago de 2017. [p.1]. Disponível em: <<https://revistaconsciencia.com/sou-feita-de-retalhos/>>. Acesso em: 02/2021.

PIMENTEL, Álamo. **O encontro e a troca: ensaios de antropologia do aprender e genealogias do conviver**. Salvador: EDUFBA, 2013.

RODRIGUES, J. de O. F.; MELO, E. A. P. de. *Astronomia Indígena Brasileira em Documentos Norteadores para o Ensino de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental*. In: Simpósio Latin American Science Education Research Association Manaus, VIII Simpósio, 2021, Manaus. **Anais eletrônicos[...]**. Manaus. Tema: A Educação em Ciências e as experiências com métodos ativos: o STEAM na diversidade cultural dos tempos atuais, p. 47-50. Disponível em: <https://da536d6d-fcb3-40ce-9dcb-af240c103ac0.filesusr.com/ugd/5da2f0_3f1fa138bbb546d383167fb931764509.pdf>. Acesso em: 02/2023.

RODRIGUES, Marta de Souza. **A Diversidade do Conhecimento Sobre o Céu e o Ensino de Astronomia: Propostas Didáticas e Potencialidades da Astronomia Cultural**. 2015. 185f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Modalidade Física) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2015.

RODRIGUES, J. de O. F; CARVALHO, S. M. de. Ensino de Astronomia na Formação de Professores de Física e Geografia. In: **Reunião Anual da SBPC**, 70ª Reunião, 2018, Manaus. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/70ra/trabalhos/indiceautores.htm>>. Acesso em: 02/2022.

RODRIGUES, M. de S.; LEITE, C. Astronomia Cultural: Análise de Materiais e Caminhos Para a Diversidade nas Aulas de Ciências da Natureza. **Revista Ensaio**, Belo horizonte, v. 22, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/BW7K3VQ8jFzQ43VJdqh7ZwQ/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 01/2022.

RODRIGUES, M. de S.; LEITE, C. O Tema Astronomia Cultural nos Referenciais Curriculares Estaduais no Brasil. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X Encontro, 2015, Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R2117-1.PDF>>. Acesso em: 12/2021.

ROMÃO, José Eustáquio. **AVALIAÇÃO DIALÓGICA; Desafios e Perspectivas**. 1. Ed. São Paulo: Editora Cortez, 1998.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Revista diálogo educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1981-416x2006000300004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 11/2022.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia S. B. dos. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática**. 2007. 41 f. TCC (Licenciatura em Matemática) – Curso de Licenciatura em Matemática, Centro Universitário Adventista de São Paulo – UNASP, São Paulo, 2007.

SASAKI, Nélio M. S. A. Pesquisa em Ensino de Astronomia Indígena com povos indígenas do Amazonas. In: Reunião Anual da SBPC, 67ª Reunião, 2015, São Carlos. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/67ra/resumos/resumos/1407_1d485db5e5d0dba81f789095edec8f2b8.pdf>. Acesso em: 01/2022.

SCANDIUZZI, Pedro Paulo. **Educação indígena x educação escolar indígena: Uma Relação Etnocida em Uma Pesquisa Etnomatemática**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

SILVA, Daniella Maria Cunha. **Saberes Ambientais e Estações do Ano**. 2014. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) – Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, 2014.

SILVA, Ana Paula da. **Narradores Tupinambá e Etnosaberes nas Crônicas Francesas do Rio de Janeiro (1555-78) e do Maranhão (1612-15)**. 2011. 237 f. Dissertação (Mestrado em

Memória, Social) – Programa de Pós-Graduação em Memória Social, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, Rio de Janeiro, 2011.

SOARES, Leonardo Marques. **Etnoastronomia, Interculturalidade e Formação Docente nos Planetários do Espaço do Conhecimento UFMG e do Parque Explora**. 2017. 153f. Tese (Doutorado em Educação) – Pós-graduação em Educação, Doutorado Latino-Americano em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2017.

SOUZA, A. S.; MELO, Á. K. C.; BRITO, L. S.; GAIA, N. L.; SOUZA, T. N.; SASAKI, N. M. S. A. Astronomia Indígena – Na Língua e nos Contos Indígenas. In: Reunião Anual da SBPC, 69ª Reunião, 2017, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/69ra/resumos/resumos/1679_1dd2b8306cc9c7c768279d7374ed65617.pdf>. Acesso em: 01/2022.

SOUSA, M. I. B. de; SILVA, J. C. e; MEIRELES, E. C.; OLIVEIRA, K. C.; COSTA, Luana Monteiro da. O Processo de Construção Formativa do Professor Pesquisador em Ensino de Ciências e Matemática: Experiências Frente à Pandemia de Covid-19. **Caderno Amazonense de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática** – CECi. v. 1, n. 1, Jan. – Dez, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/ceci/article/view/9097>>. Acesso em: 08/2021

SPINELLI, P. F.; GERMANO, A. P.; FERNADES, C.; BENITEZ-HERRERA, S.; SILVA, F. C. S. And GalileoMobile Team. Astronomy Across Cultures: Reporting Experiences on the GalileoMobile Education Activities in the Paiter Suruí Indigenous Community. **EPJ Web of conferences**, Vol.200, p.2009, fev. 2019. Disponível em: <https://www.epj-conferences.org/articles/epjconf/abs/2019/05/epjconf_ise2a2017_02009/epjconf_ise2a2017_02009.html>. Acesso em: 08/2021.

STANDAGE, Tom. **História do mundo em 6 copos**. Tradução Antonio Braga. Rio de Janeiro: Jorge Zañhar Ed., 2005. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=LRL7zhrPXDkC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Demonstra+a+metade+de+pagamento+que+os+empregados+da+antiguidade+recebam,+eles+eram+pagos+em+cerveja,+&ots=4UY3kjO0E5&sig=FsaHi_pqymim_BiXIbHjWdCW3ME#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 04/23.

TELES, L. I. da S.; TOMACZESKI, S. de A.; PORTELA, C. D. P. Conhecimentos Astronômicos Indígenas no Ensino de Ciências: Inserção da Lei 11.645/08 no Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XI Encontro, 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos[...]**. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1400-1.pdf>>. Acesso em: 12/2021.

ZANATTI, Andrea Walder. **Contribuições Para o ensino de Ciências do Sexto ano do Ensino Fundamental de Mato Grosso do Sul: Formação Continuada de Professores em Astronomia Incluindo aspectos da Etnoastronomia Indígena e Africana**. 2014. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande, 2014.