

FACULDADE DE CIÊNCIAS – CÂMPUS DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA

Milton Soares dos Santos

PERFIL, EVOLUÇÃO E PERSPECTIVAS DA PESQUISA EM ASTRONOMIA
CULTURAL NO BRASIL

Bauru
2024

Milton Soares dos Santos

PERFIL, EVOLUÇÃO E PERSPECTIVAS DA PESQUISA EM ASTRONOMIA
CULTURAL NO BRASIL

Tese apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Bauru, como um dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência – Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Nardi.

Bauru
2024

PERFIL, EVOLUÇÃO E PERSPECTIVAS DA PESQUISA EM ASTRONOMIA
CULTURAL NO BRASIL

Tese apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru, como um dos requisitos a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência – Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática, sob orientação do Prof. Dr. Roberto Nardi.

Bauru, 18 de novembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Roberto Nardi
Universidade Estadual Paulista (UNESP/FC)
Orientador

Prof. Dr. Walmir Thomazi Cardoso
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Prof. Dr. Rodolfo Langhi
Universidade Estadual Paulista (Unesp/FC)

Prof.^a Dr.^a Telma Cristina Dias Fernandes
Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)

Prof. Dr. Gustavo Iachel
Universidade Estadual de Londrina (UEL)

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE MILTON SOARES DOS SANTOS, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 18 dias do mês de novembro do ano de 2024, às 14:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de MILTON SOARES DOS SANTOS, intitulada **Perfil, evolução e perspectivas da pesquisa em Astronomia Cultural no Brasil**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Assoc. ROBERTO NARDI (Orientador - Participação Virtual) do Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - Unesp Bauru, Prof. Dr. WALMIR THOMAZI CARDOSO (Participação Virtual) do HCTE / Universidade Federal do Rio de Janeiro, Profa. Dra. TELMA CRISTINA DIAS FERNANDES (Participação Virtual) do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Prof. Dr. RODOLFO LANGHI (Participação Virtual) do Departamento de Física / Faculdade de Ciências - UNESP Bauru, Prof. Dr. GUSTAVO IACHEL (Participação Virtual) do Departamento de Física / Universidade Estadual de Londrina - UEL. Após a exposição pelo doutorando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma virtual, o discente recebeu o conceito final: **APROVADO**. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo Presidente da Comissão Examinadora.

Documento assinado digitalmente
 **ROBERTO NARDI**
Data: 19/11/2024 09:10:35-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Assoc. ROBERTO NARDI

S237p

Santos, Milton Soares dos

Perfil, evolução e perspectivas da pesquisa em astronomia cultural
no brasil / Milton Soares dos Santos. -- Bauru, 2024

150 p. : il., tabs., mapas

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Ciências, Bauru

Orientador: Roberto Nardi

1. Astronomia Cultural. 2. Povos Tradicionais. 3. Análise de
Conteúdo. I. Título.

À memória de meus pais, Jordelino Rodrigues dos Santos e Alaíde Soares dos Santos, que não tiveram a oportunidade de estudar, mas fizeram o possível para que eu fosse uma pessoa educada.

AGRADECIMENTOS

Ao *Prof. Dr. Roberto Nardi*, pelos incentivos, cobranças e reflexões sobre o tema que originou esta pesquisa, pelas orientações, aulas no programa de Pós-graduação, por tantas experiências profissionais e por sua contribuição a área de Ensino de Ciências. Além da preocupação com problemas pessoais de seus orientandos, com os cuidados na elaboração de textos para publicações e participações em eventos, gerando em nós, orientandos, uma força para prosseguir nos caminhos da Educação para a Ciência, primando, além do aperfeiçoamento, por relações cordiais e respeitadas de amizade.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC), pelas riquíssimas discussões e sugestões ao longo da pesquisa, particularmente à *Telma, Taísa, Fabiano, Jéssica, Augusto, Carlos, Josias, Cleberson, André Garcia, Roseli, André Silva e Andréia*.

Aos professores *Dr. Walmir Thomazi Cardoso, Dr. Rodolfo Langhi, Dra. Telma Cristina Dias Fernandes e Dr. Gustavo Iachel*, pelas contribuições durante o Exame Geral de Qualificação, que oportunizaram o repensar sobre os caminhos da Astronomia Cultural.

À(o)s gentis funcionária(o)s da Seção de Pós-graduação da FC, pelo atendimento sempre eficiente e amável.

Aos amigos leais e sinceros, Professores *Sérgio (IFAC), Dr. José Carlos (Ponciano) e Dr. Marcelo Castanheira (UFAC)*, pelas longas conversas e apoio no período da pandemia.

Ao amigo da pós-graduação *Fredy*, que tantas vezes dividiu comigo os momentos de alegria e, também, de tristeza.

Ao Instituto Federal do Acre, pela concessão do afastamento para cursar o doutorado, por meio de uma gestão de valorização de seus servidores.

Ao CNPq, pela oportunidade de participar de eventos nos quais as produções relacionadas a esta pesquisa foram divulgadas e publicadas.

Finalmente, agradeço a todos que colaboraram, de algum modo, para possibilitar a concretização deste trabalho.

SANTOS, Milton Soares dos. **Perfil, evolução e perspectivas da pesquisa em Astronomia cultural no Brasil**. Orientador: Roberto Nardi. 150 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2024.

RESUMO

Este estudo foi realizado com o objetivo de mapear e analisar a produção acadêmica sobre o Ensino de Astronomia no Brasil, particularmente sobre Astronomia Cultural, em teses e dissertações da área de ensino, no período de 1968 a 2021. Buscamos estabelecer um panorama da literatura existente sobre Astronomia Cultural, a fim de responder à seguinte questão: como o tema Astronomia Cultural está sendo abordado em teses e dissertações sobre Educação em Astronomia? A pesquisa considerou as publicações presentes na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA). Os dados foram avaliados segundo os pressupostos da Análise de Conteúdo de Bardin, por meio do qual destacamos os descritores: ano de publicação, autor(a), orientador(e)s da pesquisa, instituição de ensino superior, programa de pós-graduação, título do trabalho, região geográfica e Estado do país, palavras-chave, principais referenciais teóricos, metodologia de coleta e análise de dados, enfoque temático e conteúdos específicos considerados. O estudo mostra que a investigação em Astronomia Cultural ainda está em uma fase inicial; poucos autores trabalham nessa área em relação à crescente produção no ensino de Astronomia em geral, especialmente no Brasil. Considerando o caráter inter e multidisciplinar dessa área, destacamos a necessidade de a área de Ensino de Ciências ampliar a discussão com outras áreas, como a Antropologia, Etnociência, Linguística, História da Ciência e, dessa forma, contribuir para um ensino de Astronomia reflexivo, que considere as culturas dos diferentes povos, como os chamados tradicionais. O estudo procura, ainda, contribuir para a memória da área de ensino de Astronomia no país.

Palavras-chave: Astronomia Cultural; Povos Tradicionais; Análise de Conteúdo.

ABSTRACT

This study was carried out with the main objective of mapping and analyzing the academic production on Astronomy Education in Brazil, particularly on Cultural Astronomy, in theses and dissertations in the Teaching Area from 1968 to 2021. We sought to establish an overview of the existing literature on Cultural Astronomy, in order to answer the following question: how is the theme of Cultural Astronomy being addressed in theses and dissertations on Astronomy Education? The research considered the publications present in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and in the Theses and Dissertations Library on Astronomy Education (BTDEA). The data were analyzed according to Bardin's Content Analysis, through which we highlighted the descriptors: year of publication, author, research advisor(s), higher education institution, postgraduate program, title of the work, geographic region and state of the country, keywords, main theoretical references, data collection and analysis methodology, thematic focus and specific contents considered. The study shows that research in Cultural Astronomy is still in its early stages; few authors work in this area in relation to the growing production in Astronomy teaching in general, especially in Brazil. Considering the inter and multidisciplinary nature of this area, we highlight the need for the area of Science Education to broaden the discussion with other areas such as Anthropology, Ethnoscience, Linguistics, History of Science and, in this way, contribute to a reflective Astronomy teaching, which considers the cultures of different peoples, such as the so-called traditional ones. The study also seeks to contribute to the memory of the area of Astronomy teaching in the country

Keywords: Cultural astronomy; Traditional People; Content analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema das etapas da Análise de Conteúdo realizada durante a pesquisa.....	74
Figura 2 – Distribuição de pesquisa sobre Astronomia Cultural nas Regiões e Estados brasileiros	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Informações sobre as temáticas, ano e local de ocorrência da série “Oxford” de simpósios internacionais sobre Astronomia Cultural promovidos pela ISAAC.....	24
Quadro 2 – Informações sobre tema, autor, volume, edição e resumo referentes aos artigos publicados no The Journal of Astronomy in Culture.	25
Quadro 3 – Informações sobre ano, tema e local das reuniões científicas voltadas para a Astronomia Cultural, em diferentes países do mundo, patrocinadas pela Sociedade Internacional para ArqueoAstronomia e Astronomia Cultural (ISAAC).	42
Quadro 4 – Categorias iniciais respaldadas pelo referencial teórico do estudo	76
Quadro 5 – Primeira categoria intermediária.....	77
Quadro 6 – Segunda categoria intermediária.....	78
Quadro 7 – Terceira categoria intermediária.....	78
Quadro 8 – Quarta categoria intermediária.....	79
Quadro 9 – Quinta categoria intermediária.....	79
Quadro 10 – Sexta categoria intermediária.....	80
Quadro 11 – Sétima categoria intermediária.....	81
Quadro 12 – Oitava categoria intermediária.....	81
Quadro 13 – Nona categoria intermediária.....	82
Quadro 14 – Categorias finais.....	83
Quadro 15 – Pesquisadore(a)s mais citado(a)s nas teses e dissertações sobre o tema Astronomia Cultural.....	112
Quadro 16 – Evolução e Concentração das Dissertações e Teses Sobre o Tema Astronomia Cultural.....	114

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Teses e dissertações em ensino de Astronomia de acordo com a natureza das IES	85
Tabela 2 – Pesquisas em Ensino de Astronomia distribuídas de acordo com o nível	87
Tabela 3 – Distribuição de produções sobre Astronomia Cultural de acordo com a região geográfica	102
Tabela 4 – Teses e dissertações em ensino de Astronomia de acordo com a natureza das IES	104
Tabela 5 – Classificação das dissertações de mestrado em Astronomia Cultural por Título, Autor, Instituição de Ensino Superior e Ano de defesa	106
Tabela 6 – Teses em Astronomia Cultural por Título, Autor, Instituição de Ensino Superior e Ano de defesa	107
Tabela 7 – Formação acadêmica dos pesquisadores	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
AC – Análise de Conteúdo
AER – Astronomy Education Review
AIA – Ano Internacional da Astronomia
BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
BTDEA – Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAPjournal – Communicating Astronomy with the Public Journal
CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
ES – Ensino Superior
HFC – História e Filosofia da Ciência
IAG – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas
IAU – International Astronomical Union
IES – Instituições de Ensino Superior
IFSP – Instituto Federal de São Paulo
IKS – Indigenous Knowledge Systems
ISSAC – International Society for Archeoastronomy and Astronomy in Culture
LDB – Lei de Diretrizes e Bases
LINKS – Local and Indigenous Knowledge Systems
MA – Mestrado Acadêmico
MAST – Museu de Astronomia e Ciências Afins
MNPEF – o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física
MP – Mestrado Profissional
MPEA – Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia
Nufep – Núcleo Fluminense de Estudos e Pesquisas
OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PUC – SP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

PUC – MG – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Relea – Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia
SAB – Sociedade Astronômica Brasileira
SACLA – Latin American Society of Cultural Astronomy
SBF – Sociedade Brasileira de Física
SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SCAAS – Society for Cultural Astronomy in the American Southwest
SEAC – European Society for Astronomy in Culture
SIAC – Sociedad Interamericana de Astronomía en la Cultura
SNEA – Simpósio Nacional de Educação em Astronomia
SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física
TAS – Teoria de Aprendizagem Significativa
TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana
UFAM – Universidade Federal do Amazonas
UFPA – Universidade Federal do Pará
UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UnB – Universidade de Brasília
Unesco – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
Unesp – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Unicamp – Universidade Estadual de Campinas
Unicsul – Universidade Cruzeiro do Sul
Unila – Universidade Federal da Integração Latino-Americana
Uninter – Centro Universitário Internacional
Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Unirio – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. O UNIVERSO DA ASTRONOMIA E O PROCESSO DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO CAMPO ASTRONOMIA CULTURAL	20
2. AS CONTRIBUIÇÕES DA ASTRONOMIA CULTURAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	34
3. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM ASTRONOMIA	44
4. ASTRONOMIA CULTURAL: A PESQUISA ACADÊMICA	55
4.1. Astronomia e o Contexto Legislativo Brasileiro.....	69
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	72
5.1. Categorias Iniciais.....	75
5.2. Categorias Intermediárias	77
6. MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO DE PESQUISA DA ASTRONOMIA	85
6.1. Mapeamento da produção em Astronomia Cultural.....	96
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
REFERÊNCIAS	128

INTRODUÇÃO

O vislumbre do céu noturno, com certeza, sempre foi um atrativo natural para a espécie humana, em todas as partes da Terra, instigado pelo movimento cíclico de corpos reluzentes na esfera celeste e pela variação de suas formas. Os registros históricos, como os citados neste estudo, demonstram que os povos antigos, desde a Pré-história, já compreendiam que suas observações noturnas e diurnas tinham propósitos que iam além da contemplação do céu.

A necessidade de sobrevivência de povos, como os chineses, babilônicos, assírios e egípcios, ao longo de suas trajetórias históricas, levou ao desenvolvimento de uma relação entre atividades práticas, como a contagem do tempo, períodos de plantio e colheita, caça de animais e orientação e os fenômenos celestes.

Essa relação foi decisiva ao desenvolvimento da agricultura naquelas regiões e essencial à fixação de povos em um determinado lugar. O conhecimento adquirido sobre a posição e o movimento dos corpos celestes permitiu a orientação e o retorno ao ponto de origem, tanto durante o dia quanto à noite.

Na apresentação do livro de Verdet (1991, p. 7), o professor Ronaldo Mourão destaca que:

A Astronomia, em campos tais como a cosmogonia e a cosmologia, setores intimamente associados à criação cósmica, aborda uma série de mistérios considerados sagrados pelo homem desde a Antiguidade mais remota. Talvez seja esta uma das razões por que a Astronomia fascina tanto o espírito humano. Há milênios o homem contempla os fenômenos celestes, ora como um sinal divino, ora como uma ameaça. Em consequência, a verdade da história da ciência que procura compreender o universo é, na realidade, uma tentativa humana de entender o complexo universo indecifrável da mente humana.

Segundo o autor, a Astronomia faz parte da história, refletindo, há milênios, as representações do sujeito histórico sobre os fenômenos celestes e o Universo como um lugar de existência.

Vários pesquisadores reconhecem a importância de estudar o contexto cultural no qual ocorreram as diferentes produções e registros sobre a Astronomia. É o caso, por exemplo, do pesquisador Stanislaw Iwaniszewski (Polônia, 1954), (<https://www.researchgate.net/profile/Stanislaw-Iwaniszewski>), um arqueólogo que vive há mais de 30 anos no México, onde pesquisa e dá

aulas no curso de pós-graduação da Instituto Nacional de Antropologia e História. Considerado um dos mais importantes no campo da arqueoastronomia, tem se interessado nas origens da cultura europeia, tendo integrado duas expedições à Síria e ao Iraque, no Oriente Médio, onde escavou nas ruínas de Palmira e Nimrod. Ele combina ruínas, astros e estrelas, permeando paisagem, a cosmovisão de uma sociedade e os calendários antigos. A partir dessas pesquisas, surge seu interesse pelas séries lunares maias. Esses pesquisadores enveredaram por estudos que têm sido convencionados de Astronomia Cultural.

A página de Clive Ruggles, professor emérito de Arqueoastronomia na Escola de Arqueologia e História Antiga da Universidade de Leicester, Reino Unido (<https://web.cliveruggles.com/>, acessada em 27/11/2024), por exemplo, define a **Astronomia Cultural** como o estudo das crenças e práticas relacionadas ao céu no passado, especialmente na pré-história, e os usos que as pessoas faziam do conhecimento dos céus. Dessa forma, *Astronomia cultural* é considerada a combinação de arqueoastronomia e etnoastronomia, que se relacionam com culturas contemporâneas.

Estudos **em homenagem a este pesquisador**, editado por *Efrosyni Boutsikas, Stephen C. McCluskey e John Steele* em 2021, sinalizam para essa nova tendência, considerada um avanço para o campo:

“Seguindo a liderança do trabalho de Ruggles, os artigos apresentam novas pesquisas focadas em três temas principais em astronomia cultural: metodologia, estudos de caso e herança. Por meio dessa estrutura, eles mostram como o estudo da astronomia cultural evoluiu ao longo do tempo e compartilham novas ideias para continuar avançando o campo.

“O trabalho de Ruggles nessas áreas teve um impacto profundo na maneira como os acadêmicos abordam as evidências do papel do céu nas culturas antigas e modernas. Embora os artigos abranjam muitos períodos e regiões, eles estão intimamente conectados por esses três temas principais, apresentando investigações metodológicas de como podemos abordar evidências arqueológicas, textuais e etnográficas; descrevendo estudos de caso arqueoastronômicos detalhados; ou enfatizando a importância da gestão do patrimônio global.”(Boutsikas; McCluskey ; Steele 2021).

A Astronomia Cultural é definida como um campo de estudo que busca compreender as diferentes formas como as sociedades humanas interpretam e se relacionam com os fenômenos astronômicos. Essa definição considera que as concepções sobre o céu e os corpos celestes são por fatores culturais, como

crenças, mitos, rituais e práticas sociais (Barros, 2004). Um dos aspectos mais notáveis da Astronomia Cultural é a relação entre as crenças e mitos de diferentes culturas e a observação do céu. Por exemplo, muitas sociedades antigas associavam os movimentos dos astros a divindades e atribuíam significados simbólicos a esses eventos.

Segundo Aveni (2008), a Astronomia Cultural é uma abordagem que busca entender como diferentes culturas interpretam e se relacionam com os fenômenos astronômicos. Compreender essas concepções permite ao professor explorar a relação entre ciência e cultura, e mostrar como as diferentes sociedades interpretam e dão sentido aos fenômenos astronômicos. Ao conhecer essas diferentes formas de interpretação, os professores podem enriquecer suas aulas e promover uma educação mais inclusiva e contextualizada (Barros, 2004).

Além disso, a Astronomia Cultural, de acordo com Torres (2017), também pode contribuir para a valorização das culturas locais e indígenas. Muitas comunidades tradicionais possuem conhecimentos ancestrais sobre o céu e os astros, transmitidos oralmente ao longo de gerações. Ao incorporar esses saberes às aulas de Astronomia, os professores promovem o respeito e a valorização das culturas tradicionais, e, além disso, estimulam o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento.

Na formação de professores, a Astronomia Cultural desempenha um papel fundamental, pois permite ampliar a compreensão sobre a diversidade de perspectivas existentes em relação ao universo.

Aveni (2008) cita a importância da Astronomia Cultural à formação de professores e destaca seu aspecto interdisciplinar. Ao estudar as concepções astronômicas de diferentes culturas, é possível estabelecer conexões com disciplinas como História, Geografia, Antropologia e Sociologia.

De acordo com Torres (2017), a Astronomia Cultural também pode contribuir para despertar o interesse dos estudantes pela ciência. Ao explorar as diferentes formas como as sociedades interpretam os fenômenos astronômicos, os professores podem despertar a curiosidade e o fascínio dos alunos, estimulando o interesse pela Astronomia, e pela ciência, de forma geral. Essa abordagem pode contribuir para a formação de cidadãos mais críticos e

conscientes, capazes de compreender e valorizar a diversidade cultural presente na sociedade.

Segundo Rodrigues e Leite (2012, p. 45), a Astronomia Cultural “preocupa-se em compreender a organização particular de variadas sociedades, localizadas temporal e historicamente, de forma conjunta, aos saberes elaborados acerca de elementos do céu”.

Cardoso (2016, p. 1) afirma que “o papel do contexto nessa área de investigação é fundamental porque não há um único céu para todas as culturas. Muito ao contrário, a Astronomia nas culturas investiga como céu e ser humano se relacionam em diferentes lugares e tempos”.

Lima *et al.* (2013, p. 89) definem a Astronomia Cultural como “um campo de pesquisas relativamente recente e interdisciplinar. Envolve o trabalho de astrônomos, arqueólogos, historiadores, antropólogos, linguistas, entre outros”. Assim, pesquisadores, de diversas áreas do conhecimento, têm-se dedicado ao levantamento de informações sobre essa temática.

Em corroboração às pesquisas citadas anteriormente, que justificam a sua importância à área da Educação em Astronomia, este estudo apresenta como o objetivo geral: analisar a produção acadêmica, de 1968 a 2021, da área de Ensino de Astronomia no Brasil, buscando destacar o papel da Astronomia Cultural como campo de pesquisa. Seus objetivos específicos são: contribuir para a memória da área de ensino de Astronomia, identificar elementos voltados à Astronomia presentes nas culturas dos povos tradicionais, como os indígenas e suas contribuições ao ensino e à formação de professores.

Para o desenvolvimento da tese, no primeiro capítulo, apresenta-se uma revisão de literatura, em seções que começam com discussões sobre a Astronomia Cultural, seguido da produção de saberes sobre o céu, atrelada às manifestações socioculturais de diferentes povos. Encerramos o capítulo apresentando ao leitor os trabalhos já publicados sobre o tema e que auxiliaram para um maior esclarecimento do tema Astronomia Cultural na formação de professores. Destacamos, a seguir, a metodologia utilizada no estudo, apresentando nossos objetivos, constituição e análise dos dados e demais instrumentos da pesquisa. As próximas seções apresentam resultados baseados na análise de teses e dissertações produzidas no âmbito da pesquisa de âmbito

nacional, a fim de compreender o lugar da Astronomia Cultural na produção acadêmica. Encerramos com as considerações finais, destacando a importância da temática ao ensino crítico de Astronomia e à formação de professores.

1 O UNIVERSO DA ASTRONOMIA E O PROCESSO DE INSTITUCIONALIZAÇÃO DO CAMPO ASTRONOMIA CULTURAL

À primeira vista, a Astronomia parece ser uma das ciências mais antigas e, ao mesmo tempo, uma das mais modernas. Embora, inicialmente, fosse vista como uma atividade contemplativa e ociosa, focada em objetos aparentemente distantes da vida cotidiana, na verdade, tratava de questões humanas essenciais, como a observação dos ciclos naturais que permitiam prever eventos da natureza, garantindo a sobrevivência por meio da caça, pesca, agricultura e navegação.

O homem, hoje, cuja vida está centrada nos grandes aglomerados urbanos, não tem ou não adquiriu mais o hábito de observar o Céu, as estrelas, condição que o tem afastado desse laboratório natural e gratuito e o leva cada vez mais a viver e observar ambientes artificiais. Essa ideia tem sido amplamente discutida por autores como Fernandes (2018), Lanciano (2019) e Lanciano *et al.* (2019a).

Certamente, há relevância em discutir acerca dessa ciência que já atingiu muitos povos. A Astronomia e sua correlação com as Ciências Naturais e Ciências Humanas experimentam um crescimento notável, que se reflete, sobretudo, no número cada vez maior de produções científicas.

A Astronomia nunca foi, nem mesmo nos primeiros passos de sua evolução, uma atividade puramente contemplativa e irrelevante à vida prática nos mais diversos povos do planeta Terra. É inegável que as observações astronômicas contribuíram com o processo de coleta e o processamento de informações, úteis à construção do futuro. Pois é próprio dos seres humanos antecipar eventos e evitar situações negativas do futuro, de forma consciente. Por exemplo, os problemas do calendário, o cálculo do tempo ou a orientação no campo e no mar pertencem aos próprios fundamentos de nossa cultura e civilização, os quais foram resolvidos por meio da observação das estrelas.

Observando o duplo caráter, astronômico e mitológico, na denominação dos dias da semana, que estão, em ordem, relacionados com a Lua, Marte, Mercúrio, Júpiter, Vênus, Saturno e o Sol (Apolo), vemos que a Astronomia, no primeiro alvorecer de sua história, já apresenta aplicação “utilitária”: a astrologia.

De acordo com a cosmovisão, na História da Astronomia, no que diz respeito à versão utilitária da Astrologia, acreditava-se, inclusive, que as estrelas eram animadas e habitadas por deuses, espíritos e demônios, que influenciavam definitivamente os acontecimentos na Terra, como secas, inundações e terremotos, e em eventos humanos, como guerras, pragas e mudanças de governo.

O desejo de antecipar os acontecimentos, considerados desígnios das divindades astrais, levou o homem a estudar com afinco as trajetórias planetárias, utilizando instrumentos de medição e os conhecimentos teóricos da época, uma vez que não tinham equipamentos ópticos sofisticados, tampouco um conhecimento matemático aprofundado. Detinham apenas instrumentos simples para medir ângulos e aparelhos de alinhamento. Assim, as diversas observações feitas ao longo dos séculos, e até milênios, permitiram acumular conhecimentos de valores numéricos bastante precisos. Logo, houve um avanço no conhecimento no que diz respeito ao tempo, como a duração do ano, das estações, dos meses, das fases lunares e dos períodos dos movimentos dos planetas. Sem muito rigor para a explicação teórica do movimento das estrelas, ou seja, embora faltassem aos estudiosos da Astronomia e áreas afins, em distintos momentos da história, instrumentos precisos para o registro de efemérides e demais aspectos dos movimentos dos astros, os dados obtidos, a partir de observação direta, sistemática e rigorosa, guardavam valores precisos, alguns deles muito próximos aos calculados na atualidade.

É muito importante falarmos da importância da institucionalização do campo da Astronomia Cultural. Nesse sentido, na sequência, elencamos organizações criadas por pesquisadores da área de Educação em Astronomia que estudam e discutem sobre Astronomia Cultural.

De acordo com Lima *et al.* (2013), o progressivo desejo mundial pela relevância do aporte do conhecimento produzido e utilizado por diferentes povos moveu a *United Nations Education, Scientific and Cultural Organization* (Unesco) a anunciar um alinhamento de ação na “Declaração Universal sobre a Diversidade Cultural”, alusivo à preservação e ao respeito aos conhecimentos dos povos tradicionais, reconhecendo sua contribuição para o manejo e a gestão do meio ambiente (Unesco, 2001).

Em 2002, a Unesco colocou em prática o projeto: *Local and Indigenous Knowledge Systems* (Links), que lançou uma série de publicações sobre o tema (Unesco, 2003).

Seguindo cronologicamente, o *World Heritage Committee*, da Unesco, aprovou, em 2005, a iniciativa temática para “identificar, salvaguardar e promover propriedades culturais conectadas com a Astronomia” (Unesco, 2010).

Em outubro de 2008, a União Astronômica Internacional (IAU), em cooperação com a Unesco, criou o grupo de trabalho *Astronomy and World Heritage*, que lançou importante revisão temática (Unesco, 2009). Em 2010, o CAPjournal (*Communicating Astronomy with the Public Journal*) da IAU teve edição dedicada à Astronomia Cultural (IAU, 2010).

A discussão sobre os Sistemas de Conhecimentos Indígenas (*Indigenous Knowledge Systems – IKS*) também vem ganhando espaço na literatura científica nas últimas décadas (Kidwell, 1985; Chambers; Gillespie, 2001, apud Lima *et al.*, 2013, p. 2).

A *International Astronomical Union* (IAU) foi fundada em 1919 com a missão de promover e salvaguardar a ciência da Astronomia em todos os seus aspectos, incluindo investigação, comunicação, educação e desenvolvimento, por meio da cooperação internacional. Seus membros individuais – estruturados em Divisões, Comissões e Grupos de Trabalho – são astrônomos profissionais de todo o mundo, com nível de doutorado e atuam em pesquisa profissional, educação e extensão em Astronomia.

As atividades nas diversas subdisciplinas da Astronomia são conduzidas principalmente por Comissões, coordenadas pelas Divisões Científicas da IAU, que orientam as atividades e a evolução de uma ou mais Comissões da IAU.

A Comissão C5, referente à Astronomia Cultural, abarca todas as metas do Plano Estratégico da IAU 2020-2030 e está especialmente bem posicionada para aumentar os esforços com a Meta 3 (Astronomia como uma ferramenta ao desenvolvimento), Meta 4 (engajar o público na participação das atividades voltadas à Astronomia) e Meta 5 (estimular o ensino da Astronomia na educação), pois a Astronomia Cultural, profundamente enraizada nas tradições das culturas indígenas contemporâneas, atrai o interesse do público e oferece uma forma envolvente de introduzir os estudantes ao mundo da Astronomia.

O comitê da Comissão C5 para Sítios Culturalmente Sensíveis, quando solicitado, pode buscar o aumento da conscientização sobre as preocupações indígenas referentes aos locais considerados sagrados onde observatórios foram construídos. Além disso, o comitê pode oferecer aos astrônomos orientações valiosas para apoiar a escolha de locais à instalação de futuros observatórios.

A Comissão C5 da IAU atua como o principal ponto de referência para a Astronomia Cultural, promovendo sua relação com outros campos da Astronomia. Além disso, a Comissão fomenta a pesquisa na área, buscando educar o público e demonstrando como a Astronomia está intrinsecamente ligada às culturas humanas, tanto no presente quanto ao longo da história mundial. A comissão existe para apoiar qualquer parte da IAU que deseje sua assistência.

A *International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture* (ISAAC) é uma das mais importantes associações para os profissionais da área. Fundada em 1996, é a organização profissional global que promove o desenvolvimento acadêmico da Astronomia Cultural (Arqueoastronomia e Etnoastronomia). O objetivo da Sociedade é melhorar o *status* profissional dessas disciplinas, formando laços com órgãos acadêmicos internacionais, regionais e nacionais existentes, promovendo organização de reuniões e auxiliando no desenvolvimento de projetos interdisciplinares em Astronomia Cultural, no seu sentido mais amplo.

A ISAAC é responsável pela série *Oxford* de simpósios internacionais sobre Astronomia Cultural voltados para discutir e apresentar as principais pesquisas na área, em diversos locais do planeta, conforme informações detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Informações sobre as temáticas, ano e local de ocorrência da série *Oxford* de simpósios internacionais sobre Astronomia Cultural promovidos pela ISAAC.

Local	Ano	Temática
Oxford I: Oxford, Inglaterra	1981	Arqueoastronomia no Velho Mundo
Oxford II: Mérida, México	1986	Arqueoastronomia Mundial
Oxford III: St. Andrews, Escócia	1990	Astronomias e Culturas
Oxford IV: Stara Zagora, Bulgária	1993	Tradições astronômicas em culturas passadas
Oxford V: Santa Fé – NM, EUA	1996	Estudos atuais em Arqueoastronomia: conversas por meio do tempo e do espaço
Oxford VI: Tenerife, Espanha	1999	Astronomia e Diversidade Cultural
Oxford VII: Flagstaff – AZ, EUA	2006	Viewing the sky through past and present cultures
Oxford VIII: Klaipėda, Lituânia	2009	Astronomia e cosmologia nas tradições folclóricas e patrimônio cultural
Oxford IX: Lima, Peru	2011	Arqueoastronomia e Etnoastronomia: construindo pontes entre culturas
Oxford X: Cidade do Cabo, África do Sul	2014	Astronomia, conhecimento indígena e interpretação. <i>Jornal de Astronomia na Cultura</i>
Oxford XI: Santiago de Compostela, Espanha	2017	Road to the Stars. Proceedings published in <i>Mediterranean Archaeology and Archaeometry</i> .
Oxford XII: La Plata, Argentina	2022	Cielos vivos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em 2016, foi fundado o *The Journal of Astronomy in Culture*¹, que se dedica a publicar investigações acadêmicas sobre o funcionamento das Astronomias e as culturas, sociedades e ideologias que as apoiam. Os assuntos relevantes para essa revista abrangem desde os primeiros tempos até o presente e cobrem qualquer região geográfica. Os estudos podem incorporar abordagens metodológicas de Antropologia, Arqueologia, Arqueoastronomia e Estudos Indígenas.

No Quadro 2, destacamos informações sobre artigos publicados na Revista *The Journal of Astronomy in Culture*, referentes à Astronomia Cultural.

¹ Disponível em: <https://escholarship.org/uc/jac>. Acesso em: 23 set. 2024.

Quadro 2 – Informações sobre tema, autor, volume, edição e resumo referentes aos artigos publicados no *The Journal of Astronomy in Culture*.

Autor	Título	Resumo	Ano
Jarita Holbrook	Astronomia, conhecimento Indígena e interpretação: avanço dos estudos de Astronomia Cultural na África do Sul	A conferência Oxford X da International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture (ISAAC) veio à África pela primeira vez em 2014. A Oxford expôs Estudantes e Pesquisadores sul-africanos a métodos de coleta e análise de dados de Astronomia cultural, bem como a mentores em potencial para promover o objetivo de avançar o campo. Os estudos de Astronomia Cultural na África do Sul, no entanto, permanecem em um estágio inicial, o que, de certa forma, pode ser dito para todo o campo, mas especialmente quando se trata de estudos da África. Uma visão geral dos debates dentro do campo da Astronomia Cultural desde a década de 1980 é apresentada junto com ideias para avançar a Astronomia Cultural na África do Sul.	2023
Aimé Segla	Visualizando a Matemática Formal da Concepção Yorubá do Céu	A cosmologia iorubá se assemelha a um sistema generativo na base dos conceitos. O pensamento tradicional, que deriva da realidade do par idêntico incorporado da cosmologia na vida real, exemplifica todo tipo de conhecimento, cultura e práticas existentes. Estudos anteriores do autor mostram em alguns detalhes os interesses científicos na Cosmologia iorubá. O presente artigo visa visualizar a matemática formal por meio da interpretação do conhecimento do céu iorubá. Ele tenta demonstrar que os códigos linguísticos elaborados a partir da concepção iorubá do céu são códigos binários e hexadecimais que implicam estrutura booleana algébrica ou estrutura de grupo. O sistema está de acordo com as propriedades matemáticas clássicas da estrutura de grupo.	2023
Cardoso, Walmir	Constelações e cronometragem utilizadas pelas	Este artigo é resultado de pesquisa realizada de 2005 a 2007 na região amazônica brasileira. Baseando-se na	2023

	comunidades indígenas do Noroeste Amazônico	observação participante e em fontes etnomatemáticas, em atividades práticas de observação do céu e em Fontes clássicas sobre constelações observadas na região amazônica brasileira, um projeto de mapeamento do céu foi realizado com as comunidades indígenas Tukano, Desana e Tuyuka. Na Escola Yupuri foi criado um calendário astronômico que integra eventos Ambientais e climáticos específicos com base em descrições de muitas constelações de diferentes comunidades indígenas. Esta investigação constatou que no Noroeste, os índios amazônicos marcam os períodos de chuva, seca, plantio e colheita pelo conjunto e surgimento de grandes constelações.	
Lee, Annette	Ojibwe Giizhiig Anung Masinaaigan e D(L)akota Makoče Wičañhpi Wowapi: Revitalização do conhecimento estelar dos nativos americanos, um esforço comunitário	Ciência ocidental. Mapas estelares, currículo, workshops práticos, shows de planetário e obras de arte foram projetados e entregues. Desenvolvido para comunidades nativas e não nativas à luz dos novos Padrões Científicos do Estado de Minnesota implementados em 2009, apresentamos aqui dois mapas estelares nativos que foram criados pela iniciativa Native Skywatchers: o Ojibwe Giizhiig Anung Masinaaigan (ou o Ojibwe Sky Star Map); e o D(L)akota Makoče Wičañhpi...	2023
Aldana, Gerardo	Descobrimos a descoberta: Chich'en Itza, a tabela de Vênus do Códice de Dresden e a inovação astronômica maia do século X	Uma nova leitura do Códice de Dresden, página 24, o "Prefácio" da Tabela de Vênus, é apresentada, demonstrando uma coerência geral muito melhorada. Esta leitura de texto hieroglífico, intervalos matemáticos e dados do calendário identifica especificamente as datas da Contagem Longa Maia da correção histórica da Tabela de Vênus. A colocação resultante da Contagem Longa da Tabela de Vênus do manuscrito sugere que foi uma descoberta astronômica indígena feita em Chich'en Itza, possivelmente sob o patrocínio de K'ak'U Pakal K'awiil uma das figuras históricas mais proeminentes nas inscrições da cidade durante seu	2023

		“florescimento epigráfico”. Revelando a lógica subjacente à construção da página, a leitura revista sugere uma aproximação ligeiramente menos precisa à de Vênus	
Goto, Akira	Reino Solar de Ryukyu: a formação de uma Cosmovisão nas Ilhas do Sul do Arquipélago japonês	Na Ilha de Okinawa, a maior da cadeia de ilhas, o Reino de Shuri foi estabelecido por volta do século XV dC. Sua ideologia política era caracterizada por um ritual do Sol, e o rei era adorado como um filho do Sol. As mulheres tinham um papel sagrado nestas ilhas e as sacerdotisas tinham o papel de introduzir o poder sagrado do Sol no palácio real. No pensamento religioso deste reino, a Ilha Kudakajima era a mais sagrada. Esta pequena ilha no mar do Sudeste, na costa da Ilha de Okinawa, ocupava uma posição importante nos rituais reais, incluindo uma cerimônia de entronização das mais altas sacerdotisas que eram parentes próximos do rei. Na Dinastia Urasoe, antecessora da Dinastia Shuri, era possível ver o Sol nascente de...	2023
Romano, William Francis	Em busca do grupo St. Louis Mound: implicações arqueoastronômicas e arqueológicas da paisagem	O Cahokia Mound Group em Illinois, EUA, é reconhecido como a maior cidade nativa americana ao norte do México. Floresceu durante o Período Mississipiano. Cahokia, no entanto, era apenas um dos três complexos na área imediata. Localizado do outro lado do Rio Mississippi de Cahokia, o St. Louis Mound Group era parte do complexo maior. O St. Louis Mound Group apresentava pelo menos 25 montes de terra, incluindo o chamado Big Mound, que continha dezenas de sepulturas humanas.	2023
Steele, Beatrice e Mel	“No Cairo também preoquei meus amigos arqueológicos”: Norman Lockyer e Arqueoastronomia	Há muito tempo é reconhecido que J. Norman Lockyer desempenhou um papel central na fundação da Arqueoastronomia como um campo no final do século XIX e início do século XX. Seu interesse em “orientação” floresceu em uma visita ao Egito, onde ele se convenceu de que métodos científicos rigorosos poderiam ser usados para provar teorias arqueológicas sobre religiões antigas	2023
Gullberg,	Cosmovisiones/	No âmbito da nossa colaboração com a	2023

Steven R.	Cosmo visões, 1(1) Resumos	Cosmovisiones/Cosm ovisões publicaremos as traduções para o inglês dos resumos daquela revista. Isto é para dar melhor conhecimento da pesquisa em Astronomia Cultural que está sendo publicada lá em espanhol e português. Foram três números até o momento e publicaremos os Resumos de cada um separadamente, sendo este o primeiro. A Cosmovisiones/Cosm ovisões também publicará os resumos da Revista de Astronomia na Cultura em traduções para o espanhol. Além disso, pretende- se que cada uma das duas revistas selecione e republique ocasionalmente um artigo traduzido da outra. Isso aumentará o conhecimento da pesquisa relacionada e de seus autores	
Oxford XI: Santiago de Compostela	2017		“Road to the Stars”. Procee dings publish ed in Mediterranean Archae ology and Archae ometry.
Oxford XII: La Plata- Argentina	2022		Cielos vivos

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de artigos publicados no *The Journal of Astronomy in Culture*.

A Sociedade Interamericana de Astronomia na Cultura (SIAC) é uma associação científica que reúne profissionais da área de Astronomia Cultural do continente americano.

A SIAC nasceu durante o Simpósio de Etno e Arqueoastronomia no Congresso Internacional de Americanistas, realizado em Santiago, Chile, em 2003. A sociedade tem como objetivo promover encontros profissionais, como congressos, *workshops* e escolas, além de incentivar atividades que fortaleçam

a área de Educação em Astronomia nas Américas. Atualmente, o SIAC conta com membros de 13 países, sendo a maioria deles residente na América Latina.

Juntamente com a SEAC (*Société Européenne pour l'Astronomie dans la Culture*) e a ISSAC (Sociedade Internacional de ArqueoAstronomia e Astronomia na Cultura), a SIAC é uma das três associações internacionais de Astronomia Cultural.

O objetivo central do SIAC é promover o intercâmbio e o desenvolvimento de pesquisas interdisciplinares sobre conhecimentos e práticas astronômicas no seu contexto cultural, como uma importante contribuição à compreensão das relações entre as sociedades humanas e o ambiente em que estão inseridas.

Isso requer um trabalho interdisciplinar que busque gerar diálogos entre os métodos e as perspectivas das ciências naturais, das ciências sociais, das humanidades e de outras disciplinas. A SIAC procura também que este conhecimento transcenda o campo acadêmico de forma a contribuir para um diálogo mais fecundo entre culturas e diversas tradições metodológicas. Da mesma forma, busca promover uma maior presença e valorização dessa área de estudos, tanto no âmbito acadêmico como ao nível do público em geral.

Segundo a SIAC, a Astronomia Cultural investiga as relações entre o ser humano e o espaço celeste, tanto no passado como no presente, dentro do seu contexto cultural, ou seja, no quadro de todos os seus sistemas de conhecimento e formas de interação com o mundo.

Há um enorme número de ligações entre os vários aspectos da vida humana e as formas como olham para o céu e pensam sobre ele. Dentro dessa vasta área que é a Astronomia na Cultura, há disciplinas como:

- a) História da Astronomia: dedica-se ao estudo do desenvolvimento histórico da Astronomia por meio da utilização de técnicas históricas, ou seja, por meio do suporte de documentos escritos e que geralmente se concentra no estudo da forma que o conhecimento sobre o espaço celeste assumiu no Ocidente.
- b) Arqueoastronomia: por meio do uso de técnicas arqueológicas, ou seja, por meio do seu registro material, reconstrói as formas como,

no passado, diferentes grupos humanos interagiram com o espaço celeste.

- c) Etnoastronomia: utiliza uma abordagem etnográfica, recorrendo a técnicas como entrevistas, observação participante, etc.; tenta compreender as concepções do celestial que vários grupos étnicos e culturais têm.
- d) Socioastronomia: utilizando metodologias típicas da Sociologia, investiga a estrutura de grupos, organizações e sociedades para compreender a vida social, as mudanças sociais e os motivos e as consequências do comportamento humano relacionado ao espaço celeste.

Portanto, por suas características, esta é uma área que requer inevitavelmente o trabalho interdisciplinar de astrônomos, antropólogos, arqueólogos, historiadores, arquitetos, sociólogos, etc., constituindo, obviamente, um enorme desafio, pois, implica a criação de uma linguagem e metodologias de trabalho comuns entre representantes de disciplinas geralmente muito distantes entre si. Além disso, para que essa comunicação seja possível, os especialistas de cada área devem ter conhecimento das demais disciplinas envolvidas.

A Astronomia Cultural pode dar uma contribuição muito importante à compreensão das diversas culturas humanas e do mundo em que vivemos. O fato de os mesmos fenômenos astronômicos terem sido contemplados por diferentes grupos humanos permitem-nos, ao comparar essas diferentes visões, aprender muito sobre as sociedades que os originaram.

A Sociedade Europeia para a Astronomia na Cultura (SEAC)² é uma associação profissional de cientistas que trabalham na área da Astronomia na Cultura ou Astronomia Antropológica, incluindo as disciplinas interdisciplinares de Arqueoastronomia e Etnoastronomia. No entanto, investigadores de áreas científicas próximas, como História da Astronomia, Mitologia, Arqueologia Espacial ou Cosmologia, também podem pertencer à SEAC.

² Disponível em: <https://www.archeoastronomy.org/>. Acesso em: 23 set. 2024.

A SEAC não tem sede física. O Comitê Executivo (CE) representa a Sociedade. A Sociedade nasceu em Estrasburgo (França), em 1992, sob a inspiração do falecido Professor Carlos Jaschek, que esteve na sua reunião inaugural em Smolyan (Bulgária), no verão de 1993.

A SEAC é hoje uma organização com cerca de 80 membros de 18 países. Nos últimos anos, ocorreu a integração de estudiosos dos antigos países socialistas, um dos objetivos substanciais da Sociedade. Embora o núcleo de membros seja composto por cientistas europeus, investigadores de outros continentes são bem-vindos a aderir à Sociedade e a participar ativamente dela.

É a associação profissional mais antiga de arqueoastrônomos; sua experiência em lidar com diferentes tradições científicas, procedimentos metodológicos e posicionamentos teóricos permitiu à SEAC inspirar a criação, nos EUA, da ISAAC (Sociedade Internacional para Arqueoastronomia e Astronomia na Cultura) e participar ativamente da criação na Sociedade Latino-Americana de Astronomia Cultural (SACLA).

Uma série de reuniões anuais realizadas alternadamente na Europa Oriental e Ocidental promovem contatos entre os membros, e a edição e publicação de *proceedings* se tornou um meio bem estabelecido de intercâmbio científico. A edição dos *proceedings*, com uma média de cerca de 20 artigos revisados para cada um de seus pares, pode, de fato, ser considerada um substituto de um periódico anual.

As informações também são fornecidas por meio de um boletim informativo anual. Essas edições trouxeram informações sobre as pesquisas realizadas pelos membros da Sociedade em diferentes partes do mundo.

A associação procura promover o estudo interdisciplinar da prática astronômica no seu contexto cultural como um tema de considerável importância no estudo geral das sociedades humanas e da sua relação com o seu ambiente. Também procura estimular pesquisas que busquem desenvolver a compreensão do significado cultural do conhecimento astronômico por meio da integração de técnicas e métodos nas Humanidades, Ciências Naturais, Ciências Sociais e outras disciplinas.

Por sua vez, a Sociedade para Astronomia Cultural no Sudoeste Americano (SCAAS)³ tem o objetivo de promover o estudo e a prática da

³ Disponível em: <https://Astronomiacultural.org/>. Acesso em: 23 set. 2024.

Astronomia Cultural no Sudoeste Americano. A Sociedade está empenhada em reconhecer contribuições significativas ao conhecimento e à importância da pesquisa, padrões profissionais e excelência no estudo da Astronomia Cultural, disseminação e apresentação eficazes do conhecimento da Astronomia Cultural e inovação e originalidade de abordagem.

O Sudoeste americano foi uma das primeiras e frutíferas áreas de estudo da Astronomia Cultural, e permanece assim até hoje. No entanto, a oportunidade para os astrônomos culturais profissionais e acadêmicos compartilharem suas pesquisas tem sido limitada. A primeira conferência bienal sobre Arqueoastronomia no Sudoeste americano foi realizada de 11 a 13 de junho de 2009, para marcar o Ano Internacional da Astronomia 2009 e para promover um fórum para viabilizar a pesquisa e uma melhor compreensão do significado cultural do conhecimento astronômico entre as culturas do Sudoeste americano, no passado e no presente. O tema da conferência, realizada em Camp Verde, Arizona, foi “Criando sustentabilidade na pesquisa em Arqueoastronomia do Sudoeste americano”.

Os anais da Conferência de 2009 foram publicados como volume 23 do *Journal of Astronomy in Culture* pela *University of Texas Press*. O sucesso dessa conferência foi seguido pelo *Workshop* de Arqueoastronomia no Campo, realizado no Museu e Parque Arqueológico *Pueblo Grande* em Phoenix, Arizona, de 11 a 12 de março de 2010. O *workshop* apresentou uma série intensa e prática de apresentações e discussões para promover a padronização da documentação e o registro da Arqueoastronomia.

O próximo evento realizado foi a Conferência sobre Arqueoastronomia do Sudoeste americano de 2011, na Universidade do Novo México, local da histórica conferência de 1983 “Astronomia e Cerimônia no Sudoeste Pré-histórico” [Artigos do Museu Maxwell de Antropologia]. Uma palestra de divulgação foi ministrada na noite de 16 de junho, pelo Dr. E. C. Krupp, Diretor do Observatório Griffith, aclamado autor de vários livros sobre Arqueoastronomia. Os anais dessa conferência foram publicados pelo *Maxwell Museum of Anthropology*.

A intenção deste primeiro capítulo foi fazer conhecer como a institucionalização da área Astronomia Cultural estava até então e visualizar como as instituições nasceram, seus objetivos e sua amplitude.

2 AS CONTRIBUIÇÕES DA ASTRONOMIA CULTURAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

As observações do céu tiveram e têm grande importância para diversos povos ao redor do mundo. Porém, precisamos compreender melhor esse termo “observações”, pois, em Astronomia Cultural, as observações vão além de um simples objeto. Elas podem ter um significado de análise, estudo, investigação, contemplação, admiração, apreciação, interpretação ou reflexão sobre aspectos religiosos, a partir da visão dos povos tradicionais.

Os diversos relatos oriundos de diferentes povos refletem saberes que vão além do conhecimento científico; são correntes interpretativas que marcam territórios étnico-culturais e tempos, e culminam em discussões e modelos interpretativos sistematizados pela Astronomia Cultural, campo de forte caráter interdisciplinar.

[...] o foco tradicional da história interna da ciência no conteúdo intelectual das ciências de outros tempos e lugares também é importante para nosso estudo das Astronomias nas culturas. Os conceitos, métodos e preocupações das Astronomias tradicionais diferem substancialmente daqueles da Astronomia moderna. Nós precisamos esclarecer a estrutura e o significado desses sistemas astronômicos, se quisermos entender como eles relacionaram-se com as culturas nas quais se desenvolveram (Cohen, 1994 *apud* McCluskey, 2016, p. 21).

Ainda hoje, a partir de diferentes referenciais culturais, povos das diversas partes do mundo determinam um repertório de possibilidades de ver, descrever e sistematizar nosso entendimento do cosmos, desenvolvendo e utilizando uma grande variedade de sistemas astronômicos.

Dessa forma, Campos (2006) afirma que:

Os povos indígenas brasileiros também têm as suas formas de observar o céu com os seus respectivos significados organicamente associados aos seus sistemas socioculturais. Os Kayapó (família Jê, tronco Macro-Jê), por exemplo, costumam observar o céu deitados e usar o corpo como referência para o movimento do astro observado (Campos, 2006, p. 65).

De acordo com Campos (2019), uma preocupação pedagógica emergente se refere às diferenças fundamentais entre os fenômenos celestes

observados nos hemisférios Norte e Sul, bem como em diferentes locais dentro de cada hemisfério. O modelo do globo terrestre e os mapas representam o Norte acima e o Sul abaixo, podendo gerar uma percepção de inferioridade entre aqueles que vivem no hemisfério Sul. Além disso, os fenômenos astronômicos variam significativamente conforme a localização geográfica, reforçando essa complexidade.

Contudo, quando investigamos as Astronomias em culturas tradicionais, precisamos abandonar uma suposição comum sobre a Astronomia, segundo a qual a mudança rápida da ciência acadêmica é normal, e outras astronomias deveriam ser avaliadas de acordo com algum padrão de progresso, ou seja, tendo como referência a ciência tal qual se desenvolve em universidades e centros de pesquisa. Isso porque o progresso é apenas metade do quadro que caracteriza a ciência; o objetivo desta não é apenas expandir o domínio do conhecido, mas também preservar o que é conhecido contra o erro. Afinal, como disse McCluskey (2016, p. 21), “os métodos para preservar e transmitir o conhecimento dos céus são uma parte importante do estudo das Astronomias na cultura”.

Em seu trabalho de 1994, Iwaniszewski definiu a Astronomia Cultural e seus domínios como: “O estudo das relações entre o homem e os fenômenos astronômicos dentro do contexto cultural; se compõem de 4 subdisciplinas: a ArqueoAstronomia, a EtnoAstronomia, a História da Astronomia e SocioAstronomia” (Iwaniszewski, 1994, p. 19, tradução nossa).

Ao considerar o termo “cultura”, dentro do contexto proposto, e as áreas que a palavra suscita, o uso da História e Filosofia da Ciência (HFC) se torna relevante como forma de abordagem para ajudar a compreender e superar as dificuldades que possam surgir no entendimento sobre Astronomia Cultural.

Em uma entrevista com o pesquisador Alejandro Lopez, ele afirma:

A Astronomia Cultural é uma área interdisciplinar que aborda os conhecimentos e práticas sobre o céu de diferentes grupos humanos, entendidos como produtos socioculturais. Trata-se de compreender que essas formas de perceber, pensar e fazer o céu são, como todos os outros conhecimentos que o ser humano produz, fruto de quem somos. Tudo o que sabemos, a forma como entendemos e agimos, são construídos no âmbito da nossa cultura e sociedade. Isto pode ser óbvio para muitas formas de conhecimento, mas no Ocidente pensa-

se desde a antiguidade clássica que certas áreas do conhecimento, como a Astronomia, a física ou a matemática, são uma espécie de conhecimento “puro” e “universal”, e não “mediado” pela cultura ou sociedade. Mas tudo o que entendemos sobre o mundo o fazemos a partir da nossa posição específica dentro dele, que inclui como componente fundamental a sociedade e a cultura a que pertencemos. Por esta razão, a Astronomia Cultural não tenta apenas abordar a diversidade de formas de pensar o céu, mas também como estas estão ligadas às sociedades que as produzem. É por isso que todas as Astronomias, de todas as culturas, são “Etnoastronomias” ou Astronomias específicas de um determinado grupo sociocultural. Isto inclui a própria Astronomia académica ocidental, para além do fato de o papel central do que chamamos de “Ocidente” no sistema mundial ter dado à referida Astronomia um carácter hegemónico a nível global (Lopez, 2016).

Observamos que há uma heterogeneidade de modos de interagir e interpretar o mundo sobre os quais são construídos os sistemas de saber, cuja finalidade precípua – qualquer que seja a cultura que uma sociedade se encontre, fornece uma explicação (convvincente e apaziguadora) para o ser e o existir das coisas e de nós mesmos.

Com relação ao conhecimento científico ou, em outros termos, ao lugar que ocupa no campo das investigações científicas, a Astronomia Cultural ou Astronomia na Cultura, *grosso modo*, podemos dizer que se trata de uma área que se situa no entremeio da Antropologia, da História e da Astronomia. Ou seja, a Astronomia na Cultura lida com sistemas que, tendo uma especificidade astronômica, não conseguem, no entanto, ser devidamente tratados pelos astrônomos, nem por antropólogos ou historiadores. Assim, esses sistemas de pensamento e conhecimento requerem, para serem mais bem compreendidos, instrumentos analíticos nos quais se combinam, em proporções diferentes, métodos e critérios utilizados em Astronomia, em Antropologia e História.

Noções de Filosofia e Sociologia também auxiliam no equacionamento da Astronomia Cultural, pois encontram neles elementos heterogêneos e riquíssimos para discutir as relações culturais.

Essa característica dos sistemas de conhecimentos denominados saberes locais faz com que o pesquisador tenha que se deslocar entre as disciplinas. Desse modo, o astrônomo se desloca dos critérios especificamente astronômicos para os antropológicos, ou históricos, e assim por diante.

Segundo Lima e Figueirôa (2010, p. 296), o grande interesse de pesquisadores por conhecimentos tradicionais levou a Unesco a proclamar uma linha de ação na “Declaração Universal sobre a Diversidade Cultural”, de 2001:

Respeitar e proteger os sistemas de conhecimento tradicionais, especialmente os das populações indígenas; reconhecer a contribuição dos conhecimentos tradicionais para a proteção ambiental e vivemos a gestão dos recursos naturais e favorecer as sinergias entre a ciência moderna e os conhecimentos locais (Unesco, 2001, p. 7).

Em 2002, a Unesco iniciou o projeto *Links*, com várias publicações. Em 2005, o *World Heritage Committee* da Unesco aprovou uma iniciativa temática para “identificar, salvaguardar e promover propriedades culturais conectadas com a Astronomia”. Em outubro de 2008, a IAU, em cooperação com a Unesco, criou o grupo de trabalho *Astronomy and World Heritage*, que lançou importante revisão temática sobre o tema (Unesco, 2009).

De acordo com Lima e Figueirôa (2010), os primeiros estudos quantitativos sobre Astronomia Cultural apareceram nas últimas décadas do século 19, com a investigação de alinhamentos astronômicos em sítios arqueológicos, no trabalho pioneiro do arqueólogo Sir Flinders Petrie sobre o Stonehenge, em 1880 (Flinders Petrie, 1880). As investigações do astrofísico Sir Norman Lockyer sobre as pirâmides do Egito e o Stonehenge (Lockyer, 1894, 1909a), aliadas ao seu livro *Surveying for Archaeologists* (1909b), lançaram as bases de uma metodologia de investigação de alinhamentos em sítios arqueológicos para pontos de nascer e ocaso de astros no horizonte (Sinclair, 2006, p. 15).

O astrônomo Gerald Hawkins publicou, em 1965, o livro *Stonehenge decoded*, cuja popularidade iniciou o intenso interesse público pela Astroarqueologia, termo cunhado por Hawkins para o estudo dos princípios astronômicos empregados nas obras arquitetônicas antigas. A obra chamou a atenção de arqueólogos que trabalhavam em outros continentes, iniciando projetos de investigação de alinhamentos astronômicos em sítios fora da Europa, particularmente nas Américas.

O termo Astroarqueologia foi gradualmente sendo 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). Para Rolf Sinclair, a Arqueoastronomia é o estudo sobre o que os povos, por meio da história e da pré-história, apreenderam dos fenômenos celestes, como utilizaram esses fenômenos e que papel tiveram em suas culturas (Sinclair, 2006, p. 13).

O pesquisador Marcio D'Oliveira Campos é Professor Colaborador na Unirio (Museologia e Patrimônio Cultural – PPGPMUS). Ele é também Pesquisador Colaborador do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), da UENF-CCH (Sociologia Política – LESCE) e do Núcleo Fluminense de Estudos e Pesquisas (NUFEP-UFF). Segundo esse pesquisador,

O reconhecimento da dimensão cultural da Astronomia levou ao aparecimento também do termo 'EtnoAstronomia', que se aplica ao estudo dos saberes relacionados aos povos existentes atualmente, como é o caso das etnias indígenas brasileiras. Nos últimos anos, os termos 'ArqueoAstronomia' e 'EtnoAstronomia' vêm sendo substituídos por 'Astronomia Cultural' ou 'Astronomia na Cultura'. Todos estes termos têm o problema de utilizar a palavra 'Astronomia'. De fato, uma cuidadosa distinção deve ser feita, então, entre a Astronomia como nós a entendemos hoje – uma especialidade pertencente à classificação acadêmica do conhecimento – e os saberes e as práticas de observação celeste dos povos antigos ou dos povos aborígenes atuais, integrando aspectos simbólicos, ecológicos, meteorológicos, cosmológicos, cosmogônicos e astronômicos (D'Oliveira Campos, 1991, 1992, 1995).

De acordo com Lima e Figuerôa (2010), na década de 1970 surgiram as primeiras publicações específicas sobre Arqueo e Etnoastronomia. Já com um caráter interdisciplinar, destacam-se os trabalhos de Anthony F. Aveni, H. Hartung, Johanna Broda, entre outros. Em 1982, foi publicado importante livro: *Ethnoastronomy and Archaeoastronomy in the American Tropics* (Aveni; Urton, 1982), uma coletânea de trabalhos de pesquisadores internacionais apresentados em um congresso na *New York Academy of Sciences*. Esse livro, que representou um marco para a Etnoastronomia nas Américas, traz alguns artigos sobre Etnoastronomia envolvendo etnias brasileiras, escritos por

pesquisadores estrangeiros (Fabian, 1982; Hugh-Jones, 1982; Reichel-Dolmatoff, 1982), além de uma discussão sobre a constituição do campo epistemológico da Etnoastronomia (McCluskey, 1982). No Brasil, um trabalho pioneiro, publicado por uma pesquisadora nacional sobre Etnoastronomia brasileira, foi o artigo *Chuvvas e constelações – Calendário econômico dos índios Desâna* (Ribeiro; Kenhíri, 1987), que traz um índio Desana como coautor.

É importante destacarmos aqui os trabalhos da pesquisadora Berta Gleizer Ribeiro, que foi uma antropóloga, etnóloga e museóloga brasileira, especializada em cultura material dos povos indígenas do Brasil. Berta foi casada com o também antropólogo Darcy Ribeiro. Nascida em 1924, na Moldávia, mudou-se para o Brasil em 1929, retornando à Europa e voltando novamente ao Brasil em 1933.

Na década de 1950, Berta Ribeiro estudou na Universidade do Distrito Federal (hoje Universidade do Estado do Rio de Janeiro), tendo cursado o bacharelado em História e Geografia. Estagiou na Divisão de Antropologia do Museu Nacional e participou de diversos trabalhos referentes à cultura indígena brasileira e publicou muitos trabalhos com essa temática.

Após o golpe de 1964, Berta e Darcy Ribeiro se exilaram no Uruguai; porém, ao retornarem, em 1968, Darcy foi preso e permaneceu oito meses na prisão. Durante esse período, Berta mobilizou intelectuais e influentes para acelerar a liberação dele. Em 1969, o casal se exilou na Venezuela, depois Chile e no Peru, até retornarem ao Brasil, em 1974, mesmo ano em que o casal se separou.

Nos anos seguintes, Berta se dedicou a muitos trabalhos no setor de Etnologia e Etnografia, tornando-se pesquisadora do CNPq e passou a visitar diversas aldeias indígenas no Alto e Médio Xingu e no Ceará.

Em 1978, Berta, durante uma viagem ao rio Negro para pesquisar os trançados indígenas, soube da notícia de que os indígenas Desana haviam escrito a mitologia do seu povo. Durante um mês e meio, eles trabalharam juntos na construção do livro *Antes o mundo não existia*.

Em 1980, defendeu seu doutorado na USP com a tese *A civilização da palha. A arte dos trançados dos índios do Brasil*.

Tornou-se professora e membro da Associação Brasileira de Antropologia em 1988, participando de outros Conselhos, e mestre em História e Crítica da Arte pela UFRJ. Morreu em 1997, em decorrência de um tumor cancerígeno, aos 73 anos de idade. Foi uma intelectual que marcou o imaginário da arte indígena do século 20 e de grande importância na luta dos povos indígenas.

Umusí Pãrõkumu (Firmiano Arantes Lana – 1927-1990) e Tõrãmu Kêhíri (Luiz Gomes Lana – 1947), pai e filho, respectivamente, são os narradores dos mitos Desana e os primeiros a registrá-los por escrito, a partir de 1968.

Luiz Lana cursou a escola da Missão de Pari Cachoeira até a quinta série primária. Começou esse trabalho transcrevendo em desana os mitos que seu pai lhe ia ditando. Depois traduzia ao português e desenhava a lápis as ilustrações que constam nas edições do livro.

Em 1980, com a ajuda da antropóloga Berta Ribeiro, a primeira edição do livro *Antes o mundo não existia foi publicada* e cinco mil exemplares foram vendidos por toda a área Norte do Brasil e outras partes do mundo. Passados alguns anos, Luiz Lana manifestou o desejo de publicar o livro novamente.

Segundo Berta, o processo de tradução era muito complexo, pois havia discursos em desana que, literalmente, não apresentavam regras ortográficas aparentes, e isso implicaria a compreensão da obra se a tradução estivesse em sentido literal.

O livro *Antes o mundo não existia – mitologia dos antigos Desana-Kehiripõrã* procura contemplar os olhares dos nativos do Alto Rio Negro (AM). Ele reúne os mitos mais importantes da cultura Desana, além de ser um instrumento de preservação da língua de um povo que tanto luta por reconhecimento e valorização. Nas palavras de Luiz Lana (1980): “Enquanto eu viver, quero fazer isso. Vou terminar tudo isso, quero escrever algumas rezas que os velhos têm, escrever em minha língua mesmo e traduzir ao português [...] e não quero que elas se percam.” Segundo Lana, a língua que ele traduziu testemunha a história do seu povo. A obra literária indígena traz uma reflexão acerca da representação da vida cultural firmada no Brasil.

Segundo Berta Ribeiro:

Na história da Antropologia brasileira, esta é a primeira vez que protagonistas indígenas escrevem e assinam sua mitologia. [...] isto confere autenticidade incontestável ao conteúdo e forma da narrativa, como expressão de fé e construção literária. [...] documenta o resultado da simbiose entre o conservantismo cultural e o uso de instrumento adquirido de nossa civilização para exprimi-lo: a linguagem escrita. Da mesma forma podem ser interpretados os desenhos que ilustram o livro, feitos por um dos autores (Ribeiro, 1995, p. 270).

Esse trabalho é considerado um marco na linha etno-histórica com Tolaman Kenhiri e Berta Ribeiro.

Campos (2001) faz uma crítica sobre o termo Etnoastronomia afirmando que ela discrimina. Dessa forma, ele estabelece uma dicotomia entre uma Astronomia não adjetivada (logo, universal) e uma que é adjetivada de etno, isto é, particular. Segundo ele, a Etnoastronomia acaba por privilegiar apenas um povo.

Segundo Nicholas Campion (1997), a Astronomia Cultural é o estudo do uso de conhecimento astronômico, crenças ou teorias para inspirar, informar ou influenciar formas sociais e ideologias, ou qualquer aspecto do comportamento humano. A Astronomia Cultural também inclui, na atualidade, disciplinas de Etnoastronomia e Arqueoastronomia.

Astronomia Cultural é um campo acadêmico relativamente novo, embora tenha uma larga tradição. O termo, criado na década de 1990 (Iwaniszewski, 1990, 1991; Ruggles; Saunders, 1990), engloba um amplo conjunto de estudos cujo objetivo é, mediante uma diversidade de técnicas, analisar as formas em que as sociedades constroem conhecimentos e práticas referentes ao espaço celeste e seus fenômenos. É decidir que se trata de ser feito perguntas sobre como nós seres humanos construímos socialmente nossas ideias e ações referentes a esta dimensão particular de uma experiência que parece ter um poder único de fascínio por uma enorme variedade de culturas (López, 2015, p. 8, tradução nossa).

Considerada parte da Astronomia Cultural, a Arqueoastronomia é definida como o ramo da Arqueologia que lida com civilizações pré-históricas, com técnicas astronômicas para estabelecer as estações ou o ciclo do ano, especialmente conforme evidenciado na construção de megalitos e outras estruturas de rituais. Enquanto a Etnoastronomia, por sua vez, é “o ramo da Astronomia em questão, que lida com as crenças e práticas astronômicas de culturas específicas”. Nessa ampla formulação, a Astronomia Cultural tem raízes

que remontam há centenas de anos, embora o próprio termo tenha sido usado pela primeira vez no final dos anos 1980.

De acordo com Holbrook (2016), as reuniões científicas com foco em Astronomia Cultural começaram em 1981, com uma conferência inaugural sobre Arqueoastronomia realizada na Universidade de Oxford. Desde então, uma conferência “Oxford”, patrocinada pela ISAAC foi realizada em diferentes locais em todo o mundo. As conferências avançaram, criando um quadro de estudiosos que contribuem com artigos, revisados por pares em periódicos da área.

Segundo Narita (2016), as reuniões científicas voltadas à Astronomia Cultural, patrocinadas pela ISAAC, já aconteceram em diversas localidades do mundo, conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3 – Informações sobre ano, tema e local das reuniões científicas voltadas para a Astronomia Cultural, em diferentes países do mundo, patrocinadas pela ISAAC.

Year	Theme	Location
1981	Archaeoastronomy	United Kingdom
1986	World Archaeoastronomy	Mexico
1990	Archaeoastronomy in the 1990s	Scotland
1993	Astronomical Traditions in Past Cultures	Bulgaria
1996	Conversations Across Space and Time	USA
1999	Astronomy and Cultural Diversity	Spain
2004	Viewing the Sky Through Past and Present Cultures	USA
2007	Astronomy and Cosmology in Folk Traditions and Heritage	Lithuania
2010	ArchaeoAstronomy and Ethnoastronomy Building a Bridge	Peru
2014	Astronomy, Indigenous Knowledge, and Interpretation	South Africa
2017	“Road to the Stars”: Proceedings published in Mediterranean Archaeology and Archaeometry	Espanha
2022	“Cielos vivos”	Argentina

Fonte: Narita (2016).

Nas primeiras reuniões de Oxford, os participantes debatiam sobre coletas de dados, métodos e técnicas de análise. Acabaram focando em dois campos de estudos de Arqueoastronomia, em duas diferentes regiões globais: o “Velho Mundo” e o “Novo Mundo”. Originalmente apresentado por Anthony Aveni (1989), a Arqueoastronomia do “Velho Mundo” tinha o foco no estudo da Astronomia em monumentos antigos e megalitos (principalmente na Europa) e foi fortemente dependente do registro arqueológico e análises estatísticas. Já no “Novo Mundo”, a Arqueoastronomia estava focada na vivência das culturas indígenas nas Américas, baseando-se fortemente em dados históricos e registros etnográficos, bem como estudos antropológicos. Essa abordagem evoluiu para o que chamamos de Etnoastronomia.

3 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM ASTRONOMIA

Em princípio, falar em qualidade na esfera da educação nos remete a fazer uma profunda análise dos processos formativos inicial e continuado de professores, pois um mundo em constantes transformações requer continuamente um olhar sobre a formação inicial desses profissionais e a abrangência de suas práticas. Além de ser uma questão fundamental nas políticas públicas para a educação.

As etapas de formação da educação brasileira, do ensino básico ao superior, consideradas essenciais e indispensáveis ao desenvolvimento dos estudantes, têm assumido diversos e novos papéis no contexto atual da sociedade. A área educacional passa por transformações constantes, ora apontando para um futuro promissor, ora retrocedendo devido à falta de políticas públicas a ela direcionadas. Nesse cenário, o professor desempenha um papel essencial, sendo protagonista na formação dos alunos, influenciando mudanças de atitudes e pensamentos, e atuando como formador de opinião. No entanto, esse professor precisa estar preparado para enfrentar os novos desafios, especialmente em um mundo cada vez mais tecnológico.

De antemão, as pesquisas têm mostrado que a formação inicial dos professores é deficitária (Cunha; Krasilchik, 2000; Schnetzler; Rosa, 2003). De fato, os cursos de licenciatura frequentemente priorizam o conteúdo específico das disciplinas em detrimento da formação pedagógica, relegando-a a um papel secundário e, em muitos casos, sem a devida importância em seus currículos.

Todavia, muitos pesquisadores têm enfatizado oportunamente a importância da formação continuada para melhorar a prática docente. Afirmam que a formação continuada de professores pode ser uma alternativa.

Segundo Schnetzler (1996, 2003), para justificar a formação continuada de professores, três razões têm sido normalmente apontadas:

[...] a necessidade de contínuo aprimoramento profissional e de reflexões críticas sobre a própria prática pedagógica, pois a efetiva melhoria do processo ensino-aprendizagem só acontece pela ação do professor; a necessidade de se superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua utilização para a melhoria da sala de aula, implicando que o professor seja também pesquisador de sua própria prática; em geral, os professores têm uma visão simplista da atividade docente, ao conceberem que para ensinar

basta conhecer o conteúdo e utilizar algumas técnicas pedagógicas (Schnetzler; Rosa, 2003, p. 27).

Antes de tudo, o curso de formação de professores não deve ser encarado simplesmente como um curso de atualização, mas como um processo, construído no cotidiano escolar de forma constante e contínua (Cunha; Krasilchik, 2000).

Portanto, é essencial adotar uma perspectiva realista em relação ao desenvolvimento da formação continuada de professores. Muitas vezes, a participação nessas formações está vinculada à obtenção de certificados que garantem promoções ou bonificações ao final do ano letivo. Conforme Maldaner e Nery (2009), essa formação costuma ocorrer por meio de cursos de curta duração, simpósios, reuniões e outras iniciativas que promovem a autoformação e a formação colaborativa. No entanto, essas práticas frequentemente acabam por reproduzir uma abordagem tecnicista.

De acordo com Schnetzler (2000, p. 23), esta é uma concepção errônea da formação continuada e “mantém o professor atrelado ao papel de ‘simples executor e aplicador de receitas’ que, na realidade, não dão conta de resolver os complexos problemas da prática pedagógica”. Portanto, no limiar dessa discussão, certas práticas, como as mencionadas pelos pesquisadores, não são satisfatórias e deixam vácuos na sua finalidade.

Assim também, as instituições de Ensino Superior devem ser comprometidas com a formação continuada dos professores. Muitas oferecem pós-graduações em nível de *lato sensu* e/ou *stricto sensu* na área de Ciências. Devemos enfatizar que a maioria dessas instituições são públicas e os projetos de extensão em formação de professores podem ser implantados e contribuir com a educação em um modo mais amplo.

Conforme citado anteriormente sobre a formação continuada de professores, as Instituições de Ensino Superior devem ir além das técnicas de conhecimentos científicos e dos conteúdos específicos, pois as demandas por ensino de qualidade exigem ações conjuntas para solucionar problemas educacionais reais.

De fato, necessitamos ter profissionais preparados ao exercício da docência na perspectiva do professor crítico. Embora saibamos dos desafios, dos obstáculos a serem vencidos, é necessário estar comprometido com uma prática docente eficaz.

Ao falar de especificamente em ensino de Astronomia e formação docente, precisamos dar a devida importância aos pesquisadores que deram os primeiros passos e adentraram nesse campo de investigação. A partir da década de 1970, foram publicados vários trabalhos na área (Queiroz, 1987; Franco Junior, 1992; Beraldo, 1998; Bisch, 1998; Silva, 1999; Maluf, 2000; Leite, 2002; Langhi, 2004). Esses pesquisadores mapearam as “concepções alternativas” sobre temas relativos à Astronomia básica em diferentes níveis de ensino.

Logo, as informações geradas nessas pesquisas chamaram a atenção dos pesquisadores levando-os a refletir sobre a formação dos professores em conteúdos básicos de Astronomia. Essas pesquisas trouxeram à tona a ideia de que os conhecimentos em Astronomia dos professores eram limitados e literalmente desconhecidos.

A partir da década de 1970, as pesquisas deixaram claro que não havia uma política de “alfabetização científica”, também, a ausência de material didático adequado e de qualidade, em especial nos livros didáticos, e a deficiência na formação dos profissionais da educação.

Nos últimos quatro anos, passamos também por um retrocesso na qualidade de ensino e enfrentamos a divulgação massiva de desinformações na área científica.

A divulgação de informações falsas, como a ideia absurda de que vacinas poderiam transformar pessoas em “jacarés” ou “sapos” é alarmante. O que torna essa situação ainda mais preocupante é que, entre os responsáveis por essas falácias, estão indivíduos com formação em nível superior, incluindo profissionais da área da saúde, que, em vez de informar corretamente, contribuíram para a propagação de falsas notícias.

Segundo Menezes (1996), algumas ações de formação continuada foram colocadas em prática por meio de cursos, oficinas, seminários e palestras, que, de modo geral, buscaram atender às necessidades pedagógicas mais imediatas dos professores, na tentativa de reverter possíveis lacunas na

formação inicial; além de outras ações, como a avaliação dos livros didáticos realizada pelo MEC, iniciada na década de 1990. Nessa avaliação, foi possível constatar uma abundância de erros conceituais na área da Astronomia.

Entretanto, se o professor já tem lacunas em sua formação inicial na área de Ciências, os erros conceituais presentes nos livros didáticos podem levá-lo a transmitir essas falhas adiante, o que é motivo de preocupação.

Conforme Carvalho (1999), ao tocar na questão formativa, é importante atentar para a necessidade do tipo de ensino a ser ofertado, pois há a necessidade de estabelecer uma relação de convivência social e interação com o ambiente no qual ele esteja inserido. É preciso refletir sobre o papel do professor em relação ao que tange a educação. Ele deve assumir um papel protagonista na preparação dos estudantes, capacitando-os a encontrar soluções para seus próprios problemas e dificuldades. A propósito, para Stanzani, Broietti e Passos (2012), os cursos de licenciatura ainda passam a ideia de que, no ensino, a teoria é desvinculada da prática, desvelando uma visão muito abaixo do que vem a ser eficiência a partir da formação inicial:

Os cursos de licenciatura, em sua maioria, seguem um modelo tradicional de formação, caracterizado pela dicotomia teoria-prática e pela falta de integração disciplinar que, pautado na ideia da transmissão/recepção, confere uma visão simplista à atividade docente, tornando esse processo pouco eficiente em sua função formativa (Stanzani; Broietti; Passos, 2012, p. 1).

Certamente, não podemos desvincular a formação docente da necessidade da reflexão em conjunto. Efetivamente, ser valorizado e ter condições adequadas de trabalho são requisitos importantes na vida desses profissionais e, conseqüentemente, para a qualidade do ensino.

Segundo Marandino (2005), são muitos os desafios que marcam o processo de socializar o conhecimento científico. Além disso, em tal processo, uma polêmica emerge na tentativa de saber quais são as definições e/ou objetivos que envolvem o ensino de Ciências. De fato, em pleno século 21, ainda precisamos discutir se o planeta Terra tem sua forma esférica ou não. Temos que convencer a população a se vacinar, embora ela já venha tomando vacinas há décadas.

Notadamente, em relação à disciplina de Ciências, muitos professores têm sua formação inicial em Ciências Biológicas. E os conteúdos apresentados no Ensino Fundamental são diversificados, pois englobam conhecimentos de Química, Física e a aplicação de cálculos matemáticos. A verdade é que esses profissionais acabam tendo algumas dificuldades em relação ao exercício de um trabalho integrado por meio de técnicas interdisciplinares (Chassot, 1990; Fracalazana; Amaral; Gouveia, 1986). Nessa perspectiva, Cunha e Krasilchik (2000) já denunciavam que as Licenciaturas em Ciências Biológicas, Física e Química carecem de uma formação adequada para professores de Ciências, o que se mostra incompatível com as demandas de um ensino integrador.

Conforme Rodrigues (2007), o professor vai se deparar com uma realidade fora de sua graduação inicial ou mesmo à superior. Esse profissional não pode “estacionar”. Ele necessita de uma formação continuada permanente para estar atento às modificações no processo de ensino e aprendizagem.

De fato, precisamos lembrar que, segundo Schön (1995), a racionalidade técnica tem fator limitante e não contempla as anuências da prática docente. Esse pesquisador cita em seus estudos o modelo de formação da racionalidade prática, desenvolvido por Dewey, que indica para o professor reflexivo e a importância da atuação deste. Ressalta-se também que Nóvoa (1995) fala da postura reflexiva do docente e não hesitou em contrapor aos estudiosos que colocavam a profissão de professor limitada a uma série de competências e técnicas.

Conforme Veloso (2015a), a reflexão sobre a prática e o ato de ensinar trouxe novas perspectivas ao investimento e à valorização dos saberes docentes, reconhecendo-os como intelectuais, artífices na construção do conhecimento, com capacidade de tomar decisões e promover o exercício democrático na escola, sempre com foco na qualidade do ensino.

De fato, o docente que deseja participar de uma formação continuada almeja aprender a utilizar estratégias eficazes em sala de aula, como adaptar o uso do livro didático; realizar atividades em grupo de maneira mais eficiente; estimular questionamentos; integrar recursos tecnológicos ao ensino; aplicar técnicas de *feedback* sobre o desempenho dos alunos e se manter atualizado nas discussões sobre Educação e prática docente.

De acordo com Rodrigues (2007), é essencial analisar e refletir sobre as instituições formadoras, avaliando e reavaliando suas ações educativas. Isso inclui considerar a organização institucional, sua definição, a estruturação dos conteúdos, os mecanismos que envolvem a aprendizagem e o desenvolvimento das competências dos professores, além da relação entre as escolas de formação e os sistemas de ensino. Não é possível falar de formação continuada de professores sem analisar com critérios o ambiente onde estão inseridos.

Na verdade, é importante refletir sobre as falas de Nóvoa (1991) e Silva e Frade (1997) sobre os aspectos de desenvolvimento na formação continuada. O primeiro indica que a formação continuada é fundamental para que se construa um novo perfil da profissão de educador que se deu a partir dos anos 1990.

Em seguida, as falas de Silva e Frade (1997) enfatizam o momento universal que o mundo experimenta, que é a globalização da economia e da cultura e o desenvolvimento da tecnologia. Os docentes tiveram que se adequar e se posicionar frente à situação real, adequando as questões de estudo e prática profissional.

Conforme Mendes Sobrinho (2006), é preciso tomar cuidado para que a formação continuada docente não seja confundida com simplesmente “treinamento”. Não se pode colocar a capacidade reflexiva em segundo plano.

Para Veloso (2015b), passar a ideia de treinamento com uma visão tecnicista é perigoso, pois se passa a ideia de que os conhecimentos específicos e próprios de cada área do conhecimento sejam a única ação possível frente à resolução de determinado problema.

Em outras palavras, precisamos defender uma formação continuada que fortaleça transformações docentes. Com mecanismos que a reflexão e a visão crítica tornem o professor um ser capaz de investigar, melhorar sua prática pedagógica, ser um agente modificador a partir da sua capacidade de produzir conhecimento.

Agora, discutindo mais especificamente sobre Educação em Astronomia, vamos relacionar o que diziam alguns pesquisadores.

Segundo Bretones e Megid Neto (2005), o aumento nas pesquisas e trabalhos publicados com o tema e problema da relação entre educação e Astronomia, especialmente direcionados à educação em Astronomia, ocorreu a

partir de 1993, e também recebeu intensificação com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, em 1997 (Bretones; Megid Neto, 2005).

Analogamente, se pesquisarmos produções científicas ou estudos em níveis internacional e nacional, encontraremos afirmações dizendo que a Astronomia é a mais antiga das ciências. De acordo com Langhi (2005), ela ainda é pouco conhecida no âmbito escolar. E, de fato, também, na sociedade em geral.

De acordo com as pesquisas, a Astronomia suscita a curiosidade nos alunos e docentes, sejam eles da Pedagogia, da Física, da Geografia, dentre outras disciplinas. Cabe se valer dessa curiosidade e oportunizar a construção de conhecimentos da Astronomia básica.

Conforme Langhi e Nardi (2014), são muitas as razões para ensinar Astronomia. Esses autores selecionaram e examinaram 68 trabalhos completos de diversos periódicos na área de educação em Astronomia, encontrados no banco da Capes e classificados como A1 e A2. E, para aumentar o campo de análise, concentraram aproximadamente 70 artigos publicados pela Revista Latino-Americana de Estudos Avançados (Relea), tendo como referencial a Análise de Discurso e procurando resposta à seguinte pergunta: o que o pesquisador brasileiro afirma como justificativas para o ensino da Astronomia? E resumem as conclusões do estudo:

[...] ela contribui para uma visão de conhecimento científico enquanto processo de construção histórica e filosófica; representa um exemplo claro de que a ciência e a tecnologia não estão distantes da sociedade; desperta a curiosidade e a motivação nos alunos e nas pessoas em geral; potencializa um trabalho docente voltado para a elaboração e aplicação autônoma de atividades práticas contextualizadas, muitas destas sob a necessidade obrigatória de uma abordagem de execução tridimensional que contribua para a compreensão de determinados fenômenos celestes; implica em atividades de observação sistemática do céu a olho nu e com telescópios (alguns construídos pelos alunos e professores, desmistificando sua complexidade); conduz o habitante pensante do planeta Terra a reestruturações mentais que superam o intelectualismo e o conhecimento por ele mesmo, pois a compreensão das dimensões do universo em que vivemos proporciona o desenvolvimento de aspectos exclusivos da mente humana, tais como fascínio, admiração, curiosidade, contemplação e motivação; é altamente interdisciplinar; sua educação e popularização podem contribuir para o desenvolvimento da alfabetização científica, da cultura, da desmistificação, do tratamento pedagógico de concepções alternativas, da criticidade sobre notícias midiáticas sensacionalistas e de erros conceituais em livros didáticos; fornece subsídios para o

desenvolvimento de um trabalho docente satisfatoriamente em conformidade com as sugestões dos documentos oficiais para a educação básica nacional, a partir da sua inserção na formação inicial continuada de professores; possui potenciais de ensino e divulgação, ainda nacionalmente pouco explorados, nos âmbitos das comunidades de astrônomos profissionais e semiprofissionais (amadores colaboradores com profissionais), bem como de estabelecimentos específicos onde estes atuam (observatórios, planetários e clubes de Astronomia) (Langhi; Nardi, 2014, p. 53).

Langhi e Nardi (2012) afirmam que ensinar Astronomia é importante na escola, pois é capaz de contribuir para motivar e despertar a curiosidade tanto em alunos quanto nas pessoas em geral. Do ponto de vista dos autores, a Astronomia também impacta na construção de um olhar sobre a Ciência, compreendendo-a esta enquanto histórica e filosoficamente construída. Além disso, pode contribuir para uma educação interdisciplinar, em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e para alfabetizar cientificamente a sociedade por meio da educação (Langhi; Nardi, 2012).

Por outro lado, de acordo com Langhi (2011), as pesquisas demonstram que o ensino de Astronomia encontra muitas barreiras para sua inserção. Uma das barreiras se refere à formação inicial.

Também o professor e pesquisador Caniato (1990) faz várias considerações que visam justificar o Ensino da Astronomia como elemento que desencadeia o processo de ensino e aprendizagem. Ele destaca algumas: a aproximação com atividades de ensino; o desenvolvimento de habilidades e a relação com outros saberes; realização de práticas ao ar livre, sem se preocupar com espaço físico de laboratórios e equipamentos dispendiosos à realidade de muitas escolas; entendimento sobre o funcionamento do Universo e as concepções de criação; a dimensão do homem em relação ao referencial Universo.

Alguns pesquisadores, como Batista, Fusinato e Ramos (2017), ressaltam que a formação continuada deve ser permanente e não em determinado período. E o ideal seria que os professores tivessem um foco maior sobre o Ensino de Astronomia na sua formação inicial. Dessa forma, é necessário recorrer às questões curriculares para a formação de professores

nas licenciaturas dos cursos de Ciências Naturais, Pedagogia e Matemática, podendo se estender para a área de Ciências Humanas.

Certamente, é preciso compreender que o professor necessita, para o exercício da prática pedagógica, de conhecimentos especializados e formais. Tais conhecimentos possibilitam que o profissional tenha competência para, de forma didática, trabalhar com criatividade e que a prática pedagógica seja reflexiva e eficiente.

Contudo, falar de formação continuada de docentes sempre é algo importante e necessário a discutir. Ao ler e refletir sobre as falas dos pesquisadores relacionados ao Ensino de Astronomia e à ausência de conhecimentos básicos por parte dos profissionais, devemos ser firmes em propostas que enriquecem e possibilitam a esses educadores desempenharem com êxito suas práticas em sala de aula. Se na Astronomia Geral o conhecimento é limitado, quando falamos de Astronomia Cultural, ela também não é exceção.

Por sua vez, ao falar de Astronomia Cultural, é preciso também conhecer a cultura de um povo, não necessariamente todas as culturas. Precisamos, na realidade, entender as relações sociais. Quando entendemos as bases das relações sociais, vamos compreender como funciona seu processo de conhecimento. E muitos profissionais não conseguem e/ou não querem falar sobre a relação de um povo tradicional com o céu.

Precisamos deixar claro que outras formas de conhecimento podem ser associadas com a Astronomia e pensadas nas dimensões das relações céu-terra e não se trata de priorizar essa ou aquela Astronomia mais precisa ou evoluída. Mesmo que haja uma lei federal amparando a valorização da cultura dos povos tradicionais, pouco se trabalha nas instituições de ensino. E, no campo da pesquisa em Ensino de Astronomia, vamos encontrar apenas duas dezenas de publicações registradas na forma de teses e dissertações desde a década de 1960.

Como na História da Ciência, *pari passu*, há muitos trabalhos que aparecem no âmbito de outros campos. Antes da Astronomia Cultural, há muitos trabalhos com temáticas que podem, salvo anacronismos, ser tratados dentro de um conceito amplo desse campo.

Vejamos o que nos diz o pesquisador Alejandro López (2016):

A Astronomia Cultural é uma disciplina acadêmica que busca compreender as múltiplas maneiras pelas quais os objetos e fenômenos celestes são registrados, influenciam, impactam e orientam tradições culturais, crenças e sistemas de conhecimento. É altamente interdisciplinar, partindo dos fundamentos das ciências naturais e físicas e das humanidades, com aplicações práticas em áreas como educação, economia, artes, política e patrimônio (López, 2016, p. 12).

Por conseguinte, ter formação continuada em Astronomia Geral também abre possibilidades para formação em Astronomia Cultural. Esse ramo da Astronomia se relaciona com outras áreas de conhecimento. Falar de Astronomia Cultural nos remete ao estudo e ao conhecimento da Antropologia, Sociologia, História, Geografia, Ciências da Religião e outras.

Como enfatizado pelos pesquisadores, a falta de conhecimento e/ou a construção de conceitos equivocados em Astronomia Básica também são abordados pela Astronomia Cultural, que lida com esses aspectos no contexto da cultura de um povo.

Aspectos como *preconceito* e *racismo* são fortes. Lembrando que a visão eurocêntrica de mundo ainda permanece nos livros e na construção cultural de nações colonizadas. A memória de um povo fica delegada ao esquecimento. É como se os povos antigos fossem insignificantes. Uma dificuldade, e, talvez intencional, em não falar dos povos originários dos Continentes Africano, Asiático e Americano.

Aqui no Brasil, podemos falar das diversas nações indígenas; no Peru, dos incas; no México, dos maias; na Austrália, dos aborígenes; e, na África, dos yurubás.

Assim, em uma formação continuada de professores, há possibilidade para refletir, conhecer, criar condições e mecanismos para desenvolver e trabalhar as relações culturais e conhecimentos astronômicos de um povo, como os citados no parágrafo anterior. Não é porque hoje temos telescópios sofisticados e de longo alcance que podemos renegar ao esquecimento as contribuições epistemológicas de um povo.

Logo, podemos dizer que uma formação continuada de professores, construída e desenvolvida com objetivos claros e responsabilidade, é crucial para a tão almejada qualidade na educação.

O conhecimento é imprescindível para que o professor possa refletir sobre suas práticas; para que ele possa ressignificar seu papel de educador; construir possibilidades de aprendizagem para seus alunos; melhorar as relações interpessoais e o trabalho colaborativo entre os docentes e seus alunos.

Em suma, é verdade que vivemos tempos difíceis, em que a Ciência foi colocada à prova e a desinformação trouxe sérios problemas na sociedade, porém, é preciso exercer a profissão de professor com responsabilidade, enfrentar a realidade e vencer os obstáculos.

4. ASTRONOMIA CULTURAL: A PESQUISA ACADÊMICA

Ao longo da história, podemos encontrar formulações de conhecimentos observacionais de fenômenos celestes por povos situados em variadas partes do globo terrestre.

Lima e Figueirôa (2010) destacam que:

Na década de 1990, surgem os trabalhos de D'Olne Campos (1991, 1992, 1995), lançando reflexões sobre o campo de pesquisa da EtnoAstronomia. Em 1992, o antropólogo norte-americano Stephen Fabian publicou o livro "Space-Time of the Bororo of Brazil" (Fabian, 1992), a obra mais completa sobre EtnoAstronomia de uma etnia brasileira, resultado de sua tese de doutorado. E a cartilha "O céu dos índios Tembê" (Corrêa *et al.*, 2000), publicada pela primeira vez em 1999 pelo Planetário do Pará, traz uma visão didática sobre a Astronomia desta etnia (Lima; Figueirôa, 2010, p. 297).

As pesquisas realizadas na aldeia Tekohaw, no Alto Rio Guamá, no Estado do Pará, pelo astrônomo Germano Bruno Afonso, com apoio do matemático Osvaldo Barros, foram de grande importância para a Astronomia Cultural no país. Elas foram adaptadas para uma linguagem infantil, feitas por Ivânia Neves, Lázaro Magalhães e Regina Mascarenhas, com ilustrações de Viviane Krause e coordenação de Maria do Rocio (Afonso; Barros; Chaves; Rodi, 1999).

No entanto, no ano de 2000, o livro *O céu dos índios Tembê*, de Correia (1999), foi condecorado com o prêmio Jabuti⁴ na categoria de melhor livro didático. Este é um marco muito importante, pois se inicia então um olhar para o céu, em uma perspectiva cultural dos povos indígenas, sem os paradigmas de uma visão eurocentrista da Astronomia, sobretudo na contribuição relevante para a nação brasileira em contextos culturais plurais.

Na década de 2010, podemos evidenciar uma maior produção e publicação de pesquisas. Embora, ainda tímida, como propostas educacionais, há vários pesquisadores que muito contribuíram, como Luiz Carlos Jafelice (2009, 2010), Germano Afonso Bruno (2009), Ana Flávia Pedroza Lima (2010),

⁴ O Prêmio Jabuti Acadêmico, promovido pela Câmara Brasileira do Livro, com o apoio da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e da Academia Brasileira de Ciências (ABC), é uma distinção anual inédita destinada a obras acadêmicas publicadas em língua portuguesa no Brasil. Disponível em: <https://www.premiojabuti.com.br/academico/>. Acesso em: 23 set. 2024.

que se tornaram mais recorrentes entre as publicações relacionadas à Etnoastronomia ou Astronomia Cultural.

A contribuição desses pesquisadores para o ensino de Astronomia no país é significativa, especialmente considerando a dimensão territorial continental e a diversidade étnica do Brasil. Essa diversidade inclui não apenas os povos indígenas, mas também reflete a localização geográfica, a formação histórica do povo brasileiro e seus variados hábitos e costumes, abrangendo múltiplos contextos culturais.

Então, seguindo esses contextos culturais, desenvolver uma abordagem referente aos fenômenos do céu, de forma contextualizada, permite criar possibilidades de exercer a interculturalidade. Dialogar entre culturas, sem sua sobreposição.

Considerar e respeitar as diferenças entre os saberes é uma tarefa bastante desafiadora. Desencarcerar-se do pensamento conteudista para entender que as pessoas são dotadas de conhecimentos advindos de seus contextos culturais, que são diferentes entre si, e procurar estabelecer um diálogo entre esses saberes e o saber do contexto científico, se faz necessário. Contudo, a formação do professor não é suficiente e necessita buscar subsídio para lidar com essa realidade.

É importante procurar meios em outras áreas, como a Etnografia e a Antropologia, para maior apropriação da Astronomia Cultural. A primeira procura descrever como um povo vive e experimenta a vida e suas anuências em determinado lugar e tempo. A segunda, em contraponto, trilha o caminho da investigação sobre as condições e possibilidades da vida humana no mundo. Especificamente no Brasil, temos várias pesquisas antropológicas, por exemplo, de povos indígenas, que enriquecem e oferecem um estudo mais aprofundado acerca da Astronomia Cultural.

De fato, em particular, os artefatos, as coleções e exposições nos museus etnográficos têm muito a nos dizer sobre os povos tradicionais e suas relações sociais, porém, sem criar um estigma de que os museus são depósitos de coisas “velhas”. É preciso ter um olhar atento para melhor entender as relações dos povos tradicionais com os entes Terra/Céu.

Em um país como o Brasil, onde hoje vivem mais de 210 povos indígenas diferentes, temos muito que pesquisar. E a Antropologia e Etnografia são importantes no campo da Astronomia Cultural, pois elas entram no campo da interdisciplinaridade.

O etnólogo, ao se deslocar para um campo indígena, por determinado tempo, muitas vezes por meses – coabitando com uma determinada população; assimilando sua língua, presente no seu dia a dia procurando compreender seu modo de vida e sua visão de mundo –, nutre-se de informações e dados dos quais propõe interpretações do que viu, ouviu e refletiu sobre aquele povo. Ele faz comparações, análises; atribui sentidos às falas, nas relações homem-natureza-céu.

Dessa forma, os conteúdos e conceitos referentes à Astronomia, em contextos culturais presentes no Brasil, leva-nos à porta de entrada para a realização da interculturalidade.

O trabalho do pesquisador Afonso (1991; 2009) é um caminho muito importante para trabalhar a interculturalidade, pois sua etnia indígena fortaleceu sua produção científica em contextos não abordados na educação formal. Ele percorreu as regiões de Norte a Sul do Brasil, pesquisando, dentro de cada realidade, os processos narrativos correspondentes às mais diversas etnias indígenas, conforme podemos citar os tupinambás, da família dos tupi-guaranis, localizados no Maranhão; os tembé, que habitam o Norte do Brasil; os guaranis, do Sul do país.

Segundo Afonso,

Devemos ressaltar o valor pedagógico do ensino da Astronomia indígena para os alunos do ensino fundamental de todo o Brasil, por se tratar de uma Astronomia baseada em elementos sensoriais (como as Plêiades e a Via Láctea), e não em elementos geométricos e abstratos, e também por fazer alusão a elementos da nossa natureza (sobretudo fauna e flora) e história, promovendo autoestima e valorização dos saberes antigos, salientando que as diferentes interpretações da mesma região do céu, feitas por diversas culturas, auxiliam na compreensão das diversidades culturais (Afonso, 2009, p. 4).

Contudo, devemos ressaltar que esse pesquisador organizou um livreto bilíngue, para ser utilizado como recurso didático em escolas indígenas, além de ministrar cursos de Etnociências para professores indígenas.

O resultado das pesquisas desenvolvidas por Afonso (2009) é valioso dentro da Astronomia Cultural, pois possibilita o reconhecimento e a difusão dos saberes presentes na diversidade das etnias indígenas que se encontram neste país. Ele enfatiza que, além da difusão do material, o ideal a esses profissionais da Educação básica é ter a oportunidade de participar de cursos de Etnociências, assim como aqueles oferecidos aos professores indígenas. Soma-se a isso que, quando o professor tem acesso à formação e a materiais, eles poderão apresentar outros pontos de vista sobre o conhecimento da Astronomia Básica, além daqueles encontrados nos livros didáticos.

Claude d'Abbeville (-1632), missionário francês, frei católico capuchinho, no ano de 1612, passou quatro meses com os tupinambás do Maranhão, perto da Linha do Equador. Em seus escritos, que se tornaram o livro *Histoire de la Mission de Pères Capucins en l'Isle de Maragnan et terres circonvoisins*, publicado em Paris, em 1614, considerado uma das mais importantes fontes da etnografia dos tupis, ele registrou o nome de cerca de 30 estrelas e constelações conhecidas pelos índios da ilha. Contudo, ele identificou apenas algumas delas.

A partir dessas informações, alguns observadores localizaram a maioria das constelações tupinambás, apenas relatadas por d'Abbeville e de diversas outras etnias indígenas brasileiras.

Logo, resgatar a Astronomia indígena brasileira é, sobretudo, resgatar a memória de um povo e suas relações com o universo. É poder traçar um paralelo do sistema astronômico dos tupinambás, do Maranhão, e os guaranis, do Sul do Brasil, podendo analisar, também, o conhecimento das constelações dos índios brasileiros, e de outros índios da América do Sul e dos aborígenes australianos.

Assim, podemos observar e estudar com mais profundidade que os índios brasileiros tinham maior afinidade com as constelações localizadas na Via Láctea e a nomearam como o Caminho da Anta (*Tapi'irapé*, em guarani).

A realidade é que a comunidade científica conhece pouquíssimo sobre o sistema astronômico dos povos indígenas brasileiros. Além das políticas

públicas de valorização à cultura dos povos originários serem ineficientes, representando uma perda às próximas gerações, a escassez de recursos e apoio humano dificultam a documentação, a avaliação, a validação, a proteção e a disseminação dos conhecimentos indígenas no Brasil.

Falar de multiculturalismo é abordar a valorização de grupos minoritários e o reconhecimento das formas culturais de cada povo. Ao mesmo tempo, é essencial que essas reivindicações sejam inclusas em uma agenda política, transformando-se em um importante instrumento de luta pela melhoria da educação (Silva, 1999).

Na perspectiva da diversidade cultural, Lyn Carter (2004) identificou duas tendências. A primeira tendência pressupõe que todos os estudantes devem ter acesso ao conhecimento científico para atuar de forma competente em um mundo globalizado. A segunda tendência corresponde a uma abordagem multicultural da ciência, ampliando seu conceito para incluir, além do conhecimento científico, os saberes tradicionais de diferentes povos.

De acordo com a segunda tendência apontada por Carter (2004), reconhecer que comunidades indígenas têm um sistema de conhecimento próprio sobre o mundo natural é muito importante, pois, podemos chamar de ciência indígena ou ciência nativa. Nessa perspectiva, considerar o sistema de conhecimento dos povos indígenas e sua forma de compreender o mundo, enriquece a epistemologia do conhecimento, ao respeitar a ciência indígena ou nativa.

Na visão multiculturalista, a ciência é uma cultura da sociedade ocidental. A linguagem da ciência é a linguagem da cultura “euro-americana”. Do ponto de vista de países não ocidentais, a ciência e a educação científica deveriam ser relativizadas como parte de uma cultura estrangeira (Aikenhead, 1993; Ogawa, 1986).

Contudo, ao analisar a cultura dos povos indígenas e se inteirar dela, há um entendimento de que as diversas etnias têm um sistema de conhecimento próprio sobre o mundo natural. Pesquisadores como Brayboy e Castagno (2008) e Snively e Corsiglia, (2001) chamam esse conhecimento de “ciência nativa” e “ciência indígena”, respectivamente.

Acredita-se que a educação científica para jovens indígenas deve ser entendida como o ensino de uma “segunda ciência”. Assim como o aprendizado de uma segunda língua, o ensino de ciências seria uma forma de ampliar o conhecimento desses jovens sobre outras culturas. Somente assim poderemos evitar que o ensino de ciências se torne um ato de “imperialismo cultural” (Aikenhead, 1996).

Os pesquisadores Araújo e Verdeaux (2017) propõem a inserção da Astronomia Indígena no contexto da Astronomia Cultural na disciplina de Física. O objetivo seria trabalhar conteúdos referentes à Mecânica e Gravitação Universal, abordando contextos diferentes daqueles comumente encontrados em livros didáticos. Com suas pesquisas, eles concluíram que é possível trabalhar pedagogicamente em contextos culturais diferentes daqueles tradicionalmente aceitos pela Astronomia.

A propósito, alguns pesquisadores, com o objetivo de promover a interculturalidade, têm dado relevância à Astronomia Cultural e sugerem um maior investimento em estudos teóricos aprofundados sobre os conceitos, a fim de direcionar a formação adequada dos professores e apoiar suas práticas em sala de aula.

[...] a preocupação teórica de discutir a noção de cultura e o conceito de multiculturalismo, a partir da análise dos materiais em Astronomia Cultural, objetivo central deste trabalho como um todo. Além disso, essa dimensão de análise, também promove a conexão entre as discussões mais recorrente nas áreas de humanidades e Astronomia Cultural (Rodrigues, 2015, p. 159).

Em sua pesquisa, Rodrigues (2015) apresenta, no texto de sua dissertação, um levantamento teórico do conceito de cultura, multiculturalismo, Etnoastronomia e ou Astronomia Cultural. Depois de discorrer conceitualmente sobre os termos citados, a autora, então, escolheu a nomenclatura Astronomia Cultural para fazer suas análises, utilizando os conceitos de multiculturalismo de Vera Candau (2008), a pluralidade cultural nos PCNS e a Lei Federal n.º 11.645. Devemos lembrar que a expressão Astronomia Cultural é de Clive Ruggles e Ivaniszevski.

Considerando outras pesquisas, Soares (2017), em sua tese, analisou atividades de formação de professores realizadas no Espaço do Conhecimento da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em Belo Horizonte, e no Parque Explora, em Medellín, espaços não formais de educação do Brasil e da Colômbia, respectivamente. O autor salientou a importância da Astronomia Cultural para a educação, com a possibilidade de promover a interculturalidade. Foram trabalhados os conhecimentos produzidos em Etnoastronomia, enfatizando as etnias guarani e tayrona.

O autor desejava saber como os professores se apropriavam de conhecimentos relacionados à Etnoastronomia por meio da Astronomia Indígena. Enfatizou que há convergências e divergências na forma de apropriação do conhecimento por parte dos professores, além de suas práticas pedagógicas.

Mello (2011) abordou, dentre outros temas, a importância e a relevância da formação do docente de escolas indígenas e apresentou o Ensino de Astronomia em Ciências Naturais como um meio de trabalhar com contextos diversos, encontrados nas etnias pataxó, hahahãe e tupinambá. Ademais, sua pesquisa nos faz refletir diante dos contextos culturais na perspectiva da diversidade da qual o Brasil está inserido, propondo um olhar de respeito às diferenças e a valorização do saber construído dentro de cada cultura.

Por sua vez, Jafelice (2009) apresentou um denso estudo teórico do que vem a ser Astronomia Cultural. Ele discutiu acerca de utilizar nomenclaturas como Etnoastronomia, Arqueoastronomia e Astronomia nas Culturas e seu perigo ao serem usadas. Ele escolheu Astronomia Cultural como nomenclatura para designar os conhecimentos culturalmente construídos por índios, quilombolas, agricultores e pescadores artesanais, dentre outros.

Entretanto, Jafelice (2009) sugeriu que pedagogos, professores de Geografia, Ciências, Biologia e Física da educação básica deem importância aos estudos voltados à Antropologia, no intuito de estudar Astronomia com mais profundidade.

Segundo o autor, é importante ter uma visão do contexto educacional ambiental, holístico e transdisciplinar para abordar conhecimentos de povos de etnias indígenas, descendentes indígenas, afrodescendentes, tanto na

educação formal como não formal, atendendo, assim, à legislação atual da Educação Brasileira.

O pesquisador Márcio D'Oliveira Campos também é um expoente em estudos relacionados à Astronomia Cultural. Atua na área de Antropologia, com ênfase em relações entre sociedade e natureza e etnografia de populações indígenas e costeiras. Em seu currículo, na plataforma Lattes, encontramos os termos mais frequentes na contextualização da produção científica, tecnológica e artístico-cultural: leitura do mundo; Antropologia; ecologia social; Etnoastronomia; sociedade e natureza; etnografia do saber; educação matemática; etnografia de saberes e técnicas; metodologia da educação e relações céu-terra.

Em *Cosmologia dos Caiapó* Márcio D'Oliveira Campos (2006) retratou mitos, entidades imaginárias, astros, estrelas e constelações que relacionam o céu e a Terra e formam o calendário agrícola, de pesca e o ritualismo desse povo.

Os caiapós, ou *kayapó*, povo indígena que ocupa territórios nos Estados do Mato Grosso e Pará, têm um complexo sistema de observação dos fenômenos terrestre e celeste, que se relaciona ao conjunto de saberes que integram o ambiente onde vivem.

Campos (2006) apresenta diversos elementos da cosmologia dos *kayapó* a partir de suas pesquisas na aldeia Gorotire, no Estado do Pará. Entre os aspectos apontados pelo pesquisador, encontram-se elementos de natureza simbólica, como o lugar e papel dos “Waiangá” (correspondendo às figuras de xamãs ou pajés), o sistema de orientação para as direções cardeais, entre outros. Sobre esse último ponto, o pesquisador apresentou a forma de orientação corporal *kayapó* a partir do movimento nascente-poente do Sol: ao se colocarem deitados, com as costas apoiadas sobre o solo, os pés devem apontar para a nascente (“início do céu”) e a cabeça, para o poente (“fim do céu”); a posição do umbigo corresponderia ao centro da aldeia, de maneira que sua projeção para cima indica o “alto do céu”.

Comparando o sistema de orientação espacial *kayapó* ao ensinado tradicionalmente em livros didáticos e nas escolas regulares, Campos destaca:

Nelas ensina-se a apontar a mão direita para a nascente. Isso, conseqüentemente, nos coloca de frente para o norte e aparentemente para a Estrela Polar. [...] Desse modo somos ensinados a ficar de frente para algo que não vemos e acabamos dando as costas para o que vemos: a constelação do Cruzeiro do Sul. Esta sim é o recurso de orientação noturna mais visível no Hemisfério Sul. Nesse caso a regra definitivamente prática seria ensinarmos a colocar a mão esquerda em direção à nascente. Desse modo, à noite estaríamos de frente para o Cruzeiro do Sul e olhando na direção sul. Em vez de NORTEar, a proposta aqui é SULear (Campos, 2006, p. 65).

No exemplo da orientação espacial dos *kayapó*, ressalta-se a lógica que orienta tal prática e o quanto esse tipo de saber é voltado a uma observação atenta da natureza. Destaca-se ainda que a cultura promove significados específicos, usos e aplicações próprias ao conhecimento sobre o céu. Logo, a Astronomia, enquanto produto da tradição ocidental, passa a ser pensada nessa perspectiva como uma forma válida e relevante, entre outras, de se organizar e dar sentido aos conhecimentos acerca do céu.

As publicações de Campos, em contribuição aos estudos relacionados à Astronomia Cultural, podem ser consultadas em seu currículo na plataforma Lattes, bem como na seção “Referências” desta tese (1987, 1999, 2009, 2013, 2016, 2019).

Nessa linha de pesquisa, destacamos também o pesquisador Luiz Carlos Borges, o qual, conforme seu currículo, tem Licenciatura Plena em Letras, pela Universidade Federal do Pará (1978); mestrado em Linguística, pela Universidade Estadual de Campinas (1991); doutorado em Linguística, (Análise de Discurso) pela Universidade Estadual de Campinas (1998), e pós-doutorado em História, pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2012). Atualmente, é pesquisador titular aposentado do Museu de Astronomia e Ciências Afins/MAST-MCTI e professor do Programa de Pós-graduação em Museologia e Patrimônio (MAST/UNIRIO). Borges desenvolve pesquisas em História da Ciência, sobre Astronomia Cultural (principalmente sobre a Astronomia *guarani mbyá* e sua mitologia cosmológica), política e discurso científico; e em Museologia e Patrimônio (política e patrimônio cultural e discurso museológico).

Em um trabalho publicado nos Anais do 13.º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia (2012), intitulado *O lugar da Astronomia Cultural na História da Ciência*, Luiz Carlos Borges afirma:

Um ou muitos céus? Diferentes referenciais e diferentes perspectivas. Se fosse possível olharmos para o céu a partir de diferentes referenciais culturais e/ou teóricos, o que veríamos? O mesmo céu medido e classificado de acordo com os diferentes modos de olhá-lo, ou diferentes céus, cada um com suas especificidades? Em suma: há um único céu, mas diversas são as maneiras de o olhar, recortar, classificar e nomear? Ou, por outro lado, há tantos céus quanto são os olhares que o constroem? Essa pergunta que, na superfície, parece ser uma simples questão de realidade versus fantasia, é, na verdade, o nó górdio da distinção entre uma perspectiva linear que reivindica uma objetividade e [...] outra perspectiva que leva em consideração, como verdade, a multiplicidade de céus e de sistemas celestes (Borges, 2012).

Nessa citação, podemos inferir uma profunda análise do pesquisador, em uma visão observacional do céu voltada para diferentes perspectivas e referenciais culturais. Toda essa análise nos leva a refletir na maneira como interpretamos o mundo onde vivemos. Assim, mostra-se uma estreita relação das Ciências sociais com a Linguística na formação do conhecimento.

A visão de um pesquisador, com formação em Letras, Mestrado e Doutorado em Linguística, traz-nos uma relação muito profunda no campo da Astronomia Cultural.

Observemos como Borges disserta sobre a relação Terra-Céu:

Desse modo, o conhecimento da relação terra/céu mostra-se particularmente relevante para a vida de povos indígenas, dado que a relação tempo-espço-vida pauta-se pela inteligibilidade (classificação, nomeação, ritualização) dos fenômenos meteorológicos (tempos de chuva, seca, movimento e formação de nuvens, passagem das estações, movimento dos ventos e das marés), bem como daqueles de ordem celeste, tais como, dia/noite, fases da lua, eclipses, cometas, constelações, configuração do céu relativamente a duas variáveis: posição geográfica da observação e período do ano. O cotidiano tribal depende dos dados observacionais e experimentais que essa leitura do mundo fornece (Borges, 2012).

Na referida citação, encontramos na relação Terra-Céu vários significados para a vida prática dos indígenas, seja para questões de sobrevivência ou espirituais.

As diversas publicações de Borges (2000, 2003, 2004, 2012, 2016, 2018) têm contribuído fortemente com o desenvolvimento dos estudos

relacionados à Astronomia Cultural, com destaque para as pesquisas oriundas da área de Linguística e foco nos saberes e línguas dos povos tradicionais.

Para enriquecer esta pesquisa, podemos citar Priscila Faulhaber Barbosa, pesquisadora graduada em Sociologia e Política, que atua na área de Antropologia e História do conhecimento, museologia e patrimônio. Tem mestrado em Antropologia, pela Universidade de Brasília (1983), e doutorado em Ciências Sociais, pela Universidade Estadual de Campinas (1992), e pós-doutorado em Antropologia, na Universidade da Califórnia em Los Angeles (2008). Atualmente, é pesquisadora titular III do Museu de Astronomia e Ciências Afins, professora do corpo permanente da pós-graduação em Museologia e Patrimônio da Unirio; professora colaboradora do PPGAS da UFAM e Editora Associada do *Boletim de Ciências Humanas* do Museu Goeldi.

Essa pesquisadora atua em várias linhas de pesquisa: *Frontières Ethniques: mythes et pratiques*; Movimento Indígena; Movimento Indígena; Antropologia política; Antropologia das Sociedades Amazônicas; Antropologia e História do Conhecimento sobre a Fronteira Amazônica, territorialidade e fronteiras étnicas; História das Instituições Científicas; História e Etnografia da Fronteira; Etnologia Indígena; Análise de sistemas Interétnicos; história da ciência; Antropologia em Fronteiras; Análise do movimento indígena no Brasil, com base no surgimento das organizações indígenas nos anos 1980, pensando em suas particularidades na Amazônia, Territorialidade e Identidade indígena com base em formas locais de mobilização étnica; História da Antropologia; Política Indigenista, autoria e patrimonialização, formando, então, uma alta gama de conhecimento no campo da Antropologia e suas relações com a Astronomia Cultural.

Em sua obra *Sol e Lua na Iconografia Tikuna*, publicada em 2019, baseando-se em depoimentos dos tikunas de comunidades brasileiras e colombianas, a autora fez uma análise sobre a relação entre corpos celestes em desenhos feitos por esses indígenas, com foco nas narrativas associadas a práticas de rituais. A pesquisadora fez um exame antropológico dos indígenas vivos e uma análise iconográfica a partir dos depoimentos desses povos de como eles interpretam os enunciados de fenômenos astronômicos, conforme variáveis culturais articuladas a relações sociais vigentes.

Podemos observar no seguinte relato:

Nas narrativas expressas na iconografia Tikuna as estrelas já tiveram existência terrena. A ascensão dessas ao céu está quase sempre ligada a pessoas que morreram em episódios em cujas análise se deve levar em conta a organização social de relações de parentesco, determinadas funções e características femininas e masculinas e a necessidade de cumprimento de rituais como a Festa (de pelação) da Moça Nova, chamada de “la Pelazón” na Colômbia e no Peru. Nestas narrativas participam seres personificados, como animais e plantas existentes até hoje nas florestas que convivem com os “heróis culturais” e os primeiros homens que viveram em um tempo pretérito e nos quais os Tikuna se espelham (Barbosa, 2019, p. 3).

Essa autora mostra em sua pesquisa a profundidade das narrativas presentes na iconografia. Narrativas que representam a vivência desses povos indígenas e suas relações sociais e como esses povos articulam as estrelas e o céu no seu cotidiano.

No II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, realizado no Rio de Janeiro, em 2011, Barbosa apresentou a Comunicação oral intitulada: *Curt Nimuendaju, o conhecimento do Céu Ticuna/Magüta e a Observação do Céu*. Nessa apresentação, ela considerou a contribuição de Curt Nimuendaju às correlações da cosmovisão ticuna e à observação do céu, em uma interface entre Antropologia social e história cultural da ciência.

Para conhecimento,

Curt Nimuendajú (1883-1945), etnólogo brasileiro de origem alemã. De fato, Curt Unckele migrou da Alemanha para o Brasil com 20 anos, em 1903, e viveu entre um grupo Guarani numa aldeia do rio Batalha, no estado de São Paulo, entre 1905 e 1907, onde recebeu o nome **Nimuendajú**, o qual ele registrou como sobrenome em 1926 ao optar pela nacionalidade brasileira. Em 1913, ele mudou-se de São Paulo para Belém, onde teve seu endereço residencial permanente até a data de seu falecimento, em 10 de dezembro de 1945 numa aldeia Ticuna, no município de São Paulo de Olivença, região do Alto Solimões (Schröder, 2022, p. 214).

Nimuendaju (1883-1945) é considerado um dos fundadores da Antropologia indigenista no Brasil, embora não tivesse frequentado qualquer curso universitário, conforme narrado a seguir:

Quer que lhe mande uma história da minha vida? É muito simples: nasci em Jena, no ano de 1883, não tive instrução universitária de espécie alguma, vim ao Brasil em 1903, tinha como residência permanente, até 1913, São Paulo, e depois Belém do Pará, e todo o resto foi, até hoje, uma série quase ininterrupta de explorações, das quais enumerei, na lista anexa, aquelas de que me lembro. Fotografia minha não tenho (Baldus, 1945, p. 92).

Faulhaber (2011) analisou o trabalho antropológico e a pesquisa cultural de Nimuendaju Curt Nimuendajú (1883-1945), presente na documentação da cosmovisão ticuna, estabelecido pelo próprio autor. Este autor entende que, embora, os estudos de suas técnicas de investigação precisem de aprofundamento, é possível repensar seus significados do ponto de vista da análise do patrimônio histórico, cultural e científico nacional, pois sua obra é relevante desde os aspetos simbólicos e conteúdos culturais presentes nos museus.

Nessa apresentação, Faulhaber (2011) focou na história da etnografia da percepção indígena do céu, considerando algumas correlações entre constelações indígenas e constelações convencionadas como universais na Astronomia. Apontou diferentes modos de pensamento a partir da comparação dos registros etnográficos sobre os ticuna, a partir de Nimuendaju, com as atuais representações ticuna sobre a significação dos movimentos dos astros celestes no céu para seu calendário agrícola e suas estratégias de subsistência.

É relevante conhecer algumas pesquisas de Priscila Faulhaber Barbosa, com o intuito de compreender a importância e a contribuição da Antropologia para os futuros trabalhos em Astronomia Cultural. Citamos, nas referências, algumas das principais citações da autora (Barbosa, 1984, 1987, 2011, 2012, 2014, 2016, 2016a, 2017, 2020, 2023).

No campo da pesquisa em Astronomia ligada às culturas, destaca-se também o pesquisador Walmir Thomazi Cardoso. Em seu extenso currículo, conta sua formação em Física (Bacharelado e Licenciatura), pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP, 1986); Especialização em História da Ciência, pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp, 1992); Mestrado em História das Ciências (PUC-SP, 2000), e doutorado em Educação Matemática (PUC-SP, 2007). O pesquisador é professor do quadro permanente do Programa de Pós-graduação em História das Ciências e das Técnicas e

Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (HCTE/UFRJ). Foi membro da Diretoria da *Sociedad Interamericana de Astronomía en la Cultura* (SIAC/2017-2021) e é associado à *European Society for Astronomy in Culture* (SEAC) e à *International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture* (ISAAC). Atua em Astronomia ligada às Culturas, História da Ciência, Popularização da Ciência e Comunicação Educativa.

Dentre suas produções, percebemos o destaque dado à interdisciplinaridade e as relações entre a Astronomia e outras disciplinas. No artigo *O céu de cada um e de todos nós: histórias e sentidos*, Cardoso e Aguilera apontam sobre esse inter-relacionamento:

Na intensidade e leveza da crônica *Fim do mundo* (1962), Carlos Drummond de Andrade traduz com maestria os sentimentos coletivos e a singularidade de seu olhar de poeta, que orienta esta nossa reflexão, assentada em dois pilares: 1) A importância da interdisciplinaridade na abordagem textual e na divulgação das ciências astronômicas, bem como de seu ensino; e 2. A necessidade de entender e estudar a diversidade cultural, que também orienta a observação dos astros e fenômenos cósmicos, além do olhar científico ou a ele subjacente. Remetendo ao primeiro desses itens, falar de interdisciplinaridade é como falar de pontes na interligação e inter-relacionamento entre disciplinas e saberes diversos que aproximam pessoas e conhecimentos e apontam novos caminhos. Assim, é possível ensinar e divulgar Astronomia com literatura, com pintura, com cinema, e mais: com música, dança, teatro e (por que não?) com a culinária, com o design, com bordados e costuras. Quando se trata de falar de ciência para um público não especializado, são válidos todos os recursos de sedução da linguagem, em todas as suas formas, desde que se respeite o conhecimento científico e a veracidade da informação (Cardoso; Aguilera, 2023, p. 2).

Na visão dos pesquisadores citados anteriormente, a interdisciplinaridade contribui com destacadas ferramentas para enriquecer a visão de mundo, a partir de uma abordagem na qual as pessoas possam compreender que um mesmo fato ou tema pode ser observado e estudado a partir de diferentes pontos de vista. Dessa forma, a interdisciplinaridade auxilia na construção do pensamento crítico em vários aspectos.

Thomazi Cardoso se refere à Astronomia das Culturas em suas pesquisas, a fim de expressar a necessidade de se refletir sobre a importância de se considerar outras formas de visualização dos astros:

Ressalte-se o direcionamento crescente de estudos em Astronomia Cultural para a América Latina, região que, como acentua Luiz Carlos Borges (2015, p. 6), “abriga um expressivo número de povos e/ou sociedades tradicionais com fenômenos culturais algumas vezes únicos, como, por exemplo, já foi demonstrado em pesquisas linguísticas”. Daí a importância de refletirmos sobre os impactos da visualização dos astros nos céus por outros povos, que não os sempre tomados como fontes e referências, dando visibilidade a concepções daqueles povos, tal como se propõem os estudos da Astronomia Cultural. É fundamental resgatar, respeitar e aprender com o olhar do outro (Cardoso; Aguilera, 2023, p. 2).

A interdisciplinaridade, portanto, auxilia a entender a produção e a socialização do conhecimento; é uma resposta à fragmentação das disciplinas. Quando adentramos à pesquisa em Astronomia das Culturas, vamos além daquele conhecimento fragmentado que, em geral, estão presentes nos currículos de nossos cursos.

A citação anterior destaca também a contribuição dos estudos da Linguística sobre o tema, importante para aprofundar, por exemplo, na cultura de vários povos indígenas da América do Sul. Podemos recorrer ainda a disciplinas como Antropologia, Etnologia e a tantas outras áreas para esse fim.

Outras publicações de Cardoso destacam o papel da interdisciplinaridade na produção e socialização do conhecimento sobre Astronomia Cultural (Cardoso, 2019, 2020, 2020b, 2021, 2021b; Aguilera, Cardoso, 2024).

Esta tese, inicialmente direcionada para localizar as produções sobre Astronomia Cultural em dissertações e teses da Área de Ensino de Ciências (Física, Química, Biologia etc.), deparou-se, durante a constituição dos dados, com a variedade de outras disciplinas nas quais a produção nesse tema é também privilegiada. Tal natureza, multi ou interdisciplinar, inerente à temática, trouxe à tona produções, por exemplo, em áreas como Antropologia, Etnografia dentre outras, que complementaram e enriqueceram este estudo.

4.1. Astronomia e o contexto legislativo brasileiro

A Educação Brasileira é normatizada por vários documentos orientadores, como é o caso da Educação Básica, referendada em seus Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), as Diretrizes Curriculares Nacionais,

e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), todos regidos pelas Leis das Diretrizes e Base (LDB).

O tema Astronomia está contemplado nos PCNs na área de Ciências Naturais, em séries do 6.º ao 9.º ano do Ensino Fundamental II, e no Ensino Médio, abrangendo também a área das Ciências Humanas. Entretanto, não estão previstos na Educação Infantil e no Ensino Fundamental I.

Então, tendo um olhar na importância do tema transversal Pluralidade Cultural, pode-se enfatizar a Astronomia Cultural, levando em consideração o conhecimento prévio sobre objetos e fenômenos celestes, criando mecanismos didáticos que possibilitam a pesquisa e o conhecimento das pessoas que estão ao seu entorno, como a família, por exemplo, sobre a visão do céu, usando questionamentos de observações que possam dar sentido e significados dos símbolos e suas relações com o cotidiano e a cultura de um povo, oferecendo a oportunidade da existência de outros povos, como os de etnia indígena e as particularidades culturais.

Antes de mais qualquer coisa, precisamos entender que o tema transversal Pluralidade Cultural, presente nos PCNs, engloba as mais diversas áreas do conhecimento que constituem a Educação Básica. De antemão, é de suma importância respeitar a singularidade de cada contexto cultural. Também, é preciso estar embasado nos contextos sócio-históricos e culturais que compreendem um determinado povo.

Ao passo que, no caso específico do Brasil, trata-se de uma nação rica culturalmente, tendo em sua composição povos de variadas etnias: indígenas; povos descendentes de matriz africana, dos colonizadores portugueses, bem como tantos outros, corroboram com o termo Pluralidade Cultural. Como resultado, temos a diversidade cultural.

Por outro lado, constam nas leis federais a obrigatoriedade de contemplar conhecimentos referentes às culturas afro-brasileira e indígena nos currículos escolares da Educação Básica, sejam escolas públicas ou privadas.

Dessa forma, a Lei n.º 10.639, de 9 de janeiro de 2003, e a Lei n.º 11.645, de 10 março de 2008, esta última mais completa, alteraram a Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei n.º 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir

no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena” (Brasil, 2008, p. 1).

Então, podemos refletir e perceber que, a partir da década de 2000, algumas ações públicas promoveram no Brasil a possibilidade de uma educação que respeite as diferenças étnico-culturais. Mas é preciso avançar e incrementar ações mais abrangentes de cunho formativo docente em escolas não indígenas, indo além do ensino de conhecimentos sistematizados pelo ponto de vista do contexto cultural científico. E, nesse sentido, é preciso repensar os currículos das licenciaturas e adequá-las a contextos pluriculturais. A Astronomia geral e, principalmente, a Astronomia Cultural, estão contempladas nas exigências da BNCC, sobretudo na área de Ciências da Natureza, tendo como uma das unidades temáticas Terra e Universo, tais como: escalas de tempo; movimento aparente do Sol no céu; observações do céu; pontos cardeais, calendários, fenômenos cíclicos e cultura; constelações e mapas celestes; movimentos de rotação da Terra; periodicidades das fases da Lua; instrumentos ópticos; forma, estrutura e movimentos da Terra; sistemas Sol, Terra e Lua; composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e Cultura; vida humana fora da Terra; ordem de grandeza astronômica; evolução estelar.

Assim, há a possibilidade de planejamento que venha possibilitar o diálogo entre os diferentes saberes sobre o céu, dando importância aos saberes referentes aos povos de etnias indígenas e resgatando aquele construído pela cultura ocidental, referente à Astronomia.

Para tanto, entendemos que é preciso investir na formação de professores para que eles possam compreender as propostas da BNCC. Investir no conhecimento sobre Educação em Astronomia e/ou Ensino de Astronomia. É preciso criar mecanismos para que o professor, na sua formação inicial, tenha a possibilidade de criar empatia pela Astronomia, seja ela geral ou Cultural. E, sobretudo, valorizar as relações interculturais dos saberes de cada povo. Resgatar memórias e criar cenários de respeito entre as diversas culturas.

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Neste estudo, foram analisadas pesquisas relacionadas ao tema “Astronomia” em publicações disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), no período relativo a janeiro de 1968 a setembro de 2021. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, sendo analisado um total de 605 trabalhos – entre dissertações e teses. Recorremos, simultaneamente, ao Catálogo de Teses e Dissertações do portal da Capes e ao Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA).

No processo de busca, foram utilizadas as palavras-chave “Astronomia”, “Astronomia Cultural” e “Astronomia Indígena”. No entanto, optamos, depois de fazer várias buscas, apenas pela palavra-chave “Astronomia”. Pois, ao buscar pelas expressões “Astronomia Indígena e Astronomia Cultural”, limitava-se o número de trabalhos sobre Astronomia e, conseqüentemente, restringia o assunto. Percebemos, depois, que alguns dos termos citados são relativamente recentes; só a partir da década de 1990 começaram a parecer mais frequentemente na literatura da área.

Sobre o período de coleta de dados, optamos por analisar todos os trabalhos presentes na plataforma da BDTD, de 1968 a 2021. O foco principal era ter um panorama sobre Astronomia Cultural. E, como resultado da busca, foi encontrado, inicialmente, um total 573 trabalhos formando o *corpus* da pesquisa.

De acordo com as pesquisas bibliográficas existentes, este estudo se enquadra naquele denominado por “Estado do Conhecimento”, descrito, por Romanowski e Ens (2006, p. 40), como um estudo “que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado”, ou seja, dissertações e teses presentes na BDTD, no período relativo de janeiro de 1968 a setembro de 2021.

Dessa forma, selecionamos os trabalhos referentes ao tema Astronomia Cultural, Astronomia Indígena e/ou Etnoastronomia para uma análise mais profunda.

Por fim, recorreu-se à Análise de Conteúdo (Bardin, 1985), uma técnica que leva em consideração palavras, expressões e ideias utilizadas nas respostas, bem como as interpretações e justificativas apresentadas (Bardin, 1985; Fiorentini; Lorenzato, 2006).

Contudo, a Análise de Conteúdo é constituída de fases. A primeira diz respeito à organização da análise e “corresponde a um período de intuições, mas tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise”. Nesta etapa, o pesquisador escolhe os documentos que pretende analisar.

O surgimento de termos/vocábulos, ideias e/ou assuntos triviais e não comuns proporciona a criação de relações, de modo a “promover compreensões do objeto de estudo” (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p. 137). A metodologia de Análise de Conteúdo se torna, portanto, um processo meticuloso que “implica múltiplas leituras do material disponível, tentando nele buscar elementos significativos ou, então, padrões e regularidades para, depois agrupá-los em categorias” (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p. 133). Nesse sentido, os documentos submetidos à Análise de Conteúdo foram as teses e as dissertações. A exploração de todo o material ocorreu na forma de leituras flutuantes, ou seja, aquelas nas quais o analista entra em contato com o objeto que será analisado e começa a formular algumas ideias iniciais (Bardin, 2000, p. 95).

Durante a primeira fase também, houve a elaboração de hipóteses, afirmações provisórias que desejamos verificar mediante análise, e os objetivos, que correspondem à finalidade da análise, ou seja, qual a questão que a análise do conteúdo pretende responder.

Após a primeira fase da análise, quando ocorreu a escolha dos documentos e a sua leitura flutuante, houve a etapa de categorização das componentes das mensagens analisadas. Segundo Bardin (2000), “este processo não é uma etapa obrigatória de toda e qualquer Análise de Conteúdo”, mas deixa claro que a “maioria dos procedimentos de análise organiza-se, no entanto, em redor de um processo de categorização” (Bardin, 2000, p. 117). Para esta pesquisa, foram elaboradas categorias para melhor organizar as informações, contribuindo, dessa forma, para a realização das inferências.

Segundo Bardin, a categorização pode ser definida como

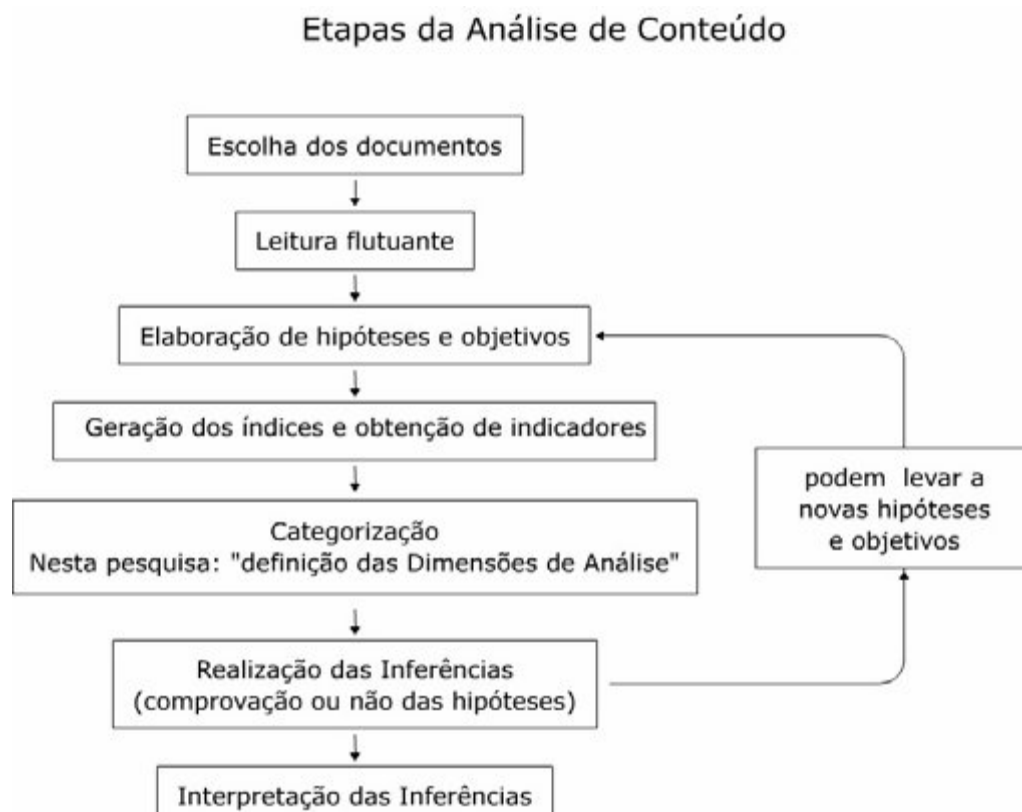
[...] uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos.

As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da Análise de Conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos. (Bardin, 2000, p. 117).

Como última etapa da Análise de Conteúdo, a interpretação das inferências consiste em conclusões pertinentes aos objetivos da pesquisa, e compõe o capítulo final deste trabalho.

O esquema a seguir foi elaborado para clarificar as etapas da Análise de Conteúdo.

Figura 1 – Esquema das etapas da Análise de Conteúdo realizada durante a pesquisa.



Fonte: Iachel, 2009, p. 75

O uso das categorias (agrupamentos) de análise consiste, então, em um “processo de classificação ou de organização de informações em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos ou características comuns” (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p.134). Neste estudo, utilizou-se um tipo de categoria definida como “emergente” com classificações inspiradas e adaptadas a partir das categorias propostas no estudo de Sá e Queiroz (2011).

Com base na organização dos trabalhos em categorias, e por meio de uma análise vertical (Fiorentini; Lorenzato, 2006), foi possível identificar os focos temáticos de pesquisa relacionados ao tema “Astronomia”. É importante destacar que as categorias abordadas neste estudo não são totalmente disjuntas, contudo, a distinção e a classificação dos trabalhos só foram possíveis na medida em que foi priorizada a identificação do principal foco temático de pesquisa.

Em seguida, a partir dos dados do *corpus* de pesquisa, o estudo apresenta um panorama da produção acadêmica sobre o tema pesquisado:

- a) Grau das Pós-graduações *Stricto sensu* / Especialidade do Curso (Acadêmico ou Profissional);
- b) Natureza das Instituições de Ensino (Federais, Estaduais ou Privadas);
- c) Em qual Área da Base da Capes os Programas de Pós-graduação estão inseridos (Ensino de Ciências e Matemática, Física, Ensino, Educação, etc.);
- d) Em qual Área de Avaliação estão inseridos (Ensino, Astronomia/Física, Educação, Matemática etc.);
- e) Devido ao número expressivo dos Mestrados Profissionais, destaca-se a área que eles mais são produzidos (Ensino de Física – MNPEF, Ensino de Astronomia, Ensino de Física, Ensino de Ciências e Ensino de Matemática – ProfMat);
- f) Foco temático do estudo;
- g) Referências mais citadas;
- h) As abordagens metodológicas;
- i) Temas e conteúdos em Astronomia.

5.1. Categorias Iniciais

As categorias iniciais constituem as primeiras noções sobre Astronomia. A partir do processo de codificação das leituras das dissertações e teses, criamos um total de 28 categorias iniciais respaldadas no referencial teórico. As categorias iniciais foram dispostas na sessão de Análise dos Dados. O Quadro 4 ilustra a designação concebida a cada categoria inicial:

Quadro 4 – Categorias iniciais respaldadas pelo referencial teórico do estudo

1. Teses
2. Teses por região do Brasil
3. Dissertações
4. Dissertações por região do Brasil
5. Natureza das Instituições de Ensino Superior
6. Instituições de ensino superior
7. Programas de pós-graduação – Área base Capes
8. Área de avaliação – Área base Capes
9. Região geográfica do Brasil
10. Estado
11. Foco temático
12. Temas e conteúdos em Astronomia
13. Abordagem metodológica
14. Referências mais citadas
15. Pesquisadores mais citados
16. Citações de filósofos da Antiguidade
17. Povos mais citados nas pesquisas
18. Povos indígenas no Brasil
19. Povos afro-brasileiros
20. Povos africanos
21. Povos indígenas mais citados
22. Autor
23. Gênero do autor
24. Orientador
25. Gênero do orientador
26. Fundamentação teórica
27. Metodologia
28. Palavras-chaves

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com o propósito de aperfeiçoar a análise de dados, surgiu a necessidade de criar categorias intermediárias, conforme descrito na sessão a seguir.

As categorias iniciais surgiram em conformidade com as leituras flutuantes. Mas é preciso compreender a subjetividade do pesquisador ao criar as categorias. Após análise, resolveu-se criar categorias intermediárias para melhor inferir os resultados. Assim surgiram as nove categorias intermediárias. O Quadro 5 destaca o processo de formação das categorias intermediárias.

5.2. Categorias intermediárias

A Primeira Categoria Intermediária é resultado das quatro categorias iniciais, denominadas Grau e localização das Pesquisas em Astronomia Cultural.

Quadro 5 – Primeira categoria intermediária

Categoria inicial	Guia norteador	Categoria intermediária
1.Teses	Evidências na Pesquisa em nível de doutorado em Astronomia Cultural.	I. Grau e localização das pesquisas em Astronomia Cultural
2.Teses por região do Brasil	Em quais as regiões no Brasil a pesquisa em Astronomia estão mais em evidência em nível de Doutorado?	
3. Dissertações	Evidências na Pesquisa em nível de Mestrado em Astronomia Cultural.	
4. Dissertações por região do Brasil	Em quais as regiões no Brasil a pesquisa em Astronomia está mais em evidência em nível de Mestrado?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 6 evidencia a segunda categoria intermediária, que descreve e analisa a configuração das Instituições promotoras de Pesquisa em Astronomia Cultural. Foram agrupadas as categorias iniciais 5 e 6.

Quadro 6 – Segunda categoria intermediária

Categoria inicial	Guia norteador	Categoria intermediária
5. Natureza das instituições de Ensino Superior	A pesquisa em Astronomia Cultural está presente na rede pública ou privada?	II. Configuração das Instituições promotoras de Pesquisas em Astronomia Cultural.
6. Instituições de ensino superior	Em qual rede estão as instituições promotoras da Pesquisa em Astronomia Cultural?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 7 trata da terceira Categoria Intermediária, na qual foram agrupadas as categorias iniciais 7 e 8. Trata-se dos Programas e suas respectivas áreas de Avaliação, segundo a Capes.

Quadro 7 – Terceira categoria intermediária

Categoria inicial	Guia norteador	Categoria intermediária
7. Programas de pós-graduação – Área base Capes	Em quais Programas de Pós-graduação estão centradas as pesquisas em Astronomia Cultural?	III. Programas e suas respectivas áreas de avaliação
8. Área de avaliação – Área base Capes	A Pesquisa em Astronomia Cultural está centrada em qual área de Avaliação da Capes?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 8 se refere à quarta Categoria Intermediária. Foram agrupadas as Categorias Iniciais 9 e 10. Ressalta-se a produção de pesquisas por região e Estados do Brasil.

Quadro 8 – Quarta categoria intermediária

Categoria inicial	Guia norteador	Categoria intermediária
9. Região geográfica do Brasil	A Pesquisa em Astronomia Cultural, em nível de Doutorado e Mestrado, presentes em cada Região do Brasil.	IV. Produção por Região do país e seus respectivos estados
10. Estados do Brasil	Análise da Produção de Pesquisa em Astronomia Cultural presente em cada ente federativo.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 9 se refere à quinta Categoria Intermediária. Foram agrupadas as Categorias Iniciais 11, 12 e 13. Descreve o repertório, a ênfase e o desenvolvimento da pesquisa.

Quadro 9 – Quinta categoria intermediária

Categoria inicial	Guia norteador	Categoria intermediária
11. Foco temático	Currículos e Programas, Formação de Professores, Conteúdo e Método, Recursos Didáticos, Formação de Conceitos, Características do Professor, Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar, História do Ensino de Astronomia, História, Filosofia e Natureza da Ciência, Diversidade e Astronomia.	V. Repertório, ênfases em temas da Astronomia e desenvolvimento da Pesquisa.
12. Temas e conteúdos em Astronomia	Sistema Sol-Terra-Lua, Sistema Solar, Estrelas, Galáxias, Instrumentos, Céu e Constelações, Astronomia de posição, Cosmologia, Etnoastronomia, Mecânica Celeste e Gravitação, Astronáutica, Astrobiologia, Não especificado.	

13. Abordagem metodológica	Abordagem metodológica nas teses e dissertações no âmbito das pesquisas em Astronomia Cultural quanto ao método de abordagem, em relação ao problema, em relação ao objetivo do estudo, quanto à estratégia de pesquisa, quanto à natureza do problema, quanto ao ambiente de pesquisa.	
----------------------------	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 10 se refere à sexta Categoria Intermediária. Foram agrupadas as Categorias Iniciais 14, 15 e 16. Essa categoria retrata a fundamentação teórica.

Quadro 10 – Sexta categoria intermediária

Categoria inicial	Guia norteador	Categoria intermediária
14. Referências mais citadas	Em quais referências as pesquisas se basearam.	VI. Fundamentação Teórica baseada em pesquisadores em Astronomia Cultural.
15. Pesquisadores mais citados	Autores mais citados nas pesquisas em Astronomia Cultural	
16. Citações de filósofos da Antiguidade	Quais pesquisadores, estudiosos em Astronomia foram mais citados nas pesquisas.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 11 se refere à sétima Categoria Intermediária. Foram agrupadas as Categorias Iniciais 17, 18, 19, 20 e 21 e retrata os povos tradicionais.

Quadro 11 – Sétima categoria intermediária

Categoria inicial	Guia norteador	Categoria intermediária
17. Quais povos indígenas mais citados	Na Astronomia Cultural, quais Povos Indígenas mais se destacam nas pesquisas.	VII. Etnias presentes nas pesquisas em Astronomia Cultural.
18. Povos indígenas no Brasil	Nas pesquisas em Astronomia Cultural no Brasil, quais as Etnias mais citadas.	
19. Povos Afro-brasileiros	Os povos escravizados oriundos do Continente Africano trouxeram diversas tradições que estão presentes na Cultura do povo brasileiro.	
20. Povos africanos	A cultura dos povos africanos com suas tradições e elementos que compõem a Astronomia Cultural.	
21. Povos indígenas mais citados	Os Povos Indígenas no Brasil são formados por várias etnias. E cada etnia tem sua forma de fazer a leitura do céu e sua relação com o cotidiano.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 12 se refere à oitava Categoria Intermediária. Foram agrupadas as Categorias Iniciais 22, 23, 24 e 25. Trata-se dos agentes produtores da Pesquisa.

Quadro 12 – Oitava categoria intermediária

Categoria inicial	Guia norteador	Categoria intermediária
22. Autor	Importância de conhecer quem está produzindo a Pesquisa em Astronomia Cultural.	VIII. Agentes produtores da pesquisa em Astronomia Cultural.
23. Gênero do autor	Importante saber qual gênero produz as pesquisas em Astronomia Cultural.	

24. Orientador	Conhecer o orientador e sua importância no direcionamento da Pesquisa em Astronomia Cultural.	
25. Gênero do orientador	Identificar qual gênero orienta nas Pesquisas em Astronomia Cultural.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 13 se refere à nona Categoria Intermediária. Foram agrupadas as Categorias Iniciais 26, 27 e 28. Traz o diálogo entre pesquisadores, caminhos da pesquisa e sua relevância a partir dos resumos.

Quadro 13 – Nona categoria intermediária

Categoria inicial	Guia norteador	Categoria intermediária
26. Fundamentação teórica	A revisão das pesquisas e das discussões de outros autores sobre o tema Astronomia Cultural.	IX. Diálogo entre pesquisadores, caminhos da pesquisa e sua relevância a partir dos resumos.
27. Metodologia	Os caminhos traçados para a produção do conhecimento em Astronomia Cultural.	
28. Palavras-chaves	O resumo principal das pesquisas em Astronomia Cultural.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 14 demonstra as Categorias Finais. As Categorias de análise que emergiram por meio das coletas de dados e estudos sintetizam a construção da pesquisa.

Quadro 14 – Categorias finais

Categoria inicial	Guia norteador	Categoria intermediária
I. Tipo, modalidade, lugar e consolidação da pesquisa.	I. Grau e localização das pesquisas em Astronomia Cultural; II. Configuração das Instituições promotoras de pesquisas em Astronomia Cultural; III. Programas e suas respectivas áreas de avaliação; IV. Produção por região do país e seus respectivos Estados	1. Teses
		2. Teses por região do Brasil
		3. Dissertações
		4. Dissertações por região do Brasil
		5. Natureza das Instituições de Ensino Superior
		6. Instituições de Ensino Superior
		7. Programas de pós-graduação Área base Capes
		8. Área de avaliação Área base Capes
		9. Região geográfica do Brasil
		10. Estados do Brasil
II. Mecanismos para a produção da Pesquisa em Astronomia Cultural.	V. Repertório, ênfases em temas da Astronomia e desenvolvimento da Pesquisa; VI. Fundamentação Teórica baseada em pesquisadores em Astronomia Cultural; VII. Etnias presentes nas pesquisas em Astronomia Cultural; VIII. Agentes produtores da pesquisa em Astronomia Cultural.	11. Foco temático
		12. Temas e conteúdos em Astronomia
		13. Abordagem Metodológica
		14. Referências mais citadas
		15. Pesquisadores mais citados
		16. Citações de filósofos da Antiguidade
		17. Quais povos indígenas mais citados

		18. Povos indígenas no Brasil
		19. Povos Afro-brasileiros
		20. Povos Africanos
		21. Povos indígenas mais citados
		22. Autor
		23. Gênero do autor
		24. Orientador
		25. Gênero do orientador
III. Relevância dos Pesquisadores em Astronomia Cultural e seu alcance.	IX. Diálogo entre pesquisadores, caminhos da pesquisa e sua relevância a partir dos resumos.	26. Fundamentação teórica
		27. Metodologia
		28. Palavras-chaves

Fonte: Elaborado pelo autor.

6 MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO DE PESQUISA DA ASTRONOMIA

Das 573 produções acadêmicas identificadas com a temática geral de “Astronomia”, apenas 19 discutem sobre a Astronomia Cultural, representando 3,1% das pesquisas, tendo maior frequência na região Sudeste do País, conforme tabela 1.

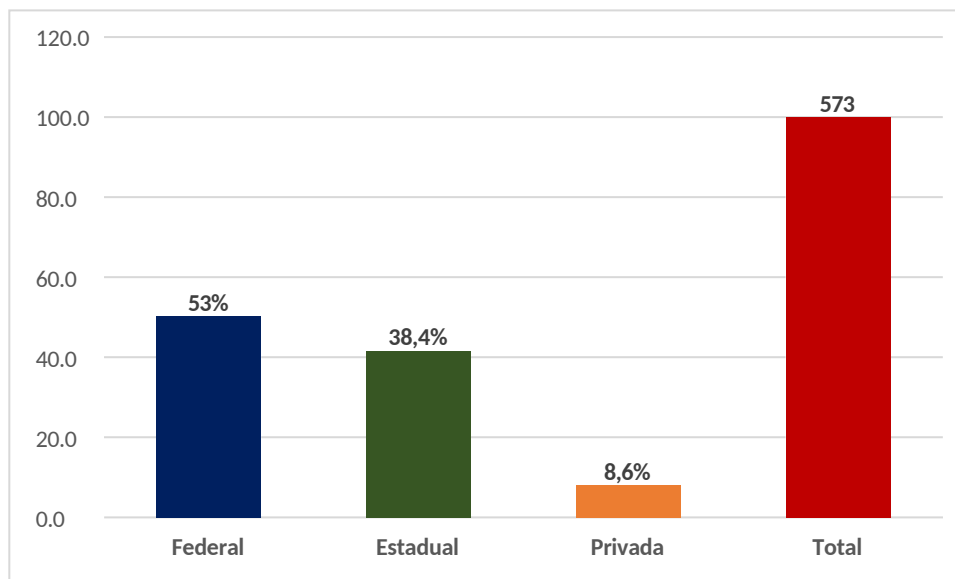
Tabela 1 – Teses e dissertações em ensino de Astronomia de acordo com a natureza das IES

IES	Teses e dissertações	Pesquisa cultural com a temática em Astronomia
Federal	304	9
Estadual	220	7
Privada	49	3
Total	573	19

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 1 mostra que, de um total de 573 teses e dissertações consideradas, apenas 19 tratam diretamente da temática Astronomia Cultural. São 9 pesquisas realizadas em nível federal, 7 em IES estaduais e 3 em instituições privadas. Acreditamos que essa proporção deve ser semelhante ao que acontece nas diversas outras áreas de avaliação da Capes. A distribuição percentual dessas teses e dissertações, segundo a natureza das IES, é demonstrada no gráfico 1.

Gráfico 1 – Distribuição percentual de teses e dissertações sobre Astronomia de acordo com a natureza das IES



Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando percentualmente a distribuição, observa-se que 53% das produções de teses e dissertações foram escritas em instituições federais, 38,4% nas instituições estaduais, enquanto, as instituições privadas ficam com apenas 8,6 % das produções das pesquisas. Os dados, em parte, corroboram com os resultados encontrados por Silva e Shigunov Neto (2023) que, fazendo o mapeamento e a análise dos trabalhos publicados em congressos sobre tal temática, verificaram que, em relação à dependência administrativa, as instituições privadas são as que constam menores percentuais de publicação.

Dentre as 573 produções acadêmicas identificadas, é possível observar uma frequência maior da temática Astronomia nas pesquisas de nível “Mestrado Profissional”, representando 50,4% do total, conforme os dados apresentados na Tabela 2. A produção de pesquisas em nível de mestrado pode ser justificada pelo fato de haver um número considerável de programas com área de concentração em Ensino de Ciências e Matemática, Ensino de Astronomia e Educação.

Tabela 2 – Pesquisas em Ensino de Astronomia distribuídas de acordo com o nível

Nível de pesquisa	Quantidade de produções
Doutorado acadêmico	57
Mestrado acadêmico	224
Mestrado Profissional	292
Total	573

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esse mapeamento sobre produções na forma de teses e dissertações relacionadas à Astronomia não é inusitado. Langhi e Nardi (2014) detectaram um grande crescimento no número de teses e dissertações sobre a pesquisa em educação e/ou ensino de Astronomia, no período de 2011 a 2013, defendidas até o ano de 2014. Os autores verificaram um aumento de aproximadamente 300%, passando de um total de 11, na década de 1990, para 35, apenas naquele período estudado.

Soares (2018) encontrou 22 teses e 181 dissertações que tratam sobre EEA entre os anos de 1990 e 2015. A autora levou em consideração as dissertações resultantes de Mestrados Acadêmicos (MA) e dos Mestrados Profissionais (MP), sem diferenciá-los de maneira quantitativa.

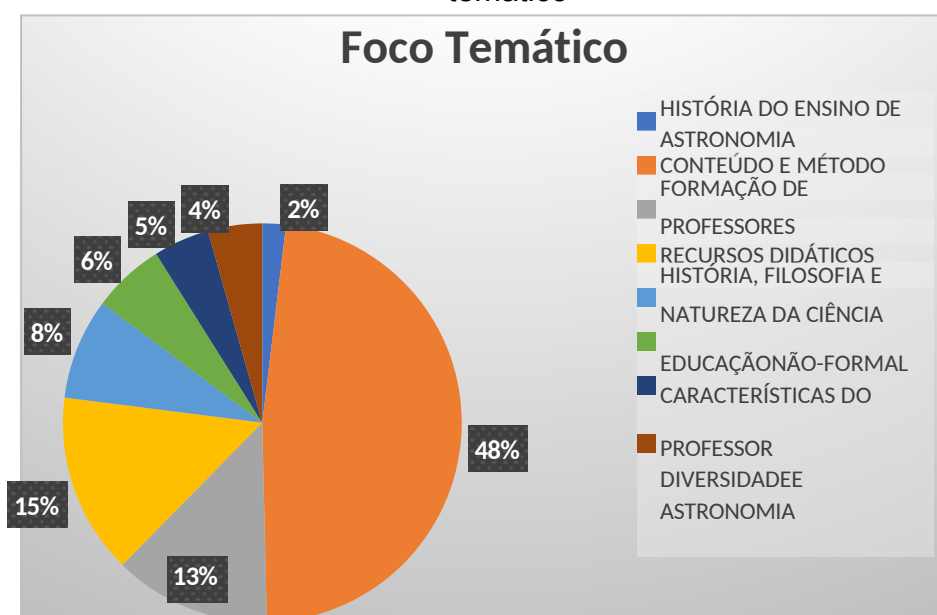
Nessa mesma linha de investigação, Pacheco e Zanella (2019) identificaram 23 teses e dissertações voltadas à EEA nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EF), defendidas entre 2008 e 2018. As autoras revelam que a área é pouco explorada, havendo a necessidade de modificações na formação inicial de professores, e sugerem um incremento nos cursos de formação continuada, além de apoiarem uma maior aproximação desses professores dos Anos Iniciais com o meio acadêmico.

Mais recentemente, Ferreira (2020) analisou 430 teses e dissertações que versavam sobre EEA e constavam do Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA), a fim de verificar o Estado da Arte da área de EEA. Apesar de englobar uma extensa base de trabalhos acadêmicos, os resultados não puderam exprimir o real Estado da Arte no Brasil, em função da falta de atualização da BTDEA, que lista apenas os resultados de pesquisas acadêmicas concluídas até o ano de 2018.

Analisando a distribuição por gênero, a participação feminina em pesquisas de mestrado é maior que a masculina, apesar de Gonçalves (2022) citar a existência de barreiras materiais e imateriais que fomentam a exclusão horizontal e vertical das mulheres em áreas de Ciências e Tecnologias, que perpassam o sexismo, a discriminação, nossa organização social da vida familiar e acadêmica, entre outras. O estudo de Gonçalves encontrou a predominância da Física na área de formação inicial dos autores e autoras. Essa predominância da Física também foi verificada por Soares (2018).

Na codificação e categorização dos dados, as Teses e Dissertações foram classificadas quanto ao foco temático, a fim de realizar futuras inferências e para compreender o comportamento do atual cenário da pesquisa em EEA. A codificação construída foi determinada após a leitura dos trabalhos que subsidiaram a construção da análise quantitativa do presente estudo. Faz-se importante ressaltar que as categorias não são excludentes, de modo que um trabalho poderia se enquadrar em mais de um assunto, a depender da interpretação do leitor (Minayo, 2004). Os critérios que nortearam a categorização dos artigos são descritos no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Categorização de teses e dissertações segundo o foco temático



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados demonstram que o foco temático “Conteúdo e Método” abarca 48% das produções; recursos didáticos 15%; formação de professores 13%; história, filosofia e natureza da ciência 8%; educação não formal 6%; características do professor 4%; diversidade e Astronomia 4%; história do ensino de Astronomia 2%. É interessante que a pesquisa nos mostra exatamente a preocupação dos professores ao trabalhar temas relacionados com Astronomia. Geralmente, esbarram na formação inicial do professor, os conteúdos a serem trabalhados e quais recursos didáticos a serem empregados na prática de ensino na sala de aula.

Bretones e Megid Neto (2005) encontraram também uma predominância do tema Conteúdo-Método analisando teses e dissertações nas primeiras décadas da pesquisa sobre Educação em Astronomia.

Na pesquisa, que analisou 316 teses e dissertações sobre o ensino de Biologia, Teixeira (2008) também encontrou grande incidência dos focos Conteúdo e Método (58 trabalhos, 18,4%) e Formação de Professores (54 estudos, 17,1%). Todavia, não foi de forma concentrada no primeiro foco, como nesta pesquisa, pois o autor organizou os focos principal e secundário.

Simões, Voelzke e Palanch (2021) também se depararam com uma predominância do foco temático Conteúdo e Método (235 trabalhos, 81,3%), analisando 289 teses e dissertações de 2013 a 2019. Os dados dessa pesquisa corroboram, também, com os resultados da pesquisa realizada por Gonçalves (2022) que, investigando sobre Educação em Astronomia, a predominância de Foco Temático foi Conteúdo e Método.

Por sua vez, Megid Neto (1999) encontrou que o foco Conteúdo e Método foi o segundo mais incidente.

Analisando as teses e dissertações com a temática Cosmologia, Bazetto e Bretones (2011) também verificaram uma tendência do foco temático Conteúdo e Método (54,5% – 6) entre as 11 pesquisas localizadas de 1973 a 2010. Em pesquisa anterior, Gonçalves e Bretones verificaram teses e dissertações relacionadas à temática da Lua, do período de 1973 a 2015, analisando 158 pesquisas. Os autores observaram a mesma tendência encontrada nesta pesquisa, a predominância do Conteúdo e Método e da Formação de

Professores entre os trabalhos mais incidentes (11 de cada, 26,2%), seguido por Recurso Didático (21,4% – 9).

Faz-se importante dissertar sobre o foco “Formação Professores”, objeto de estudo desta pesquisa. A Formação Inicial de Professores da área das Ciências da Natureza trabalha com futuros professores que serão responsáveis pelo ensino desses temas em toda a Educação Básica.

A Física, mais especificamente, após o advento da BNCC (Brasil, 2018), não é mais oferecida no Ensino Médio como componente curricular regular, mas como integrante da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Já no Ensino Fundamental, como componente curricular Ciências, tem boa parte de seus conceitos relacionados à Astronomia, ainda que abordados de maneira superficial, diluídos ao longo de todo o ciclo. Nesse último recorte, a literatura tem mostrado que a maioria dos docentes que a lecionam não tem formação nas áreas de Física ou de Ciências da Natureza (Beltrão *et al.*, 2020; Nascimento, 2020), causando preocupação. Além disso, sob a mentoria das perspectivas de Tardif (2014), Langhi e Nardi (2005) e Contreras (2002), pode-se inferir que a não aquisição dos saberes disciplinares essenciais, associados à Astronomia, por parte desses profissionais, pode ocasionar uma insegurança, interferindo na construção dos saberes experienciais e na autonomia docente.

Acrescenta-se, ainda, que ter conhecimentos em Ciências da Natureza, não basta. É necessário também considerar outras áreas ou disciplinas como Ciências Sociais ou, no mínimo, estudar Etnografia e aportes da Antropologia.

Na pesquisa realizada por Iachet (2013), com o objetivo de identificar, entre os pesquisadores tidos como referências na pesquisa em EEA no Brasil, a situação do ensino e da pesquisa em EEA à época no país, verificou-se que a introdução de disciplinas relacionadas à Astronomia na formação inicial docente está aquém do ideal; a formação continuada no Brasil é deficiente e paliativa, e os espaços não formais de ensino relacionados à Astronomia – museus, planetários e observatórios – são importantes e podem contribuir na formação de professores, ainda que esses espaços estejam mal distribuídos no território nacional. Mas, é preciso entender que os espaços-não formais não podem ser os únicos encarregados da formação docente.

Batista (2016) criticou a formação inadequada de profissionais na área de Ciências da Natureza, pois, muitas vezes, eles são graduados em Pedagogia ou têm apenas o curso de formação docente em nível médio (Curso Normal), mas têm a responsabilidade de ensinar todas as áreas do conhecimento – incluindo Ciências – aos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Uma vez formado, o/a docente de Física, ou de Ciências, depara-se com uma sala de aula cada vez mais ativa e dinâmica, e começa a perceber que os conhecimentos angariados ao longo de sua formação inicial não são suficientes para atender às demandas de seus discentes. Nesse contexto, Gonçalves (2023) pressagiu a necessidade de melhoramento e autoaperfeiçoamento, que pode vir por meio de cursos de atualização, extensão e aperfeiçoamento, tidos como cursos voltados à Formação Continuada.

Analogamente, Tardif (2014) argumentou que os conhecimentos apresentados por esse público são normalmente adquiridos fora do ambiente acadêmico – constituem uma parte dos saberes pessoais e dos saberes provenientes da formação escolar anterior dos professores. Essa forma de propagação de concepções alternativas por parte dos docentes em sala de aula é motivo de preocupação, segundo Peduzzi (2001), pois pesquisas demonstraram que os professores apresentam excessiva dificuldade na articulação de respostas para explicar, por exemplo, fenômenos astronômicos simples e os objetos que compõem o Sistema Solar ou o próprio Universo (Leite, 2002).

O estudo de Gonzaga (2016), realizado com professores da educação básica em formação continuada, mostrou que os professores admitem a necessidade de formação continuada. Os docentes apresentaram concepções alternativas sobre o tema e dificuldades para o ensino de conceitos básicos em Astronomia.

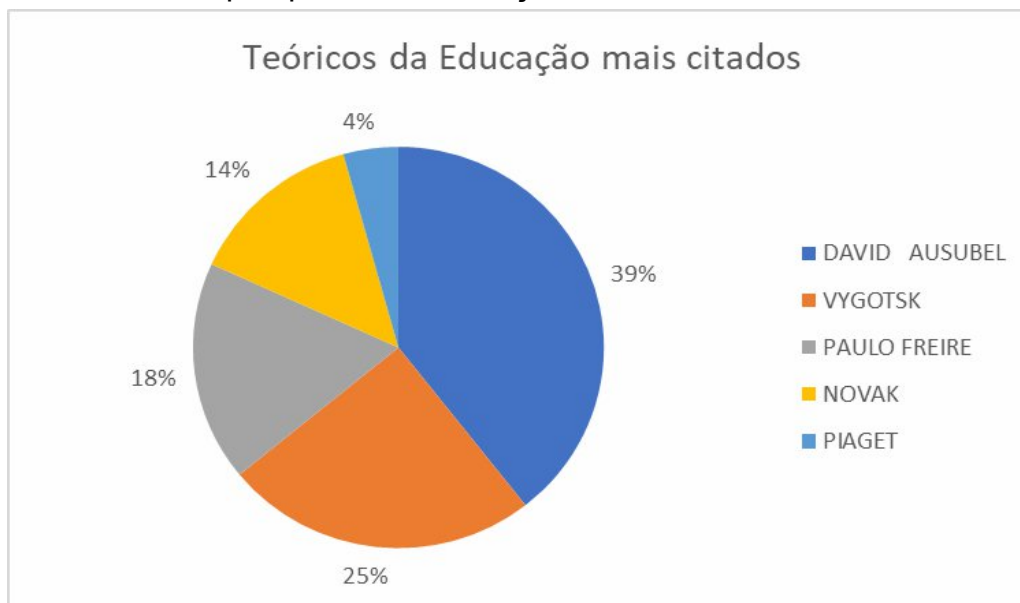
Mesquita (2017) argumentou que uma disciplina optativa de Astronomia não é suficiente para que os estudantes venham a entender questões sobre o Universo e sugeriu a adoção de uma disciplina de Astronomia e Cosmologia como obrigatória no currículo, além de recomendar cursos de formação continuada para professores em serviço.

Percebe-se que muitas das concepções alternativas apresentadas pelos professores são resultantes, dentre outros fatores, de uma formação docente inócua em assuntos relacionados à Astronomia. Essa falha na formação, associada aos saberes pessoais dos professores e aos saberes provenientes da sua formação escolar anterior, fazem com que as concepções alternativas continuem sendo propagadas (Gonçalves, 2022). O autor também cita que a oferta de uma formação docente focada nos saberes disciplinares e pedagógicos pode fortalecer as concepções científicas em detrimento das concepções alternativas.

Porém, ao analisar o cenário educacional, o professor deve ter a capacidade de aplicação de materiais práticos em sua disciplina – o que não ocorre normalmente –, descrito por muitas adversidades provindas do sistema educacional, desestimulando e impedindo a utilização dessa prática em sua aula. Justificativa que, por mais que tenha uma parcela de culpa, não explica a utilização de meios alternativos para tal acontecimento em sala de aula (Silva, 2016). O ato da experimentação é de cunho importante à formação do graduando, pois aquilo que ele vivencia em suas aulas práticas é posto em confronto com suas concepções iniciais, e, a partir desse ponto, cria-se uma expectativa de aprendizagem.

O levantamento e a organização dos autores da área da Educação mais utilizados nas pesquisas são apresentados no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Referências mais incidentes da área da Educação nas pesquisas de Educação em Astronomia

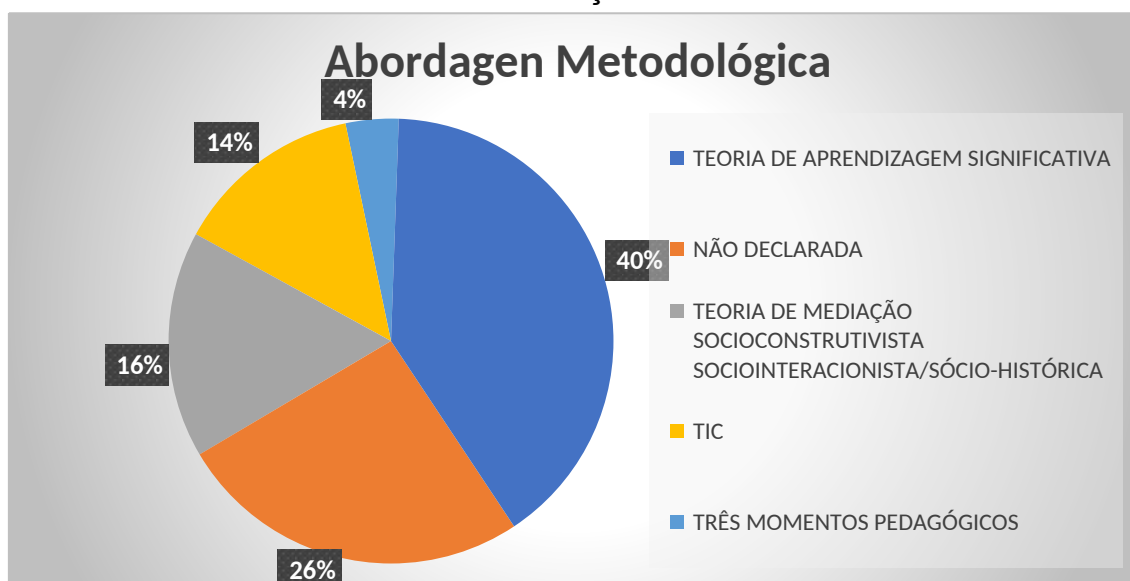


Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados demonstram que o autor mais utilizado na área da Educação é David Ausubel, correspondendo a 39%. Na sequência, temos Vygotski (25%), Paulo Freire (18%), Novak (14%) e Piaget (2%).

Quanto à abordagem metodológica (Gráfico 4) mais utilizada nas produções de pesquisa, entendida aqui como o que os autores e autoras identificam como parte da elaboração do material, são “A Teoria de Aprendizagem Significativa”, correspondendo a 40%; 26% das produções não tem qualquer teoria declarada; 16% utilizam a “Teoria de Mediação Socioconstrutivista”; 14% utilizam as “TIC” e, 4%, os “Três Momentos Pedagógicos”.

Gráfico 4 – Representação da porcentagem das diferentes abordagens metodológicas mais utilizada nas produções de pesquisa das dissertações e teses



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados demonstram que 40% das pesquisas utilizam como referencial a Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS), de David Ausubel. Em seguida, 26% delas não declaram explicitamente o uso do referencial teórico em seus estudos. Apesar disso, entende-se que, de forma consciente ou não, discutida na investigação ou não, há uma teoria implícita que acaba por balizar a pesquisa. A Teoria da Mediação Socioconstrutivista está presente em 16% dos estudos. A quarta abordagem mais incidente tem relação com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação em suas diferentes variações (TIC, NTIC, TDIC, NTDIC), que correspondem a 14% das pesquisas. Na sequência, temos os Três Momentos Pedagógicos (3MP), de base freireana, com 4%, geralmente acompanhados de referenciais como Delizoicov, Angotti e Pernambuco.

Prudente, Precoma e Peña (2018) citam que, dentre as práticas e teorias de ensino e aprendizagem, a que apresenta um subsídio ideal para a execução do trabalho foi a elaborada e descrita pelo pesquisador e psicólogo David Ausubel (1918-2008), denominada Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS), pois se fundamenta no conhecimento inicial do aluno e o utiliza como base para protagonizar a aprendizagem. Ausubel denota que professores devem criar

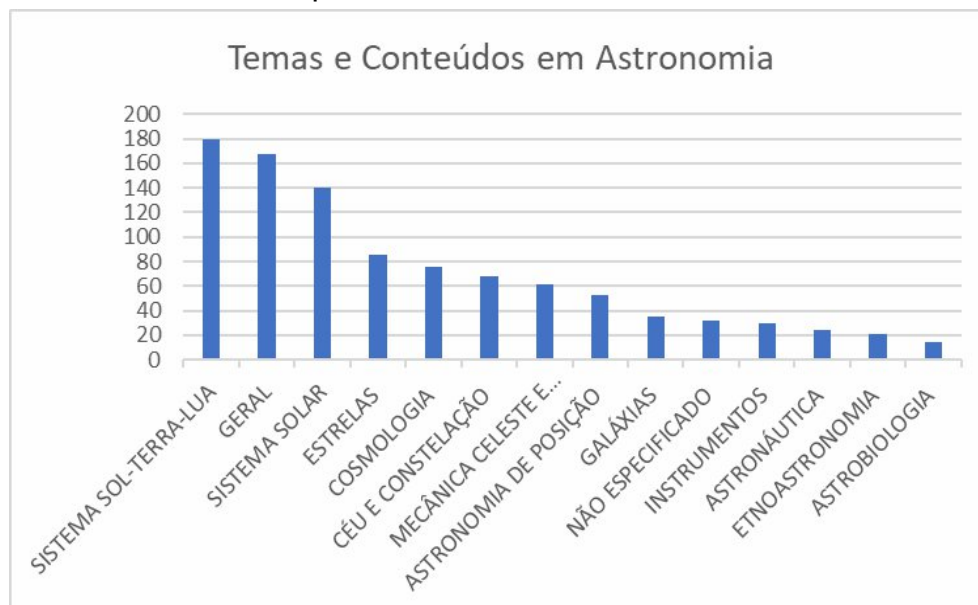
situações didáticas que se relacionem a uma determinada estrutura cognitiva prévia com os novos conceitos (Moraes, 2005).

De acordo com Reginaldo *et al.* (2012), as atividades experimentais têm a capacidade de despertar o interesse do educando pelo conteúdo apresentado, sendo uma ferramenta de conexão dentre o embasamento teórico e o cotidiano dos envolvidos. A TAS, segundo Fernandes (2015), é construtivista e tem uma perspectiva cognitivista na teoria de Ausubel, sendo possível dialogar com autores como Vigotski e Piaget. O autor cita que o modelo construtivista entende o conhecimento como uma construção contínua, por meio da passagem de um estágio de desenvolvimento do estudante para outro, pelo desenvolvimento de novas estruturas intelectuais e cognitivas que ainda não existiam. Nessa perspectiva, os conhecimentos prévios são muito importantes e, nesse modelo, o protagonismo do indivíduo é fundamental; dependendo da abordagem, a concepção de ciência já não é como a de uma verdade absoluta ou neutra, mas está relacionada à “evolução histórica da produção do conhecimento científico” (Fernandes, 2015, p. 121), bem como de seus contextos maiores da sociedade.

Lima *et al.* (2021), verificaram a fundamentação teórica de artigos e resumos, entre 2004 e 2017, e encontraram uma grande quantidade de publicações sem especificação sobre a fundamentação, além da presença da TAS, de Ausubel, e da teoria de Vigotski, entre outras abordagens. Esses dados corroboram o que encontramos em nossa análise das teses e dissertações.

Temas e Conteúdos em Astronomia foi um descritor usado para a localização dos assuntos mais abordados nas dissertações e teses utilizadas nesta pesquisa. Considerando que alguns trabalhos tratam mais de um tema de forma considerável na pesquisa, a soma dos assuntos ultrapassa o total de pesquisas analisadas em nosso *corpus*. O Gráfico 5 mostra essa divisão e que o Sistema Sol-Terra-Lua é o tema e o conteúdo que mais aparece nas pesquisas, seguido de Temas gerais; Sistema Solar; Estrelas; Cosmologia; Céu e Constelação; Mecânica celeste; Astronomia de posição; Galáxias; Temas não especificados; Instrumentos; Astronáutica; Etnoastronomia e Astrobiologia.

Gráfico 5 – Distribuição das dissertações e teses sobre Educação em Astronomia por Temas e Conteúdos em Astronomia



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados encontrados nesta pesquisa estão de acordo com os encontrados por Bretones e Ortelan (2012) que, na análise de teses e dissertações em Astronomia, de 1973 até 2010, apontam que quase metade dos trabalhos abordava o tema Sistema Sol-Terra-Lua. Os temas Sistema Solar (28) e Geral (16), configurados como segundo e terceiro lugar em número de resultados, discordam dos resultados encontrados nesta pesquisa.

Os dados ainda coincidem com os resultados encontrados por Gonçalves que, analisando Temas e Conteúdos em Astronomia presentes em 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia, verificou que o tema mais abordado foi o Sistema Sol-Terra-Lua e, de maneira muito próxima, os trabalhos dedicados à Astronomia de forma Geral, seguidos de Sistema Solar.

6.1. Mapeamento da produção em Astronomia cultural

Quando optamos por atribuir o termo Astronomia Geral, levaram-se em consideração, primeiramente, os estudos dos corpos celestes (como estrelas,

planetas, cometas, nebulosas, aglomerados de estrelas, galáxias) e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra (como a radiação cósmica de fundo em micro-ondas). Nesse momento, ainda estava enraizado na mente do autor desta tese uma Astronomia centrada em telescópios, grandes observatórios astronômicos, considerando-se os princípios básicos da Física. Usamos o termo Astronomia Cultural na perspectiva das pesquisas que investigam a produção de saberes sobre o céu atrelada às manifestações socioculturais dos povos. Na verdade, devemos ter em mente que tudo é Astronomia, ela sempre se desenvolve na cultura de um povo.

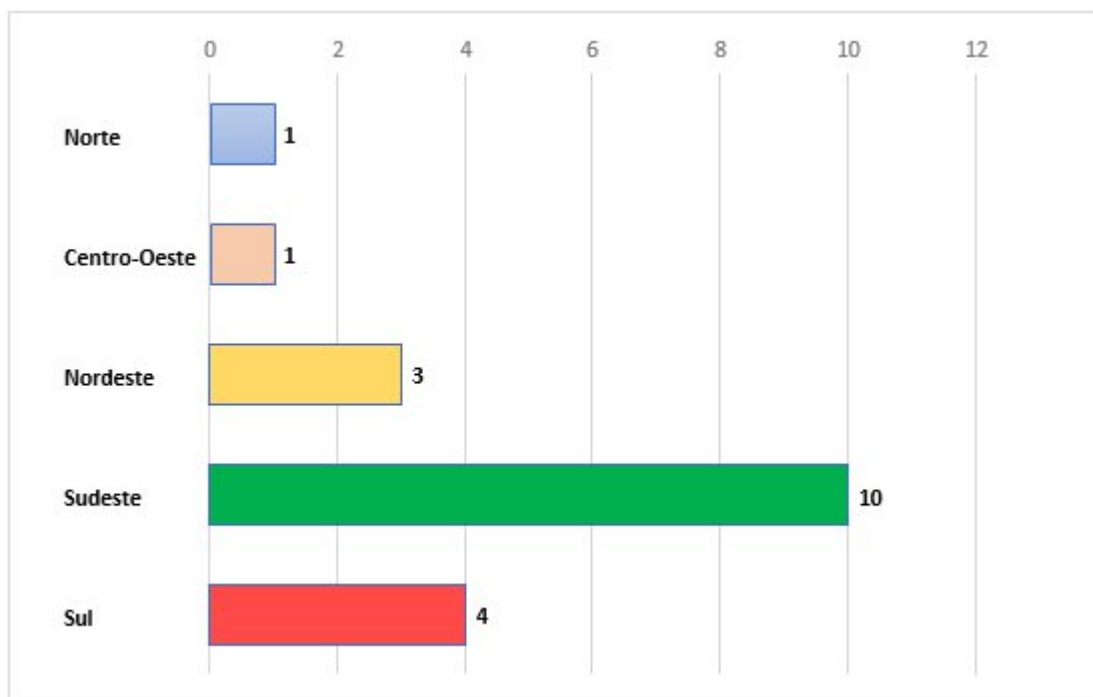
Gráfico 6 – Representa o universo da produção da Astronomia Cultural em relação à Astronomia Geral



Fonte: Elaborado pelo autor.

Podemos observar que o quantitativo de pesquisas denominadas Astronomia Cultural é extremamente menor que as pesquisas rotuladas como Astronomia Geral. Das 573 pesquisas em nível de Doutorado e Mestrado, somente 3% abarcam a temática Astronomia Cultural, enquanto 97% concentram as pesquisas em Astronomia Geral.

Gráfico 7 – Distribuição de produções sobre Astronomia Cultural de acordo com a região geográfica



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados encontrados estão de acordo com os resultados da pesquisa realizada por Guimarães, Vizzotto e Santos (2023), que afirmaram que o centro das pesquisas em Astronomia está mais concentrado na região Sudeste, com 46,2% das produções. Os autores ainda informaram que a justificativa para essa predominância se deve, provavelmente, à grande quantidade de Instituições de Ensino Superior existentes nessa região.

Dados semelhantes foram encontrados em pesquisa realizada por Gonçalves (2022), que mostrou que a maior parte das dissertações e teses foi desenvolvida na região Sudeste (207 – 46 %), com maior concentração no Estado de São Paulo, seguida das regiões Nordeste (111 – 24,7%), Sul (82 – 18,2%), Centro-Oeste (36 – 8%) e Norte (13 – 2,9%).

Pesquisas realizadas em anos anteriores também apontam para essa tendência, tais como as publicadas por Megid Neto (1999); Bretones; Megid Neto (2005); Canalle (2006); Teixeira (2008); Salem (2012); Ferreira; Voelzke (2013); Buffon; Neves; Pereira (2019).

Ao transportar as 19 pesquisas com a temática “Astronomia Cultural” para o mapa político do Brasil (Figura 2), observa-se que diversos Estados que

não têm pesquisas nessa área. É interessante observar que a região Norte tem uma grande concentração de povos Indígenas e universidades com programas de pós-graduação em Ensino de Ciências, Ensino de Física etc., porém, sem destaque para essa temática. No entanto, durante o desenvolvimento da pesquisa, entendemos que, devido à interdisciplinaridade demandada pela questão cultural, procuramos levantar pesquisas sobre a temática feitas por antropólogos, etnógrafos e linguistas.

Para ilustrar a importância da produção em Astronomia Cultural, citamos a pesquisa de Mestrado de Bueno (2020), do Mestrado em Ensino de Ciências e Humanidades da Universidade Federal do Amazonas, Humaitá (AM). A pesquisa ainda não está disponível para consulta no repositório da IES, porém, pelo resumo, conseguimos fazer uma breve explanação sobre o estudo.

Bueno (2020) buscou investigar o povo parintintin e seus saberes sobre o céu. A partir de uma pesquisa de campo, o estudo teve como objetivo compreender o espaço ocupado pelos saberes sobre os céus no cotidiano do povo parintintin e na escola estadual inserida na aldeia traíra. A autora fez reflexões sobre culturas, currículo e Astronomia Cultural. Mapeou a Astronomia Cultural em pesquisas em educação, por meio de uma revisão de literatura em meios de divulgação de educação em Astronomia. Teve um campo amostral de 793 publicações investigadas, apenas 14 abordavam de algum modo os céus de grupos indígenas e, dentre esses, somente 4 tinham os céus indígenas como tema central. Ela utilizou a etnografia como pesquisa de campo, fez entrevistas com os conhecedores tradicionais e os educadores dos componentes curriculares de geografia e ciências. Segundo a pesquisadora, os resultados mostraram que os conhecimentos sobre o céu parintintin estão presentes em suas práticas cotidianas.

Podemos citar outras pesquisas, como a de Gabriel Sodre Maia-Akuto (2016), intitulada *Bahsamori: o tempo, as estações e as etiquetas sociais dos Yepamahsã (Tukano)*. Trata-se da dissertação de Mestrado em Antropologia Social concluída na Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus. Nessa pesquisa, Maia-Akuto retrata o Bahsamori, que faz parte do tripé do conhecimento dos Yepamahsã, Uküse kihti, Bahsese e Bahsamori. Cada uma delas tem uma vasta literatura, e, para ser um dos conhecedores do tripé do

ukūse Tukamo, os yepamahsã vêm acompanhando desde a concepção e orientando os seus filhos visando que sejam especialistas em cada uma delas. Por isso que, em uma comunidade, os velhos conhecedores são Kumu, Yai e Baya; o trio é considerado o alicerce de uma comunidade. O escopo do Bahsamori é mostrar qual a relevância que o velho conhecedor, o Baya, tem para conduzir uma comunidade. Este, por sua vez, foi “amaneirado” desde a sua infância e, na juventude, treinado para conhecer a Astronomia tukana. Portanto, conhecer a Astronomia faz parte de o Baya orientar todos os afazeres do cotidiano dos Yepamahsã. A cada estação, sempre é conhecida por meio de bioindicadores, e o Baya, por sua vez, a partir desses bioindicadores, orienta seus comunitários para o trabalho do roçado da construção de armadilhas de pesca e de caça, e da pesca de piracema. E, por fim, para celebrar todo acontecimento, promove o *póose*, ou seja, o *dabucuri*, com seus parentes e vizinhos próximos, que são seus cunhados e sogros. O que mais contribuiu para a construção desta dissertação foram os mitos, porque, quando se trata do conhecimento dos Yepamahsã, aqueles são de suma importância e o *bahsamori* está inserido nos mitos.

Percebemos, portanto, a importância de consultar pesquisas em Astronomia Cultural em outros programas que não sejam especificamente em Ensino de Astronomia ou Física, por exemplo, mas, também aqueles com viés em Ciências e Humanidades e Antropologia Social. Foi possível, dessa forma, encontrar na região Norte, produções científicas relacionadas com a Astronomia Cultural dos povos tradicionais.

Os dados encontrados diferem das pesquisas feitas por Gonçalves (2022), que detectou a região Nordeste em segundo lugar no número de pesquisas, e por Oliveira (2020), que, analisando apenas o BTDEA de 1973 a 2018, quando o banco contava com 430 pesquisas, verificou uma diferença percentual menor (no Sul, 18,4% e, no Nordeste, 22,3%). Simões, Voelzke e Palanch (2021) também indicaram essa conjuntura, analisando o período de 2013 a 2019.

Figura 2 – Distribuição de pesquisa sobre Astronomia Cultural nas regiões e Estados brasileiros



A ausência de pesquisas sobre a temática em vários Estados brasileiros pode ser justificada pelo fato de a Astronomia Cultural ser um campo de pesquisa relativamente recente e interdisciplinar, envolvendo o trabalho de astrônomos, arqueólogos, historiadores, antropólogos, linguistas, entre outros (Lima *et al.*, 2013, Bueno *et al.*, 2019). Para Rodrigues e Leite (2012), a Astronomia Cultural se preocupa em compreender a organização particular de variadas sociedades, localizadas temporal e historicamente, de forma conjunta aos saberes elaborados acerca de elementos do céu. Cardoso (2016) reforça afirmando que o papel do contexto nessa área de investigação é fundamental porque não há um único céu para todas as culturas. Ao contrário, a Astronomia Cultural nas culturas investiga como o céu e o ser humano se relacionam em diferentes lugares e tempos.

As teses em si representam uma parcela muito pequena das produções em Educação em Astronomia (41 – 8,4%), comparadas às dissertações de

mestrado. Estão presentes em sete Estados, mas concentradas massivamente na região Sudeste (34 – 83%), em especial no estado de São Paulo (29 – 70,7%), com algumas na região Sul (6 – 14,6%) e apenas 1 (2,4%) na região Norte.

A Tabela 3 apresenta os dados gerais da pesquisa acadêmica (mestrado e doutorado) sobre a temática “Astronomia Cultural”. Verifica-se que as regiões brasileiras com maior produção de pesquisa na temática Astronomia Cultural são a Sudeste, seguida pela região Sul.

Tabela 3 – Distribuição de produções sobre Astronomia Cultural de acordo com a região geográfica

Região geográfica	Estado	n.º de Produções	Total
Norte	Pará (PA)	1	1
Centro-Oeste	Distrito Federal (DF)	1	1
Nordeste	Bahia (BA)	1	3
	Rio Grande do Norte (RN)	2	
Sudeste	Minas Gerais (MG)	2	10
	São Paulo (SP)	8	
Sul	Paraná (PR)	4	4
Total			19

Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando os Estados, na região Sudeste, as produções estão concentradas no Estado de São Paulo, representando 42,1% de teses e dissertações do total. As Instituições de Ensino predominantes são as universidades estaduais, seguidas das federais e privadas.

De acordo com Megid Neto (1999, p. 15), há um aspecto de distribuição dos programas de pós-graduação em Educação que não ocorreu de maneira equilibrada ao longo da história de sua institucionalização e expansão, analisada pelo autor até o início da década de 1990. Nesse período, as regiões Sudeste e Sul, juntas, abrigavam um número aproximado de 75% dos mestrados e 93% dos doutorados. Esse é um dos indicativos das razões pelas quais há, ao longo de tanto tempo, uma predominância das produções em nossa área de análise nas regiões Sudeste e Sul, com uma mudança recente de panorama para a região Nordeste.

Observa-se uma concentração de pesquisas na área do Ensino de Ciências e Matemática, seguido pelos programas acadêmicos de Física e os que se enquadram exclusivamente em Ensino de Física, Química, Biologia e Astronomia. Já na Categoria Educação, concentra-se a Pedagogia e, com menor incidência, configuram as pesquisas desenvolvidas com uma visão conteudista.

Lembramos que a área de Ensino de Ciências e Matemática da Capes foi institucionalizada no ano 2000, a partir do surgimento da Abrapec – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. A área foi renomeada para Ensino, a partir do ano 2011. Os mestrados profissionais nacionais como o Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) e o Profis, em Física, surgiram depois e não foram alocados na área 46 da Capes, como aconteceu posteriormente com outros deles (PROFBIO, PROFLETRAS, etc.).

Simões, Voelzke e Palanch (2021) realizam uma análise semelhante e detectam que, de 2013 a 2019, com 289 pesquisas, o programa de pesquisa de maior incidência é também Ensino de Física, como neste levantamento. Mas, nesse outro estudo, ele é seguido de Astronomia e, em terceiro lugar, de Ensino de Ciências, diferencia-se de nossos dados, observando um período maior.

Esses dados dialogam com os localizados por Salem (2012), mesmo considerando seu período de análise anterior à expansão dos MP. A maior parte dos trabalhos localizados pela autora sobre Ensino de Física se concentrava em programas de Ensino de Ciências e Matemática, seguidos pela área de Educação

O fato de as pesquisas se despontarem na categoria Ensino de Ciências e Matemática, na visão de Slovinski (2022) pode estar relacionado aos desafios de diferentes ordens, na formação de professores de Ciências no Brasil, particularmente no que diz respeito à insuficiência de professores de Física e possíveis lacunas em sua formação inicial. O autor cita, ainda, que, especificamente na formação de professores da área de Ciências da Natureza, com domínio sobre o tema Astronomia, as dificuldades estão voltadas à falta de formação específica e à insegurança em trabalhar temas que os professores não têm domínio.

Para Langhi e Nardi (2005), “a existência da deficiência de conteúdos na formação do docente geralmente implica geração de dificuldades durante o

seu ensino para as crianças”. Os autores ainda argumentam que as dificuldades dos professores estão relacionadas aos aspectos metodológicos (falta de contextualização, tempo reduzido), de infraestrutura (acesso a fontes de consulta e planetários), fontes confiáveis (livros didáticos, linguagem adequada, critérios de seleção de materiais), pessoal (insegurança e temor pessoal em tratar do tema) e formação (formação inicial falha, falta de formação continuada).

A partir da análise de conteúdo das produções selecionadas para estudo, foram identificadas 573 produções acadêmicas com a temática Astronomia representadas, quantitativamente, em função da natureza das IES, na Tabela 4. Destas, apenas 19 tratam de assuntos relacionados à Astronomia Cultural.

Tabela 4 – Teses e dissertações em ensino de Astronomia de acordo com a natureza das IES

IES	Teses e dissertações	Pesquisas com a temática em Astronomia Cultural
Federal	304	9
Estadual	220	7
Privada	49	3
Total	573	19

Fonte: Elaborada pelo autor.

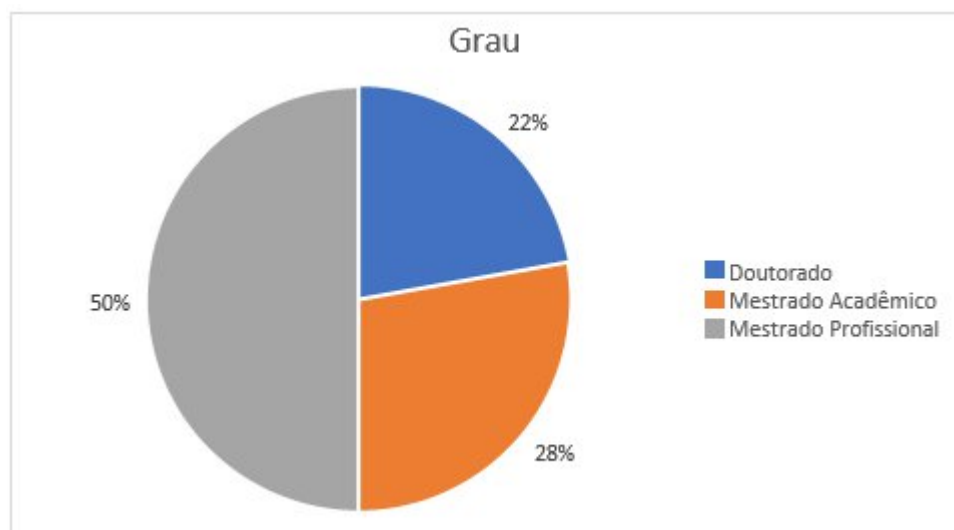
Podemos observar que a maior parte das pesquisas sobre Educação em Astronomia desenvolvidas no período do estudo é realizada em instituições públicas federais (9 – 47%) ou estaduais (7 – 37%); três delas (16%) em instituições privadas. Os dados nos mostram que o potencial maior da pesquisa está nos espaços das instituições públicas. A distribuição percentual de teses e dissertações sobre Astronomia de acordo com a natureza das IES, está demonstrada no Gráfico 1.

No que diz respeito à produção brasileira no campo da Astronomia, Cultural, Lima e Figueirôa (2010) apresentam um levantamento de publicações relevantes para a área desde a década de 1990. A década seguinte, indicam as autoras, apresentou uma produção mais sistemática e numerosa, incluindo a realização de congressos internacionais em áreas como a Antropologia, História

das Ciências, Arqueologia, entre outras, que se converteram em importantes contribuições à Astronomia Cultural.

Em se tratando das publicações voltadas ao Ensino de Ciências e Astronomia, levantamentos bibliográficos foram feitos a fim de apresentar panoramas sobre o estado da arte em Astronomia Cultural. É o caso de Albuquerque *et al.* (2011), que partiram das publicações feitos por periódicos nacionais e internacionais, bancos de teses e dissertações, assim como trabalhos completos publicados nas atas de três eventos da área de ensino de física, durante o período de 2000 a 2010. Ao todo, foram consultadas as edições publicadas por 21 revistas, somando cerca de 4.800 artigos.

Apesar do incremento das publicações voltadas ao tema Astronomia Cultural, verificou-se, de acordo com o quantitativo de publicações específicas do tema, uma carência de aprofundamento das discussões sobre a cultura e a história das populações abordadas nos conteúdos de Astronomia Cultural. Rodrigues e Leite (2020) informam que essa carência possivelmente se reflete nas abordagens a serem feitas em sala de aula, tendo em vista que, habitualmente, a formação de professores e professoras das áreas de ciências da natureza não contempla discussões relacionadas mais diretamente às Ciências Humanas. A consequência dessa ausência se conecta à superficialidade com que muitas das discussões foram apresentadas pelos materiais. Assim, dá-se apenas o primeiro passo, voltado à divulgação das relações entre elementos celestes e socioculturais, sem uma busca por compreendê-las de maneira mais sistemática e integral. Indica-se a necessidade de aprofundamento das abordagens, visando tornar os estudos mais analíticos, em vez de descritivos os textos e propostas em Astronomia Cultural. No lugar de apenas apresentar os asterismos existentes em dada cultura, buscar compreender seus significados e relações com o cotidiano em seu contexto; em vez de apenas apresentar narrativas sobre entes celestes, atentar para os elementos específicos dos mitos, por exemplo, e como eles se relacionam à identidade do grupo em questão.

Gráfico 8 – Representa o grau acadêmico das produções estudadas

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observamos que a maior concentração das pesquisas está presente na modalidade Mestrado Profissional, com aproximadamente 50%; seguido da modalidade Mestrado Acadêmico, com 28% e Doutorado, com 22%.

Tabela 5 – Classificação das dissertações de mestrado em Astronomia Cultural por Título, Autor, Instituição de Ensino Superior e Ano de defesa

Título	Autor(a)	IES	Ano
Etnoastronomia Tembê-Tenete-hara como Matriz de Abordagem (Etno) Matemática no Ensino Fundamental	Osvaldo dos Santos Barros	UFPA	2004
Cosmoeducação: uma abordagem transdisciplinar no ensino de Astronomia	Luziânia Ângeli Lins de Medeiros	UFRN	2006
Uma Proposta para a inserção de tópicos de Astronomia Indígena Brasileira no Ensino Médio: desafios e possibilidades.	Diones Charles Costa de Araújo	UnB	2014
Saberes Ambientais e Estações do Ano	Auta Stella de Medeiros Germano	UFRN	2014
Valorização dos saberes astronômicos de uma aldeia indígena Terena no Estado de São Paulo	Marisa Serrano Ortiz	Unesp	2014
A diversidade do conhecimento sobre o céu e o ensino de Astronomia: propostas didáticas e potencialidades da Astronomia Cultural	Marta de Souza Rodrigues	USP	2015
Céus sobre as Fronteiras: Um estudo sobre Astronomia Avá-Guarani, multiculturalidade e suas representações	Aroldo da Silva Tavares	Unioeste	2015
Astronomia guarani como ferramenta para os processos de interculturalidade	Sioneia Rodrigues da Silva	UNILA	2016
A unidade temática “Compreensão Humana	Flaubert Meira Rocha	USP	2017

do Universo” pela perspectiva antropológica da Astronomia Cultural	Lacerda		
Herança Cultural Judaica na Astronomia no período dos grandes descobrimentos	Rita de Cássia de Oliveira Lima Pereira	UEFS	2018
Ensino de Astronomia no livro <i>Serões de Dona Benta</i> : uma experiência de Sequência Didática no ensino fundamental	Edna Neves Paulino Magalhães	PUC/MG	2019
Currículo multiculturalista no Ensino de Física por meio da Astronomia Cultural: Concepções dos professores de física e potencialidades	Clístones Mariano Danieli Merlucci	IFSP	2020
O Ensino de Astronomia Indígena para surdos	Caroliny Capetta Martins	Uninter	2020
Cosmogenia Grega, Guarani e Iorubá em realidade virtual imersiva na educação	Thiana Maria Becker	Uninter	2020
Multiculturalismo e Ensino de Ciências na Educação básica: Desafios e potencialidades da Astronomia Cultural	Érica de Oliveira	USP	2020

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando a distribuição por gênero, a participação feminina em pesquisas de mestrado é maior que a masculina, apesar de Gonçalves (2022) citar a existência de barreiras materiais e imateriais que fomentam a exclusão horizontal e vertical das mulheres em áreas de Ciências e Tecnologias, que perpassam o sexismo, a discriminação, nossa organização social da vida familiar e acadêmica, entre outras.

A Tabela 6 mostra as Teses em Astronomia Cultural com seus respectivos títulos, autor, IES e ano de defesa.

Tabela 6 – Teses em Astronomia Cultural por título, autor, instituição de ensino superior e ano de defesa

Título	Autor (a)	IES	Ano
O céu dos Tukano na escola Yupuri: construindo um calendário dinâmico	Walmir Thomazi Cardoso	PUC/SP	2007
Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural	Carlos Aparecido Kantor	USP	2012
Naturezas esfumaçadas: os Tembê e o mercado de crédito de carbono	Rodrigo Gomes Lobo	USP	2015
EtnoAstronomia, interculturalidade e Formação Docente nos planetários do espaço do conhecimento da UFMG e do parque EXPLORA	Leonardo Marques Soares	UFMG	2017

Fonte: Elaborado pelo autor.

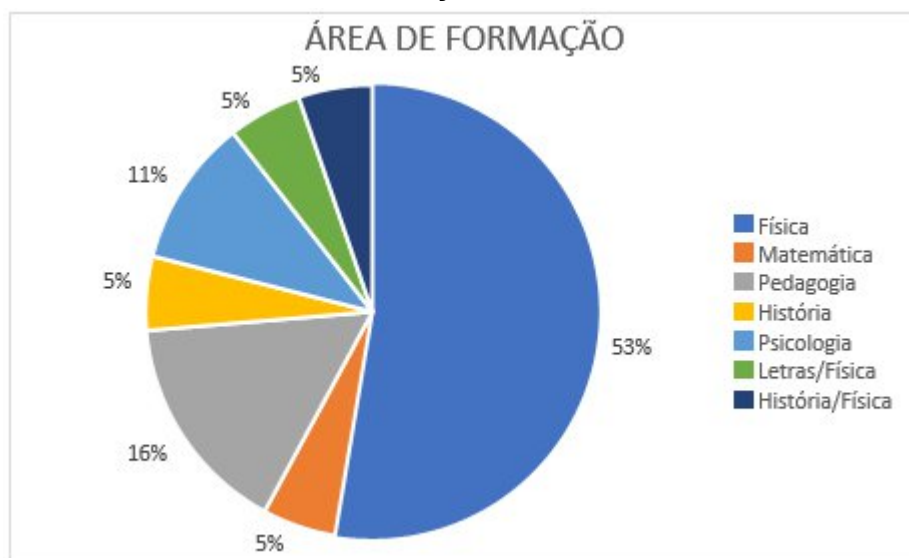
Ainda sobre as Teses e Dissertações e, considerando a área de formação dos autores, houve predomínio da Física, seguido por Pedagogia, Psicologia e História. A Tabela 7 mostra a formação inicial do(a)s pesquisadore(a)s que desenvolveram teses e dissertações sobre o tema.

Tabela 7 – Formação acadêmica do(a)s pesquisadore(a)s

Área de Formação	N.º de Pesquisadores
Física	10
História	1
História/Física	1
Letras/Física	1
Matemática	1
Pedagogia	3
Psicologia	2

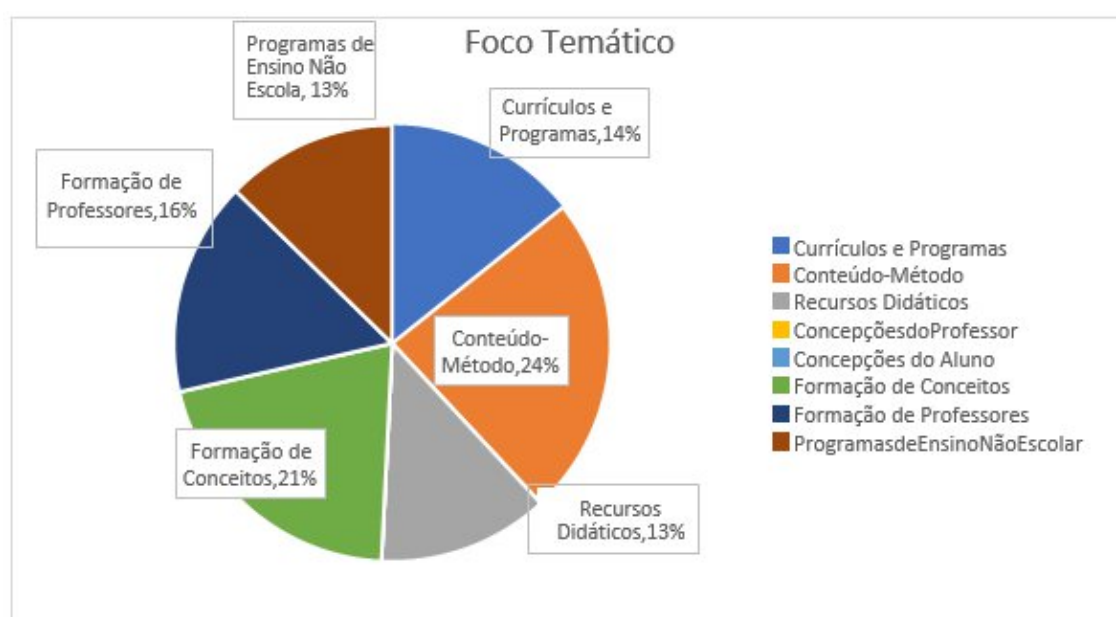
Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 7, bem como o Gráfico 9, mostram que a predominância de pesquisadoras de nossa amostra que investigam temáticas relacionadas à Astronomia tem formação inicial em Física (10 – 53%); seguido por Pedagogia (3 – 15%) e Psicologia (2 – 11%). As demais áreas de formação são em História, Letras e Matemática, com percentuais de 5%. Alguns pesquisadores têm mais de uma formação inicial, como Letras/Física e História/Física. Esses números devem levar em consideração apenas os dados obtidos nesta pesquisa. Carecem, portanto, de aprofundamento, em estudos posteriores.

Gráfico 9 – Área de formação inicial dos autores e autoras

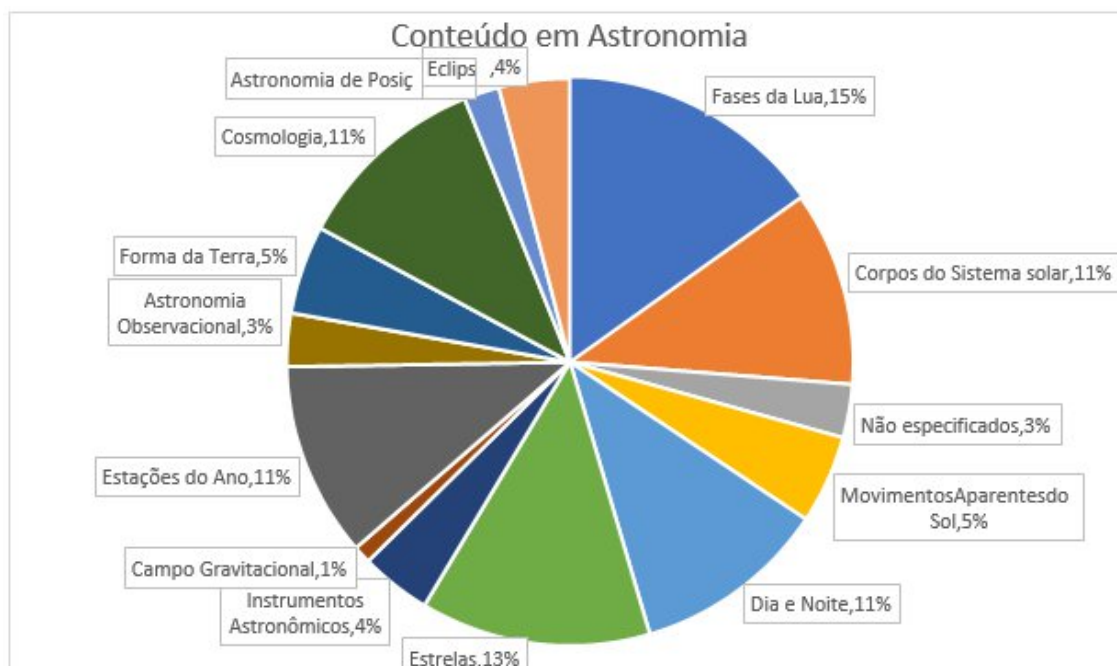
Fonte: Elaborado pelo autor.

Esses dados, mostrados no Gráfico 9, estão de acordo com os resultados da pesquisa realizada por Soares (2018) e Gonçalves (2022), que encontraram em suas amostras a predominância da Física como área de formação inicial dos autores e autoras.

Gráfico 10 – Ênfase dada ao foco temático

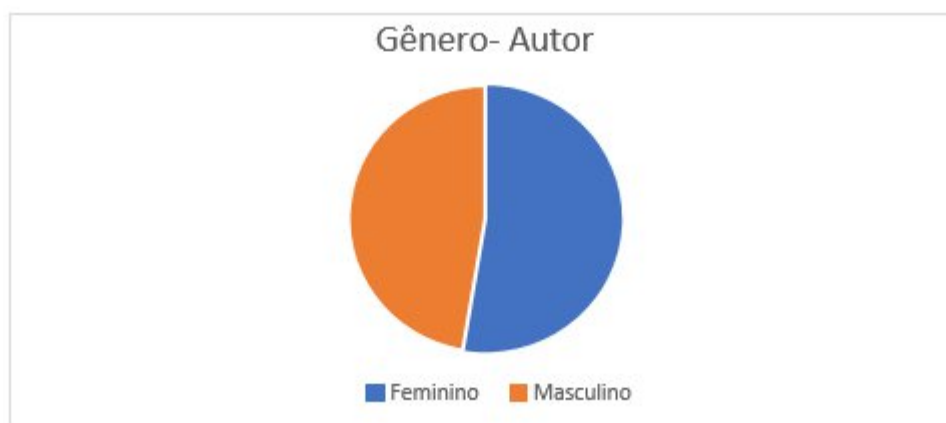
Fonte: Elaborado pelo autor.

Observamos que, de acordo com a imagem do Gráfico 10, que o foco temático “Conteúdo e Método” estava presente em 24% das pesquisas em Astronomia Cultural. Após analisar e fazer uma leitura flutuante, deparamo-nos com a presença de teóricos da Educação como David Ausubel (Teoria da Aprendizagem Significativa), Vigotski, Freire, Novak, Piaget. Foram encontrados, na área de Educação em Astronomia dentro do Foco Temático “Conteúdo e Método”, os seguintes pesquisadores da área: Rodolfo Langhi, Roberto Nardi, João B. G. Canalle, Paulo Sérgio Bretones, Cristina Leite, Rodolfo Caniato, Marcos Daniel Longhini, Gustavo Iachel, Germano Afonso, Luiz Carlos Jafelice. Em seguida, temos o foco temático: Formação de Conceitos, que aparece em 20% das pesquisas em Astronomia Cultural. Trata-se de pesquisas que discutirão sobre conceitos astronômicos, objetos e eventos tangentes ao Sistema Sol-Terra-Lua (fases da Lua e estações do ano); Terra, seu formato e gravidade; Sistema Solar; estrelas, galáxias, cosmologia. A seguir, temos o Foco Temático Formação de Professores, com 16%. Esse Foco Temático traz pesquisas que abordam a formação inicial, continuada ou permanente de professores para a Educação em Astronomia e prática pedagógica em processos de formação em serviço. Com 14%, aparece o foco temático Currículos e Programas, que são as pesquisas norteadoras de princípios, parâmetros, diretrizes e fundamentos teórico-metodológicos à Educação em Astronomia, com objetivos educacionais, conteúdos, estratégias, avaliação e demais variáveis que sugerem estratégias para o ensino. Recursos Didáticos aparece com 13% na pesquisa e retrata exatamente que tipo de materiais ou recursos didáticos de ensino funcionam como ponte ao desenvolvimento do Ensino em Astronomia Cultural que são textos de leitura, livros didáticos, materiais de laboratório, filmes. Enfim, pesquisas que propõem meios instrucionais em situações de ensino formal ou educação não formal.

Gráfico 11 – Conteúdos abordados nas pesquisas

Fonte: Elaborado pelo autor.

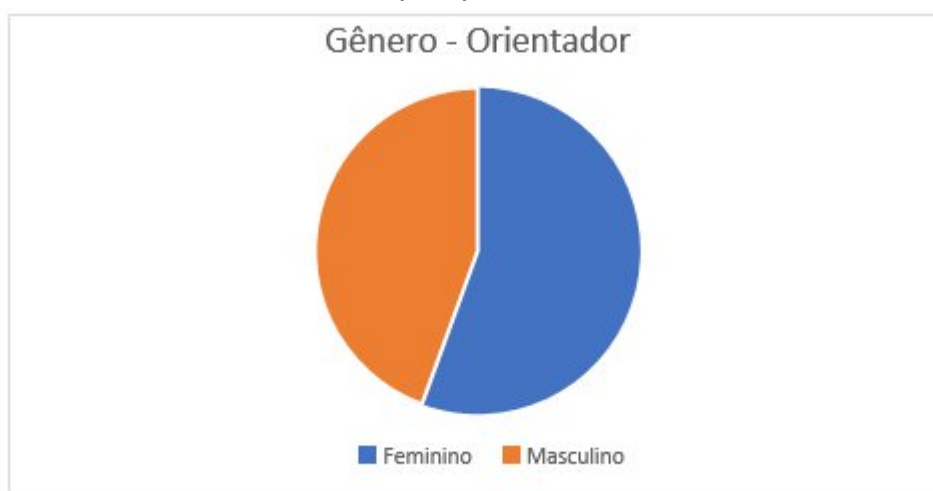
Em relação aos Conteúdos em Astronomia Cultural, conforme mostra o Gráfico 11, as pesquisas mostram que 16% se referem às Fases da Lua; 13%, Estrelas; 11%, Cosmologia; 11%, Estações do Ano; 11%, Dia e Noite. Observa-se que os dados da pesquisa de Bretones e Ortelan (2012) também encontra predominância de questões sobre o Sistema- Sol-Terra-Lua.

Gráfico 12 – Amostragem sobre o gênero do(a)s autore(a)s das pesquisas

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 12 mostra que a autoria das pesquisas nessa temática é composta por 53% de homens e 47% de mulheres. Ou seja, há uma porcentagem equilibrada de pesquisadores por gênero.

Gráfico 13 – Amostragem sobre o gênero do(a)s orientadore(a)s das pesquisas



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 13 mostra que, das 19 teses e/ou dissertações analisadas, 8 delas (44%) são orientadas por pesquisadores do gênero masculino e 10 (56%) por pesquisadoras. Ou seja, há predominância de mulheres como orientadoras de pesquisas nessa área.

Quadro 15 – Pesquisadore(a)s mais citado(a)s nas teses e dissertações sobre o tema Astronomia Cultural

Luiz Carlos Jafelice
Germano Bruno Afonso
Walmir Thomazi Cardoso
Carlos Aparecido Kantor
Cristina Leite
Marcos Daniel Longhini
Ubiratan D'Ambrósio
Rodolfo Langhi

Roberto Nardi
Paulo Sérgio Bretones
Rodolpho Caniato

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 15 apresenta dados referente aos pesquisadores mais citados em teses e dissertações sobre Astronomia Cultural, a partir dos documentos disponíveis para análise.

Observamos que os pesquisadores Luís Carlos Jefelice, Germano Bruno Afonso, Walmir Thomazi Cardoso e Carlos Aparecido Kantor são mais citados em trabalhos relacionados à Astronomia Cultural, com enfoque em Antropologia e Etnocultura. A pesquisadora Cristina Leite trata do ensino de Astronomia, relacionado à formação de professores em Ciências, inovações curriculares e estratégias pedagógicas. Marcos Daniel Longhini, Rodolfo Langhi, Roberto Nardi, Paulo Sérgio Bretones e Rodolpho Caniato têm atuado em temáticas ligadas à formação inicial e continuada de professores e no ensino de Ciências com ênfase em Física e Astronomia. Os estudos do pesquisador Ubiratan D'Ambrósio ocorreram em sua grande maioria na linha da História e Filosofia da Matemática, História e Filosofia das Ciências, Etnomatemática, Etnociência, Educação Matemática e Estudos Transdisciplinares.

Quadro 16 – Evolução e concentração das dissertações e teses sobre o tema Astronomia Cultural

Referência	Categoria	Objetivos	Resultados
2004			
Osvaldo dos Santos Barros	Mestrado	Utilizar a cultura Tembê-Tenetehara de leitura do céu e seus elementos astronômicos como matriz de explicação da Astronomia científica propondo uma interface com a Matemática.	A aproximação entre a Cosmologia Tembê-Tenetehara e as interfaces entre a Astronomia e a Matemática escolar revelaram outras formas de construir calendários e registrar a passagem do tempo a partir dos afazeres diários ou do ciclo das festas religiosas ou período escolares. Permitiram compreender como a cultura pode contribuir para uma reestrutura do Ensino de Matemática Escolar.
2006			
Luziânia Ângelli Lins de Medeiros	Mestrado	A ideia principal consiste em reunir elementos de Astronomia, incluindo práticas sistemáticas de observação do céu, com vivências da psicologia transpessoal e aplicá-las no contexto educacional com professores do Ensino fundamental, a fim de facilitar um contato existencial dos mesmos com as coisas do céu e favorecer uma expansão da visão de mundo e da consciência ambiental dos sujeitos.	De acordo com os resultados alcançados, ficou evidente a ocorrência de mudanças conceituais e existenciais em relação à visão de mundo dos professores participantes, reforçando a ideia de que a interface entre o ensino de Astronomia e as práticas de psicologia transpessoal pode contribuir para a recuperação de uma relação holística entre o ser humano e o cosmo.
2007			
Walmir Thomazi Cardoso	Doutorado	Construção com os índios de calendário estelar dinâmico que consiste em um conceito diferente em relação aos calendários tradicionais.	Construção com os estudantes da Escola Tucano Yupuri de um caderno de constelações que serviu de base para investigação acerca das concepções entre natureza próxima e o ocaso das constelações.
Carlos Aparecido Kantor	Doutorado	Indicar uma linha de ação que auxilie na superação do pragmatismo na educação, utilizando a Astronomia como fio condutor.	O resultado da pesquisa nos leva a compreender como a cultura humana em diferentes civilizações não se dissocia, em termos de seus valores e visões de mundo, de seu conhecimento do céu e dos seus

			mitos de criação do mundo nos alerta para o fato de que, de várias maneiras, certa mitificação do céu, ou mais modernamente do espaço sideral, continua presente entre nós, não somente por conta de convicções religiosas e expectativas astrológicas, mas também pela mitificação dos modelos cosmológicos contemporâneos. É necessário explorar o aspecto mítico da Astronomia pode tornar factível o alvorecer de uma ação para o desenvolvimento de uma educação em Astronomia que contemple tanto seus aspectos científicos quanto míticos e, portanto, humanos.
2014			
Diones Charles Costa de Araújo	Mestrado	A presente pesquisa apresenta uma sugestão acerca da inserção de tópicos de Astronomia indígena brasileira nas aulas de Física do Ensino Médio e tem como intuito promover a popularização dessa cultura astronômica no ambiente escolar. O objetivo deste trabalho também é fornecer um material didático instrucional com a finalidade de contribuir com a prática do professor.	Com relação aos resultados obtidos no trabalho pode-se verificar que não há materiais publicados sobre AIB disponíveis em revistas periódicas de Ensino e que são pouco encontrados sem trabalhos acadêmicos como dissertações e teses, apesar de haver pesquisadores trabalhando nesse ramo da Astronomia. Apesar de os propósitos e capacidades educativas por temas relacionados à Astronomia Cultural terem muito a oferecer como é o caso da AIB, vale ressaltar, que as pesquisas na área de ensino de Ciências ou Física sobre tal assunto ainda são limitados. Contudo, após a aplicação desta pesquisa os resultados obtidos apontaram algumas das potencialidades relacionadas ao uso do tema Astronomia indígena brasileira nas aulas de Física.
Daniella Silva Maria Cunha	Mestrado	Conhecer as percepções dos pescadores da praia da Ponta Negra (Natal/RN) e investigar as possíveis referências que adotam do céu, ao longo do ano.	Por meio do olhar antropológico para várias culturas, verificou-se que existem diversas maneiras de se relacionar com o céu/ambiente e assim várias

			formas de conhecê-lo.
Marisa Serrano Ortiz	Mestrado	A pesquisa objetiva a reaproximação de uma comunidade indígena terena com o conhecimento da Astronomia, cuja perspectiva consiste em favorecer e valorizar os saberes e a visão do céu por meio da mediação da pesquisadora, que registrou essa experiência, elaborando um caderno instrucional com participação da comunidade envolvida.	Os relatos chegam a revelar uma estreita relação, nos mais variados aspectos, entre os saberes astronômicos dos povos indígenas e seu meio ambiente. No entanto, na aldeia objeto de estudo, a relação com a observação do céu trouxe muito do imaginário e do lendário. Assim, fenômenos da natureza, ritos e mitos se fundem na construção do conhecimento, privilegiando um saber mais apropriado e mais integrado ao contexto de vida.
2015			
Marta de Souza Rodrigues	Mestrado	A presente pesquisa analisou materiais e propostas didáticas sobre o tema da Astronomia Cultural, tendo em vista sua inserção no ensino de tópicos de Física e Ciências na educação básica.	Dentre os resultados da análise, verificou-se que os temas com maior frequência estão relacionados a narrativas sobre o funcionamento do universo e aos asterismos (ou constelações) de algumas etnias indígenas, sendo pouco recorrente o trabalho aprofundado com variadas estruturas de pensamento ou outras visões de mundo distintas da cultura ocidental. Sobre a abordagem ao multiculturalismo, houve uma polarização entre um viés diferencialista, que valoriza as diferenças particulares dos grupos, e uma postura intercultural, com ênfase no diálogo.
Aroldo da Silva Tavares	Mestrado	Um estudo interdisciplinar baseado, principalmente na metodologia proposta pela micro-história. Tendo como problemática central as reminiscências da Astronomia Avá-Guarani e sua transmissão, tanto na educação formal quanto na informal.	Verificamos uma cultura indígena em transformação que, ao entrar em contato com outras formas de saber, sobretudo o escolar, o não indígena, ela se adapta. A Astronomia nos revelou sujeitos reais e sua cultura dinâmica, existindo na fronteira, no mais amplo sentido, territorial, cultural e econômico, ressignificando sua existência e identidade a cada dia.

Rodrigo Gomes Lobo	Doutorado	O coletivo tupi Temb�-Tenetehara da Terra Indígena do Alto Rio Guamá iniciou em meados de 2006 diversos processos de negociação envolvendo projetos no mercado de crédito de carbono. O presente texto analisa essas conexões inserindo-as na concepção nativa dessas relações.	A análise enfatiza as divergências cosmogr�ficas implicadas, apresentando um modelo da arquitetura do cosmos Temb� a partir do corpus mitológico nativo, dos estudos de Astronomias indígenas, das pesquisas sobre xamanismo e do multinaturalismo pan-ameríndio.
2016			
Sioneia Rodrigues da Silva	Mestrado	Analisar processos que apontassem para uma perspectiva intercultural por meio do trabalho desenvolvido por um centro de ensino de ciências, bem como conhecer epistemicamente os conceitos de interculturalidade, multiculturalidade e pluriculturalidade atrelado às Colonialidades, além de historicizar a Itaipu, Parque Tecnológico Itaipu e Polo Astronômico como frutos de Projetos de modernidade; evidenciar a cosmologia Guarani como ferramenta para os processos de interculturalidade.	A partir da análise de dados foi possível perceber a Importância de concretizações que questionem e critiquem as relações de subalternidade e inferioridade presentes nas entrelinhas. Nesse processo, destacam-se os fantasmas das colonialidades enraizados nas mentes de professores, gestores e colaboradores envolvidos com o projeto do Polo Astronômico. Por meio do estudo realizado, dos depoimentos de professores foi possível identificar que o trabalho desenvolvido pelo Polo Astronômico caminha para uma interculturalidade funcional, pois, não questiona nem critica as relações de subalternidade e inferioridade, sendo necessário rever conceitos, métodos e paradigmas.
2017			
Flaubert Meira Rocha Lacerda	Mestrado	Fornecer subsídios teóricos e metodológicos para o planejamento e implementação de aulas direcionadas, a partir de uma abordagem histórico-filosófica e pela perspectiva antropológica da Astronomia Cultural.	Como resultado da análise desse material, verificou-se que a sequência didática aplicada, de acordo com os parâmetros adotados para sua elaboração, conseguiu com que a turma caracterizasse e delimitasse os modelos explicativos do universo segundo os tipos de conhecimentos dos quais estes são advindos.

Leonardo Marques Soares	Doutorado	Analisar atividades de formação docente realizadas no Espaço do Conhecimento UFMG, em Belo Horizonte, e no Parque Explora, em Medellín, onde os planetários são utilizados para abordar conhecimentos produzidos no campo da EtnoAstronomia referentes às etnias Guarani e Tayrona.	Ficou evidente a apropriação da sessão por parte dos professores, com o objetivo de estimular a reflexão sobre o conhecimento a partir de diferentes pontos de vista e aproximar a interculturalidade de suas práticas pedagógicas. Foram identificados diferentes tipos de tensões relacionadas à prática da interculturalidade, destacando algumas convergências e divergências entre a educação no Brasil e na Colômbia.
2018			
Rita de Cássia de Oliveira Lima Pereira	Mestrado	O objetivo geral desta investigação é realizar uma análise histórica da participação dos judeus nos estudos astronômicos dos séculos XV e XVI que alavancaram as grandes navegações e a descoberta de novas terras e de um novo céu.	Pode-se concluir que o objetivo mais importante deste trabalho de difundir a participação dos astrônomos judeus nas Grandes Navegações foi cumprido. Fica evidente, com os estudos realizados, que a participação dos cientistas judeus foi majoritária dentro do projeto das Grandes Navegações Portuguesas. Cientistas como Abraão Zacuto e Mestre João deram contribuições científicas imprescindíveis para as navegações oceânicas. A melhoria da bússola, o astrolábio náutico, a balhastilha, as cartas de navegação e os demais instrumentos usados nas viagens foram aperfeiçoados ou inventados pelos cientistas judeus, a grupados na Escola de Sagres e na Comissão de Matemática. Essas duas instituições científicas foram organizadas pelos monarcas portugueses para tornarem realidade o ambicioso e perigoso projeto de chegar às Índias circunavegando a África.
2019			
Edna Neves	Mestrado	Pesquisa não liberada	Pesquisa não liberada

Paulino Magalhães			
2020			
Clístines Mariano Danieli Merlucci	Mestrado	Esta pesquisa se propõe a identificar o conhecimento que o professor de Física tem sobre a aplicação da referida lei (11.645/08) e qual a sua opinião sobre a viabilidade de sua aplicação.	Juntando as pontas da análise, talvez seja possível indicar que a presente pesquisa encontrou uma barreira entre o currículo idealizado pela lei 11.645/08 e o currículo realizado no dia a dia normal nas aulas de Física. Esta barreira seria a falta de preparo das universidades e faculdades em instruir o futuro professor em um pensamento mais vinculado ao pensamento crítico e pós-crítico, mantendo uma formação conservadora de professores.
Caroliny Capetta Martins	Mestrado	Elaborar materiais adaptados para educação de surdos, prevendo o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação.	Mostra-se que há benefícios e facilidades para que os surdos, por meio das adaptações trazidas pela Língua Brasileira de Sinais, possam compreender a Astronomia Indígena e todas as suas aplicações práticas, aprendendo sobre a cultura e modo de ser do povo Guarani que acreditam ser a terra um espelho do céu.
Thiana Maria Becker	Mestrado	Inserir a “Cosmogenia Grega, Indígena e Iorubá em Realidade Virtual Imersiva na Educação”, a fim de resgatar e dar luz aos mitos, respaldando-se nas orientações contidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tomando posse do devido protagonismo na educação escolar, ressaltando a importância mitológica para o entendimento cultural dos referidos povos.	Com a tecnologia da imersão, por meio da aquisição de conhecimentos contextualizados e dinâmicos, juntamente com as histórias cosmogênicas, foi possível retratar a cultura e a cosmovisão desses povos sob um olhar de humanização, mantendo latente alguns dos pilares de formação cultural dessas sociedades.
Érica de Oliveira	Mestrado	Buscar e elucidar a importância do papel da escola na sociedade atual, trazendo dentro de uma	É possível evidenciar que neste tipo de material, a maioria dos livros assume uma abordagem

		proposta multicultural, o exemplo da Astronomia Cultural.	multiculturalista de viés assimilacionista e diferencialista, que tem a postura de tentar integrar os grupos menos visibilizados à cultura hegemônica ou reconhece as diferenças particulares de cada grupo, no entanto, são livros que se afastam da proposta de multiculturalismo intercultural, com uma postura crítica e de diálogo entre os diferentes grupos culturais.
--	--	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Quadro 16, apresentamos um panorama das produções na forma de teses e dissertações produzidas no período considerado nesse estudo. Autores, Categoria da Pesquisa (mestrado/doutorado), objetivos e resultados ou conclusões dos estudos são resumidos.

Esse panorama procurou mostrar a amplitude do que se produziu na área da Astronomia Cultural na Área de Ensino. Entendemos que a amostra considerada, ao delimitar apenas a Área de Ensino, apresenta a produção parcial dos estudos sobre Astronomia Cultural e nos alerta para que novos horizontes possam ser considerados pelos pesquisadores dessa área, de modo a estender suas relações para outras áreas do conhecimento, notadamente aquelas das áreas de Ciências Humanas, especificamente a Antropologia e a Etnologia, por exemplo. Compartilhar esses resultados significa compartilhar os saberes da Astronomia nas culturas. Essa pesquisa deixa claro que para termos uma maior amplitude, precisamos focar em outros campos do saber. Afinal, toda Astronomia é Cultural.

O quadro nos mostra que, dentre os povos mais citados nas dissertações e teses selecionadas para o estudo, a maioria estava relacionada aos povos indígenas, seguido dos africanos, incas e maias.

Dentre os povos indígenas, destacam-se os tembé; etnia tikúna; guarani kaiowá, kaingang, makuxí, tenetehara, yanomámi, potiguara xavante, pataxó, sateré-mawé, múra, tupinambá, sateré-mawé, xucuru, baré, tayrona, tupi-guarani, tukanos, terena, mbyá, pãl tavyterã kaiowá, aché, kayapó; yorubás; inuits; sioux; boorongs; aborígenes (austrália); incas, maias. Ou seja, uma vasta literatura produzida nas últimas décadas, como mostram as referências elencadas neste trabalho.

De acordo com Rodrigues e Leite (2020), a compreensão a respeito do modo de vida e lógica de pensamento das populações indígenas, no que diz respeito à sua produção de conhecimento sobre a natureza e sobre os elementos do céu, não apenas coloca em pauta a diversidade cultural nas aulas de ciências da natureza como permite discutir aspectos da ciência como construção de uma dada cultura. Tal postura favorece sua compreensão de forma contextualizada, enquanto produto de uma época decorrente das demandas da sociedade ocidental, permitindo o trabalho com a natureza da ciência, ao abordar os processos que a produzem, objetivos e referenciais que orientam sua construção.

Nesse sentido, defende-se a perspectiva elaborada por Aikenhead (2007), em que é falsa a dicotomia entre os “conhecimentos indígenas” e as “ciências eurocêntricas”. O autor propõe ainda um projeto no qual são criadas três categorias, que representariam, de maneira mais adequada, a complexidade desse contexto: “Modos indígenas de viver na natureza”, “Modos neoindígenas de conhecer a natureza” e “Ciências eurocêntricas”. Dessa forma, precisamos ter um olhar mais crítico e buscar uma experiência que vai além de uma visão eurocêntrica. Ou seja, considerar onde e como esses povos vivem, sua sabedoria e suas relações sociais.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo procurou analisar o perfil, a evolução e as perspectivas da Astronomia Cultural e sua importância ao ensino e à formação de professores de Ciências. Para tanto, fizemos, inicialmente, um mapeamento de teses e dissertações desenvolvidas no Brasil, entre 1968 e 2021, na área de ensino de Astronomia. No desenvolvimento da pesquisa, compreendemos que as teses e dissertações da área de ensino não eram suficientes para uma leitura mais ampla sobre o tema e buscamos também publicações em outras áreas de conhecimento como a Antropologia, Linguística, Sociologia, Etnociência e relacionadas a outras disciplinas, em função do caráter interdisciplinar das Astronomia e dos estudos culturais. Assim, entendemos que o estudo contribuiu também para a memória da área de Ensino de Astronomia, bem como para identificar elementos voltados à astronomia presentes nas culturas dos povos tradicionais, como indígenas, quilombolas e de outros países ou regiões, como os de matrizes africanas, aborígenes, maias, incas etc.

Para tanto, o estudo utilizou técnicas do tipo estado da arte, buscando produções publicadas e constantes nas principais bases de dados citados nessa tese e as organizando de acordo com técnicas da análise de conteúdo.

Observamos que a área da Educação em Astronomia não seguiu as tendências de crescimento, como ocorreu no mesmo período nas áreas de Ensino de Ciências, Física, Biologia e Química ou na Área de Educação. Pois, até o final da década de 1990, as publicações ainda eram esparsas; o crescimento passou a acelerar a partir de 2010. Devemos lembrar que o Ano Internacional da Astronomia em 2009 pode ter ajudado a impulsionar esse movimento. Entendemos, pelos dados coletados, que o avanço da pós-graduação, com a instalação da Área de Ensino de Ciências e Matemática (46) na Capes no ano 2000, renomeada depois como Área de Ensino, em 2011, foi fundamental para esse avanço. Destacamos aí também o surgimento dos mestrados profissionais, seguidos recentemente pela modalidade doutorado, responsáveis pelo aumento expressivo de publicações na área. Essa conclusão também aparece em pesquisas de outros autores, conforme citado anteriormente.

A pesquisa mostra que as regiões que mais produzem na área são a Sudeste, seguida pela Sul e pelo Nordeste. As regiões Centro-Oeste e Norte têm

menos produções sobre o tema. As produções estão concentradas no Estado de São Paulo (42,1% de teses e dissertações) e as instituições de ensino predominantes são as universidades estaduais, seguidas pelas federais e privadas.

A expansão dos mestrados profissionais, como o advento do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) e o Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), corroboraram para o aumento da produção de pesquisas em Ensino de Astronomia. Embora, conforme detalhamos anteriormente, observamos que muitas das produções ou trabalhos de conclusão desses programas não aparentam estar embasados em referenciais teóricos que geralmente são exigidos em pesquisas *stricto sensu* da área.

A ausência de pesquisas sobre a temática em diversos Estados brasileiros pode ser justificada pelo fato de a Astronomia Cultural ser um campo de pesquisa relativamente recente e interdisciplinar, envolvendo o trabalho de astrônomos, arqueólogos, historiadores, antropólogos, linguistas, entre outros. Também pelo fato de o levantamento realizado ter sido feito em documentos da Área de Ensino de Ciências e Matemática e não em teses e dissertações das demais áreas anteriormente citadas. Em nosso caso, as regiões Sudeste e Sul, juntas, abrigam um número expressivo de mestrados e doutorados e, portanto, mais produção sobre o tema.

Quando observamos a área de formação inicial dos autores, encontramos a predominância de mestres e doutores em Física/Ensino de Física, seguida por Pedagogia, Psicologia e História. Alguns pesquisadores têm mais de uma formação inicial como Letras/Física e História/Física.

Observamos que o foco temático Conteúdo e Método estavam presentes em 24% das pesquisas em Educação em Astronomia. Isso nos leva a refletir que muitos pesquisadores estavam preocupados em focarem conteúdos, como Fases da Lua, Estações do Ano, Constelações etc., bem como nas metodologias de ensino empregadas, ou seja, o contexto histórico-social dos povos foi negligenciado. Observamos que a literatura nos mostra que a preocupação central dos professores ao trabalhar temas relacionados com Astronomia está na seleção de conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, bem como na ausência de recursos didáticos para o ensino em sala de aula.

Observa-se que outros pesquisadores, como Bretones e Ortelan (2012), também observaram que, em muitas das pesquisas em Educação em Astronomia, a temática sobre o sistema Sol-Terra-Lua também é privilegiada.

Dentre os povos mais citados nas dissertações e teses que envolvem questões culturais, verificou-se que a maioria estava relacionada aos povos indígenas. Dentre os povos indígenas, destacam-se os tembé; tikúna; guarani kaiowá, kaingang, makuxí, tenetehara, yanomámi, potiguara, xavante, pataxó, sateré-mawé, múra, tupinambá, sateré-mawé, xucuru, baré, tayrona, tupi-guarani, tukanos terena, mbyá, pãl tavyterã kaiowá, aché, kayapó; yorubás; inuits; sioux; *boorongs*; aborígenes (Austrália); incas, maias.

Apesar de constataremos o incremento das publicações voltadas ao tema Astronomia Cultural, verificamos, de acordo com o quantitativo de publicações específicas sobre o tema, uma carência nas discussões sobre a cultura nos conteúdos relacionados à Astronomia Cultural.

A ausência ou superficialidade com que muitos dos trabalhos sobre o ensino de Astronomia tratam a questão cultural traz consequências ao entendimento da Astronomia e suas culturas. Percebe-se, em consequência dessa questão, uma escassez de materiais disponíveis para o ensino dessa temática. Sugerimos, portanto, a necessidade de se investir na produção de materiais dessa natureza, direcionados à discussão mais crítica sobre a Astronomia nas diversas culturas. Ou seja, buscar compreender as relações entre os determinados povos e suas culturas sobre questões envolvendo o que chamamos de Astronomia.

A Astronomia Cultural tem contribuições relevantes a fazer, sobretudo na questão da interculturalidade. Devemos levar em conta as culturas e as compreensões dos povos, uma vez que nosso mundo é formado por uma grande diversidade de culturas.

Para tanto, essa pesquisa nos mostra também que os pesquisadores em Ensino de Ciências têm de ampliar a interdisciplinaridade em suas investigações, de forma a abarcar outras áreas do conhecimento, visando a uma interculturalidade. Para isso, os pesquisadores em Astronomia Cultural têm muito a contribuir. E isso implica uma verdadeira reflexão no ato de ensinar Ciências e relacionar com o caráter interdisciplinar, tão propalado como um dos fatores que explicam o interesse pela Astronomia.

Acreditamos, portanto, que uma visão que incorpore aspectos antropológicos e etnográficos no ensino de Astronomia nos ajudaria a compreender com mais profundidade e respeitar as variadas culturas e seus conhecimentos e relações com seus céus. E esses estudos demandariam trabalhar em equipe inter ou multidisciplinares e o envolvimento de associações profissionais locais e internacionais como, por exemplo, as citadas nesse estudo: a *Sociedad Interamericana de Astronomía en la Cultura (SIAC)*, a *Société Européenne pour l'Astronomie dans la Culture (SEAC)* e a *International Society for Archaeoastronomy and Astronomy in Culture (ISAAC)*.

Ao longo da pesquisa, enfrentamos alguns desafios, especialmente aqueles relacionados à recuperação das pesquisas na plataforma da Capes: os filtros por ano deixaram de funcionar com a mesma eficiência, particularmente no período pandêmico. Assim, foram necessárias buscas página a página, sem a aplicação de filtros, tornando o processo mais lento e demorado. Encontramos dificuldades com os comandos, que não nos parecem muito claros, não sendo possível, por exemplo, fazer a delimitação correta dos Termos Astronomia, Educação em Astronomia, em Ensino de Astronomia e/ou Astronomia Cultural. Além do mais, em todos os termos pesquisados, houve retorno de documentos repetidos, uma vez que esse portal busca seus títulos em outras bases de dados e não apresenta mecanismos para evitar duplicações e redundâncias, gerando trabalho extra para o pesquisador.

Na análise das pesquisas e dos programas das quais estas foram originadas, percebemos a dificuldade em localizar a modalidade dos programas de pós-graduação (acadêmico ou profissional), muitas vezes com dados incompletos. Precisamos acessar as páginas dos respectivos programas para complementar os dados, como a área à qual o programa pertencia (Ensino de Ciências e/ou Matemática, Física, Educação em Astronomia ou áreas das Humanidades). O fato de a coleta de dados ter sido realizada durante o período pandêmico, sendo dificultado pela disseminação de informações desencontradas e tratamento inadequado, por parte do então governo, das questões relativas às problemáticas geradas pelo COVID-19, ocasionou o atraso no lançamento de dados por parte de vários programas.

Entendemos que o estudo aqui realizado sugere novas pesquisas que possam ampliar a questão da inter ou multidisciplinariedade, ao dialogar ou reconhecer a importância de amplificar o relacionamento da área de Ensino de

Ciências com outras disciplinas como a Antropologia, a Linguística, a Etnociência, a História das Ciências e outras tantas às quais também a pesquisa sobre essa temática pode ser aplicada e considerar o respeito às culturas dos povos como essencial ao reconhecimento de outras produções que não distingam apenas a cultura ocidental. Se considerássemos a produção nessas áreas, esta pesquisa seria mais completa.

Entendemos que o avanço da pesquisa em Astronomia Cultural poderá ampliar as discussões sobre o Ensino de Astronomia, particularmente na produção de materiais didáticos e outras produções para complementar a formação de professores ao ensino dessa Ciência.

REFERÊNCIAS

AFONSO, G. B. **Arqueoastronomia Brasileira**, CD-Rom, Curitiba. 2001. PR: Secretaria da Cultura de Curitiba.

AFONSO, G. B. Astronomia indígena. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 61, 2009, Manaus. **Anais eletrônicos [...]**. Manaus: SBPC, 2009. p. 1-5. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/livro/61ra/conferencias/CO_GermanoAfonso.pdf. Acesso em: 24 set. 2024.

AFONSO, G. B. Astronomia Indígena. **Revista de História da Ciência**. Edição Especial. v. 1, p. 32-35, 2010.

AFONSO, G. B. Determinação dos Pontos Cardeais com o Gnômon. **Astronomy Brasil**, v. 2, p. 76-77, 2007.

AFONSO, G. B. **Etnoastronomia dal Brasile**. Roma: Le Stelle, v. 19, p. 84-86, 2004.

AFONSO, G. B. Mitos e Estações no Céu Tupi-Guarani. **Scientific American Brasil** (Edição Especial: Etnoastronomia), v. 14, p. 46-55, 2006.

AFONSO, G. B.; BARROS, O.; CHAVES, A; RODI, M. R. (Coord.). **O Céu dos Índios Tembé**. Universidade do Estado do Pará, 1999. Prêmio Jabuti, 2000.

AFONSO, G. B. *et al.* A Constelação do Escorpião na Mitologia Indígena. **Ciência Hoje**, v. 47, p. 40-45, 2011.

AFONSO, G. B.; SILVA, P. S. **O Céu dos Índios de Dourados – Mato Grosso do Sul**. Dourados: Editora UEMS, 2012. 86 p.

AFONSO, G. B., VELHO, L. **Cuaracy Ra'angaba**: O Céu dos Tupi-Guarani. Documentário Etnodoc. Petrobrás, 2013.

AGUILERA, M. V. S. V.; CARDOSO, W. T. O céu de cada um e de todos nós: histórias e sentidos. **Scientiarum Historia** (Impresso), v. 1, p. e406-14, 2024

AIKENHEAD, G. S. Foreword: multicultural issues and perspectives on science education. **Science Education**, [S. l.], v. 77, n. 6, p. 659-660, nov. 1993. DOI: 10.1002/sce.3730770608.

AIKENHEAD, G. S. Indigenous Knowledge and science revisited. **Cultural Studies of Science Education**, v. 2, p. 539-620, 2007.

AIKENHEAD, G. S. Science Education: border crossing into the subculture of science. **Studies in Science Education**, Londres, v. 27, n. 1, p. 1-52, jan. 1996. Informa UK Limited. DOI: 10.1080/03057269608560077.

ALBUQUERQUE, V. *et al.* Astronomia e cultura nas pesquisas em ensino de ciências na última década. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011. **Anais [...]**. Disponível em: http://snea2011.vitis.uspnet.usp.br/sites/default/files/SNEA2011_TCO29.pdf. Acesso em: 26 ago. 2019.

ALDANA, G. Discovering Discovery: Chich'en Itza, the Dresden Codex Venus Table and 10th Century Mayan Astronomical Innovation. **Journal of Astronomy in Culture**. Santa Barbara – USA, v. 1, n. 1, p. 57-76, 2016.

ARAUJO, D. C. D. **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), Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

ARAUJO, D. C. C.; VERDEAUX, M. F. S.; CARDOSO, W. T. Uma proposta para a inclusão de tópicos de astronomia indígena brasileira nas aulas de física do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 4, p. 1035-1054, dez. 2017. DOI: 10.1590/1516-731320170040011.

AVARES, A. S. **Céus sobre as fronteiras**: um estudo sobre astronomia Avá-Guarani, multiculturalidade e suas representações. 2015. 157 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Cultura e Fronteiras) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2015.

ASTRONOMIA NAS CULTURAS. Rio de Janeiro: Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.planetariodorio.com.br/event/Astronomia-nas-culturas/>. Acesso em: 8 out. 2018.

AVENI, A. F. **Introduction**. Foundations of New World Cultural Astronomy: a reader with commentary. Boulder: University Press of Colorado. 2008.

AVENI, A. F. Introduction: whither Archaeoastronomy? *In*: **World Archaeoastronomy**. Cambridge [Cambridgeshire]: New York, 1989. p. 3-12.

BARBOSA, P. F. **Antropólogos em Campo**: Curt Nimuendajú, traduções americanas e etnografia Tikuna. 1. ed. Rio de Janeiro: Contracapa, 2023. v. 1. 277p.

BARBOSA, P. F. Conhecimento Ticuna e Antropologia social: movimentos do céu e territorialidade. *In*: ENCONTRO DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE ASTRONOMIA CULTURAL, 2016, Rio de Janeiro. **Perspectivas Históricas e Etnográficas sobre as Astronomias**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2016a. v. 1. p. 152-161.

BARBOSA, P. F. Curt Nimuendaju, o conhecimento do céu Ticuna/Magüta e a Observação do céu. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1. 2012, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação em Astronomia, 2012. v. 1. p. 1-9.

BARBOSA, P. F. **Entrosando questões indígenas em Tefe**. Belém: MPEG, 1987. 115p.

BARBOSA, P. F. Examinando el conocimiento indígena sobre agrupamientos de estrellas del cielo en registros etnográficos. *In*: BENITEZ, S.; GOMES, C. (Org.). **Primera Escuela Interamericana de Astronomía Cultural**. 1. ed. La Plata: Universidad de La Plata (Argentina), 2016, v. 1, p. 135-143.

BARBOSA, P. F. Leitura interpretativa sobre relações céu-terra entre os índios Tikuna. **Revista Anthropologicas**, v. 21, p. 73-104, 2017.

BARBOSA, P. F. O Povo Magüta, o Cobra Norato/Arco-Íris e as identificações Tikuna. *In*: PINTO, R.; PUGA, L.; PEDROSA, T. (Org.). **Amazônia: Apontamentos de História Oral**. 1. ed. Manaus: Valer, 2020, v. 1. p. 253-276.

BARBOSA, P. F. Para Um Projeto de Escola Indígena: Algumas Preocupações Metodológicas. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n. 50, p. 61-64, 1984.

BARBOSA, P. F. Ticuna Astronomy, Mythology and Cosmology. *In*: RUGGLES, C. (Org.). **Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy**. 1st. ed. New York: Springer, 2014. v. 4. p. 953-957.

BARBOSA, P. F. Ticuna Knowledge, Worecū Stars and sky movements. *In*: RUGGLES, C. (Org.). **Archaeoastronomy and Ethnoastronomy: Building Bridges Between Cultures**. 1st. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. v. 278, p. 58-64.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Editora 70, 2006.

BARROS, O. S. **EtnoAstronomia Tembé-Tenete-hara como matriz de abordagem (etno)matemática no ensino fundamental**. 2004. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

BATISTA, M. C. **Um estudo sobre o ensino de astronomia na formação inicial de professores dos anos iniciais**. 2016. 183 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade estadual de Maringá, Maringá, 2016.

BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; RAMOS, F. P. Contribuições de uma oficina de astronomia para a formação inicial de professores dos anos iniciais. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 2, p. 107-128, ago. 2017.

BAZETTO, M. C. Q.; BRETONES, P. S. A cosmologia em teses e dissertações sobre ensino de astronomia no Brasil. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. São Paulo: SAB, 2011. p. 1-8.

BECKER, T. M. **Cosmogenia grega, guarani e iorubá em realidade virtual imersiva na educação**. 2020. 227 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias). Pró-Reitoria de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão, Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba, 2020.

BELTRÃO, R. P. L. *et al.* Perigo do movimento antivacina: análise epidemiológica do movimento antivacinação no Brasil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 12, n. 6, p. e3088, 30 abr. 2020.

BERALDO, T. M. L. **O ensino de conceitos relacionados com a Terra no espaço, nas séries iniciais do Ensino Fundamental**: elementos para reflexão em torno da formação docente. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação. Universidade Federal de Mato Grosso, Mato Grosso, 1997.

BERALDO, T. M. L.; SILVA, M. G.; VELOSO, T. C. M. **Formação continuada de docentes da educação superior**: experiências vivenciadas na UFMT. Campo Grande: UFMS Editora; UCDB Editora. 2007.

BINJA, E. J. B. Multiculturalismo: a identidade do sujeito nas tensões sociais contemporâneas. *In*: BRASIL. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC** – Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 23 ago. 2020.

BISCH, S. M. **Astronomia no Ensino Fundamental**: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

BORGES, L. C. Ao olhar o céu, o que veem os Guarani? A controversa relação terra/céu. *In*: BORGES, C. L. (Org.). **Diferentes povos, diferentes céus e saberes na América Latina**. 1. ed. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2016. v. 1. p. 105-125.

BORGES, L. C. Asterismos guarani: identificação e algumas controvérsias. *In*: IWANISZEWSKI, S.; VASCONCELOS, R. M.; GILENSKI, M. (Org.). **La vida bajo el cielo estrellado: La ArqueoAstronomia y EtnoAstronomia en latinoamerica**. 1. ed. Varsóvia: Universidade de Varsóvia, 2021. v. 1. p. 299-310.

BORGES, L. C. Cosmologia e sagrado na produção de saber guarani. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, RJ/MAST, v. 2, n. 2, p. 120-132, 2004.

BORGES, L. C. Cosmologia, religião e discurso Guarani Mbyá. **Revista de Arquitetura e Urbanismo**. Campinas-SP, n. 6, p. 81-112, 2000.

BORGES, L. C. **Diferentes povos, diferentes céus e saberes na América Latina**. 1. ed. Rio de Janeiro: Museu da Astronomia e Ciências Afins, 2016. v. 1. 169 p.

BORGES, L. C. Memória e antropofagia cultural: os Guarani e a Casa de Cultura. **Revista Latinidade**. Rio de Janeiro, v. Especial, p. 99-115, 2012.

BORGES, L. C. Para uma ontologia do tempo em um recorte Guarani Mbyá. **Imaginário (USP)**. São Paulo, v. 9, p. 68-98, 2003.

BORGES, L. C. SULear, uma perspectiva sociocultural e arena ideológica. **Revista Latinidade**. Rio de Janeiro, v. 10, p. 63-84, 2018.

Boutsikas, E., McCluskey, SC, Steele, J. (2021). Clive Ruggles e o desenvolvimento da astronomia cultural. Em: Boutsikas, E., McCluskey, SC, Steele, J. (eds) **Avanço da astronomia cultural**. Astronomia histórica e cultural. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64606-6_1

BRETONES, P. S.; JAFELICE, L. C.; HORVATH, J. E. Ten years of Latin-American Journal of Astronomy Education – RELEA: achievements and challenges for international astronomy education development. **Journal of Astronomy & Earth Sciences Education**. Littleton, U.S., v. 3, n. 2, p. 110-124, 2016. DOI: <https://doi.org/jdb3>

BRETONES, P. S.; MEGID NETO, J. Tendências de teses e dissertações sobre educação em Astronomia no Brasil. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**. São Paulo, v. 24, n. 2, p. 35-43, 2005.

BRETONES, P. S.; MEGID NETO, J. Ananalysis of papers on astronomy education in proceedings of IAU meetings from 1988 to 2006. **Astronomy Education Review**. Washington, v. 10, n. 1, p. 1-9, 2011.

BRETONES, P. S.; MEGID NETO, J.; CANALLE, J. B. G. A educação em Astronomia nos trabalhos das reuniões anuais da Sociedade Astronômica Brasileira. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**. São Paulo, v. 26, n. 2, p. 55- 72, 2006.

BRETONES, P. S.; ORTELAN, G. B. Temas e conteúdos abordados em teses e dissertações sobre educação em Astronomia no Brasil. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Atas [...]**. São Paulo: SAB, 2012. p. 651-6.

BUENO, M. A. **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, Humaitá, 2020.

BUENO, M. A. *et al.* Astronomia cultural: um levantamento bibliográfico dos saberes sobre o céu de culturas indígenas. **Areté**. Manaus. v. 12, n. 25, jan-jun., 2019.

BUFFON, A. D.; NEVES, M. C. D.; PEREIRA, R. F. A formação de professores na educação em astronomia: uma análise do Banco de Dados de Teses e Dissertações do DME/UFSCar. **Ensino & Pesquisa**, v. 17, n.1, p. 6-35, 2019.

CAMPION, N. Editorial – Culture and Cosmos. **A Journal of the History of Astrology and Cultural Astronomy**, v. 1, n. 1, p. 1-2. 1997.

CAMPOS, M. D. A cosmologia dos Caiapós. **Scientific American Brasil**, n. 14, p. 62-71, fev. 2006.

CAMPOS, M. D. Etnociência, Etnografia e Saberes Locais. *In*: FANTINATO, M. C. C. B. (Org.). **Etnomatemática: Novos desafios teóricos e pedagógicos**. Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2009. p. 69-84.

CAMPOS, M. D. Etnociência ou Etnografia de Saberes, Técnicas e Práticas? *In*: SEMINÁRIO DE ETNOBIOLOGIA E DE ETNOECOLOGIA DO SUDESTE, 1, 29-30/11 e 1/12/2001. **Anais [...]**. Rio Claro: Unesp, 2001.

CAMPOS, M. D. Os caiapós e os saberes céu-terra. *In*: LIMA, F. P. (Org.). **Filhos do Sol, Filhos da Lua: O Céu e o Tempo para os Povos Nativos das Américas**. 1ed. Rio de Janeiro: Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, 2013, v.1, p. 40-41.

CAMPOS, M. D. Por que SULear? Astronomias do Sul e culturas locais. *In*: FAULHABER, P.; BORGES, L. C. (Orgs.). **Perspectivas Etnográficas e Históricas sobre as Astronomias**: Anais do IV Encontro Anual da SIAC. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), 2016, p. 215-240. Disponível em: http://www.mast.br/index.php/publicacoes.html#letra_p. Acesso em: 22 set. 2019.

CAMPOS, M. D. Por que SULear? Marcas do Norte sobre o Sul, da escola à geopolítica. **Revista Interdisciplinar Sulear**, v. 2, p. 10-35, 2019. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sulear/article/view/4140>. Acesso em: 4 set. 2024.

CAMPOS, M. D. SULear vs NORTEar: Representações e apropriações do espaço entre emoção, empiria e ideologia. **Série Documental**, v. 8, n. 8. EICOS, Cátedra UNESCO de Desenvolvimento Durável, Instituto de Psicologia, UFRJ, Rio de Janeiro, p. 41-70, 1999.

CAMPOS, M. D.; HAMÚ, D. C. (Org.). **A Ciência dos Mebêngôkre**: Alternativas contra a destruição. Belém: MPEG/CNPq, 1987. Disponível em: <http://repositorio.museu-goeldi.br/handle/mgoeldi/759>. Acesso em: 4 set. 2014.

CANDAU, V. M. Multiculturalismo e educação: desafios para a prática pedagógica. *In*: MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. (Org.). **Multiculturalismo**: diferenças culturais e práticas pedagógicas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 13-37.

CANIATO, R. **O céu**. Campinas: Átomo, 2011. 170p.

CARDOSO, W. T. **O céu dos Tukano da Escola Yupuri**: construindo um calendário dinâmico. 2007. 390 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

CARDOSO, W. T. Astronomia Cultural: como povos diferentes olham o Céu. **E-Boletim da Física**, v. 5, n. 5, p. 1-8. 2016. <https://doi.org/10.26512/e-bfis.v5i5.9798>.

CARDOSO, W. T. Constellations and time keeping used by indigenous communities in the Northwestern Amazonian Region. **Journal of Astronomy in Culture**. Santa Barbara, USA, v. 1, n. 1, p. 23-39, 2016a.

CARDOSO, W. T. Estrelas, Constelações e Astronomia Indígena em dois liro do Pe. Alcionílio Bruzzi. **Cosmovisiones/Cosmovisões**, v. 1, p.165-190, 2021b.

CARDOSO, W. T. Astronomia nas Culturas: quantos céus tem o céu? **Boletim Eletrônico da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, v. 20, p. 8-12, 2019.

CARDOSO, W. T. Constelações, enchentes, verões e invernos no Alto Rio Negro. **Cosmovisiones/Cosmovisões**, v. 1, p. 122-137, 2020a.

CARDOSO, W. T. Os eclipses solares totais de 1912 e 1919 no Brasil como indicadores de diferentes culturas do céu. **Cosmovisiones/Cosmovisões**, v. 1, p. 129-154, 2020b.

CARDOSO, W. T. A complexidade do conceito de constelação astronômica: povos indígenas do noroeste amazônico. **Scientiarum Historia** (Impresso), v. 1, p. 17-34, 2021.

CARTER, L. Thinking differently about cultural diversity: using postcolonial theory to (re)read science education. **Science Education**, v. 88, n. 6, p. 819-836, 4 jun. 2004. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/sce.20000>.

CARVALHO, R. E. Integração e inclusão: do que estamos falando? *In*: SED (Ed.). **Salto para o futuro: tendências atuais / Secretaria de Educação a Distância**. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 1999.

CASTAGNO, A.; BRAYBOY, B. M. J. Culturally Responsive Schooling for Indigenous Youth: a review of the literature. **Review of Educational Research**. Arizona – USA, v. 78, n. 4, p. 941-993, dez. 2008. DOI: 10.3102/0034654308323036.

CÉU TICUNA (Exposição). Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). Disponível em: http://site.mast.br/hotsite_ceu_ticuna/index.html. Acesso em: 08 out. 2018.

CHAMBERS, D. W.; GILLESPIE, R. Locality in the History of Science: Colonial Science, Technoscience, and Indigenous Knowledge. **Nature and Empire: Science and the Colonial Enterprise**. Chicago – USA, v. 15, n. 2, p. 221-240, 2001.

CHASSOT, A. I. **A educação no ensino de química**. Ijuí: Liv. UNIJUÍ Ed., 1990. 118 p. (Coleção Ensino de 2.º Grau; 6).

CLAUDE, D. **História da missão dos padres capuchinhos na Ilha do Maranhão e terras circunvizinhas**. Tradução de Sérgio Milliet. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2008.

CLARKSON, P. B.; BRIONES, L. Astronomía Cultural de los geoglifos andinos: un ensayo sobre los antiguos tarapaqueños, norte de Chile. **Diálogo Andino**, v. 44, p. 41- 45, 2014.

CLARKSON, P. B.; BRIONES, L. Geoglifos, senderos y etnoarqueología de caravanas en el desierto chileno. **Boletín Museo Chileno de Arte Precolombino**, v. 8, p. 35-45, 2001

COHEN, E. G. Restructuring the Classroom: Conditions for Productive Small Groups. **Review of Educational Research**, v. 64, 1-35. 1994. DOI: 10.3102/00346543064001001

CORRÊA, I. V.; MAGALHÃES, L.; MASCARENHAS, R. **O céu dos índios Tembé**. Belém/Pará: Eduepa, 1999.

CORREA, L. F.; SIMÕES, B. S. Astronomia indígena na formação de professores: uma possibilidade a partir da abordagem CTS. **Ciência e Natura**, v. 38, n. 1, p. 475- 483, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/cienciaenatura/article/view/19113>. Acesso em: 23 set. 2024.

COSTA, G. B. **Uma abordagem humanística para o Ensino de Astronomia no Ensino Médio**. 2005. 109 f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

COSTA, J. S. S. **Etnomatemática nas relações entre ensino da matemática e vivências ribeirinhas no some de Abaetetuba – PA**. 191 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/16167>. Acesso em: 26 set. 2024.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHILK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. *In*: REUNIÃO ANUAL ANPEd, 29., Caxambu. **Anais [...]**. [seção Formação de Professores], Caxambu, 2000.

ESCOBAR, G. D. **Cultura & Astronomía**. Universidad Nacional de Colombia. Sede Manizales, Octubre, 2007 (Ver. 2014).

FAULHABER, P. **Antropólogos em Campo**. Curt Nimuendajú, traduções americanas e etnografia Tikuna. 1. ed. Rio de Janeiro: Contracapa, 2023. v. 1. 280p.

FAULHABER, P. Conexões internacionais na produção da etnografia de Nimuendajú. **Revista de Antropologia**. São Paulo, v. 56, n. 1, p. 207-256, 2013.

FAULHABER, P. Conhecimento Ticuna e antropologia social: movimentos do céu e territorialidade. *In*: CAPES/SIAC/MAST (Ed.). **Perspectivas etnográficas e históricas sobre astronomia**. Rio de Janeiro: CAPES/SIAC/MAST, 2016, p. 152-161.

FAULHABER, P. Curt Nimuendaju, o conhecimento do céu Ticuna/Magüta e a Observação do céu. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2012, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação em Astronomia, 2012. v. 1. p. 1-9.

FAULHABER, P. **Entrosando questões indígenas em Tefé**. Belém: MPEG, 1987. 115 p.

FAULHABER, P. Etnografia na Amazônia e tradução cultural: comparando Constant Tastevin e Curt Nimuendaju. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Humanas**. Belém, v. 3, n. 1, p. 15-29, abr. 2008. DOI: 10.1590/s1981-81222008000100003.

FAULHABER, P. Examinando el conocimiento indígena sobre agrupamientos de estrellas del cielo en registros etnográficos. *In*: BENITEZ, S.; GOMES, C. (Orgs.). **Primera Escuela Interamericana de Astronomía Cultural**. 1. ed. La Plata: Universidad de La Plata (Argentina), 2016. v. 1. p. 135-143.

FAULHABER, P. Leitura Interpretativa sobre Relações Céu-Terra entre os Índios Tikuna. **Revista Anthropológicas**. Recife, v. 28, n. 21, p. 1-32, 18 dez. 2017. DOI: 10.51359/2525-5223.2017.231439.

FAULHABER, P. O povo Magüta, o Cobra-Norato/Arco-Íris e as identificações Tikuna. *In*: PINTO, R. F.; PUGA, L.; PEDROSA, T. (Orgs.). **Amazônia: apontamentos de história oral**. Manaus: Editora Valer/PPGICH – UEA, 2020.

FAULHABER, P. **Ticuna Astronomy, Mythology and Cosmvision**: Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy; New York: Springer, 2014. p. 953-957. DOI: 10.1007/978-1-4614-6141-8_88.

FAULHABER, P. Ticuna Knowledge, Worecü Stars and Sky Movements. *In*: RUGGLES, C. (Org.). **Archaeoastronomy and Ethnoastronomy: Building Bridges between cultures**. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. v. 278. p. 58-64.

FAULHABER, P. Um Projeto de Escola Indígena: Algumas Preocupações Metodológicas. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n. 50, p. 61-64, 1984.

FAULHABER, P., BORGES, L. C. (Orgs.). **Anais do IV Encontro Anual da SIAC**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), 2016, p. 215-240. Disponível em: http://www.mast.br/index.php/publicacoes.html#letra_p. Acesso em: 22 set. 2019.

FAULHABER, P.; MONSERRAT, R. (Org.). **Tastevin e a etnografia indígena: coletânea de traduções de textos produzidos em Tefé (AM)**. Rio de Janeiro: Museu do Índio, 2008. (Série Monografias).

FAULHABER, P.; MONSERRAT, R. (Orgs.) **Tastevin e a etnografia indígena. Coletânea de traduções de textos produzidos em Tefé (AM)**. Série Monografias. Museu do Índio – FUNAI. In: **Liames: Línguas Indígenas Americanas**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 141, 7 nov. 2010. Universidade Estadual de Campinas.

FAULHABER, P. Sol y luna en la iconografía Tikuna. **Cosmovisiones/Cosmovisões**. Buenos Aires, v. 1, n. 1, p. 90-104, 2020. Disponível em: <https://revistas.unlp.edu.ar/cosmovisiones/article/view/13473>. Acesso em: 1 oct. 2024.

FERNANDES, D. Pesquisa de percepções e práticas de avaliação no ensino universitário português. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 26, n. 63, p. 596-629, set./dez. 2015.

FERNANDES, R. C. A. **Inovações pedagógicas no ensino de ciências dos anos iniciais**: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012). 2015. 397 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015. P. 121.

FERANDES, T. C. D. **Um estudo sobre a formação continuada de professores da Educação Básica para o ensino de Astronomia utilizando o “Diário do Céu” como estratégia de ensino**. 2018. 269p. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Campus de Bauru. ,

FERNANDES, T. C.; NARDI, R. Uma análise dos trabalhos sobre Educação em Astronomia nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Atas [...]**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R2072-1.PDF>. Acesso em: mai. 2022.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FERREIRA, O. R.; VOELZKE, M. R. Análise do banco de dados de teses e dissertações do DME/UFSCar sobre educação em astronomia. **Univap** – Edição Especial. São José dos Campos, v. 19, n. 34, nov. 2013.

FERREIRA, O. R. **O Estado da Arte da Educação e do Ensino de Astronomia no Brasil e a translação do conhecimento científico**. 2020. 176 f. Tese (Doutorado) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1987. 124 p.

FRANCO JUNIOR, F. C. **Individual and historical development in science**. Reading: University of reading, 1993. Tese de Doutorado

GONÇALVES, J. C. *et al.* (Org.). **Além da tese**: percursos de pesquisa em ciências humanas. São Paulo: Hucitec, 2022. p. 212.

GOTO, A. Solar Kingdom of Ryukyu: the formation of a Cosmovision in the Southern Islands of the Japanese Archipelago. **Journal of Astronomy in Culture**. Santa Barbara – USA, v. 1, n. 1, p. 77-88, 2016.

GUIMARÃES, B. E. V.; VIZZOTTO, P. A.; SANTOS, C. M. S.M. Astronomia e CTS: um panorama das teses e dissertações da área: Astronomy and CTS: an overview of theses and dissertations in the area. **Cocar**, v. 18, n. 36, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5657>. Acesso em: 19 set. 2024.

GULLBERG, S. R. Cosmovisiones/Cosmovisões, Abstracts. **Journal of Astronomy in Culture**. Santa Barbara – USA, v. 2, n. 1, p. 1-5, 27 ago. 2024. California Digital Library (CDL). <http://dx.doi.org/10.5070/ac3.1680>.

HAMÚ, D. (Ed.). **A Ciência dos Mebêngôkre Alternativas contra a destruição**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1987. Catálogo da exposição.

HAWKINS, G. S. **Stonehenge Decoded**. Nova York-Usa: Doubleday, 1965. 202 p.

HOLBROOK, J. Astronomy, Indigenous Knowledge and Interpretation: Advancing studies of Cultural Astronomy in South Africa. **Journal of Astronomy in Culture**, v. 1, n.1, p. 1-7, 2016. <https://escholarship.org/uc/item/7jg3m3z9>.

IACHEL, G. **Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores**. 2009. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009

IACHEL, G. **Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em Ensino em Astronomia**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013.

IACHEL, G.; NARDI, R. Algumas tendências das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos brasileiros de ensino de física nas últimas décadas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 225-238, 2010.

IWANISZEWSKI, S. Astronomy as a cultural system. **Interdisciplinarni izsledvaniya**, v. 18, p. 282- 288, 1991.

IWANISZEWSKI, S. Por una Astronomía Cultural Renovada. **Complutum**, v. 20, n. 2, p. 23- 37, 2009.

JAFELICE, L. C. 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. Etnoastronomia: quantos céus existem? **Revista da Fapern**: Ciência Sempre. Natal, v. 12, n. 5, p. 26-31, jun. 2009.

JAFELICE, L. C. Nós e o céu: um enfoque antropológico para o ensino de Astronomia. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 8., 2002. **Anais [...]**. Disponível em: http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/viii/PDFs/CO19_1.pdf. Acesso em: 28 ago. 2020.

KANTOR, C. A. **Educação em astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica**: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. doi:10.11606/T.48.2012.tde-12062012-150132. Acesso em: 23 set. 2024.

KIDWELL, S. M. Palaeobiological and sedimentological implications of fossil concentrations. **Nature**, v. 318, n. 6045, p. 457-460, 28 ago. 1985. DOI: 10.1038/318457a0.

KIDWELL, C. S. Native Knowledge in Americas. **Osiris**, v. 1, p. 209-228, 1985.

LACERDA, F. M. R. **A unidade temática “Compreensão Humana do Universo” pela perspectiva antropológica da Astronomia Cultural**. 2017. 178f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia). Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Universidade de São Paulo – SP.

LANCIANO, N. *et al.* **O Diário do Céu**: Ano Escolar 2019. São Paulo: Livraria da Física, 2019. 372p.

LANCIANO, **Strumenti per i Giardini del Cielo**. (3rd ed.). (Parma, Italia: Asterios Editore-Abiblio, Quaderni di Cooperazione Educativa, MCE). 2019.

LANGHI, R. **Aprendendo a ler o céu**: pequeno guia prático para a Astronomia observacional. 2. ed. São Paulo: LF, 2016.

LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 373, 2011.

LANGHI, R. **Ideias de senso comum em Astronomia**. *In*: Observatórios Virtuais. São Paulo: IAG/USP, v. CDROM, p. 1-9, 2005.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2004,

Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2004.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia** – RELEA, n. 2, p. 75-92, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 87-111, 2007.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 205-224, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v12n2/1983-2117-epec-12-02-00205.pdf>. Acesso em: 24 set. 2024.

LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.14, n.3, p. 41-59, 2014.

LATTARI, C. J. B.; TREVISAN, R. H. Metodologia para o Ensino de Astronomia: uma abordagem construtivista. *In*. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. **Anais eletrônicos[...]**. SP: ABRAPEC, 1999. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iienpec/Dados/trabalhos/G13.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2019.

LEE, A. O. Ojibwe Giizhiig Anung Masinaaigan and D(L)akota Makoče Wičan̄hpi Wowapi: Revitalization of Native American Star Knowledge, A Community Effort. **Journal of Astronomy in Culture**. Santa Barbara – USA, v. 1, n. 1, p. 41-56, 2016.

LEITE, C. **O currículo e o multiculturalismo no sistema educativo português**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002a.

LEITE, C. **Os professores de ciências e suas formas de pensar Astronomia**. 2002b. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Física e Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

LIMA, F. P. (Org. e Curadoria). **Filhos do Sol, Filhos da Lua**: O Céu e o Tempo para os povos nativos das Américas. Guia do Visitante. Exposição inaugurada em setembro de 2008. Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. 54 p. ISBN 978-85-61338-07.

LIMA, F. P. *et al.* Astronomia indígena: relações céu-terra entre os indígenas no Brasil: distintos céus, diferentes olhares. *In*: MATSUURA, O. T. (Org.). **História da Astronomia no Brasil**. Recife: Companhia Editora de Pernambuco (Cepe), 2013. p. 85-128.

LIMA, F. P.; FIGUEIRÔA, S. F. 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, n. 2, p. 295-313, ago. 2010.

LIMA, F. P. *et al.* Astronomia Indígena: relações céu-terra entre os indígenas no Brasil: distintos céus, diferentes olhares. *In*: MATSUURA, Oscar T. (Org.). **História da astronomia no Brasil**. Recife: CEPE; SECTEC; Rio de Janeiro: MAST/MCTI, 2013. v. I. cap. 3. 2014. p. 86-128. Disponível em: <http://www.mast.br/pdf_volume_1/relacoes_ceu_terra_entre_os_indigenas_no_Brasil.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2023.

LOBO, R. G. **Naturezas esfumaçadas**: os Tembé e o mercado de crédito de carbono. 2015. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. doi:10.11606/T.8.2016.tde-11032016-143051. Acesso em: 2024-09-23.

LOCKYER, N. **Stonehenge and other British stone monuments astronomically considered**. London: Macmillan, 1909a.

LOCKYER, N. **Surveying for Archaeologists**. London: Macmillan, 1909b.

LOCKYER, N. **The Dawn of Astronomy**. London: Macmillan, 1894.

LÓPEZ, A. M. Astronomical Heritage and Aboriginal People: Conflicts and Possibilities. *In*: BENVENUTI, P. (Ed.). **Astronomy in Focus**: As presented at the IAU XXIX General Assembly 2015. Cambridge: Cambridge University Press. 2015. p. 142-145.

LÓPEZ, A. M. Cultural astronomy perspectives on “development”. *In*: LAGO, T. (Ed.) **Astronomy in Focus**: As presented at the IAU XXX General Assembly. IAU Symposium N. XXX. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. p. 580-581.

LÓPEZ, A. M. Ethnoastronomy as an academic field: a framework for a South American program. *In*: RUGGLES, C. L. N. (Ed.) **Archaeoastronomy and Ethnoastronomy**: Building Bridges between Cultures, IAU Symposium N 278, Oxford IX International Symposium on Archaeoastronomy Cambridge: Cambridge University Press. 2011a. p. 38-49.

LÓPEZ, A. M. New words for old skies: recent forms of cosmological discourse among aboriginal people of the Argentinean Chaco. *In*: RUGGLES, C. L. N. (Ed.) **Archaeoastronomy and Ethnoastronomy**: Building Bridges between Cultures, IAU Symposium n. 278, Oxford IX International Symposium

LÓPEZ, A. M.; HAMACHER, D. Astronomia Cultural. **Ciencia y Tecnología**, n. 19, p. 11-20, 11 jun. 2017. DOI: 10.5377/rct.v0i19.4272.

MAGALHÃES, E. N. P. **Ensino de Astronomia no livro Serões de Dona Benta**: uma experiência de sequência didática no Ensino Fundamental. 2019. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia

Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_e87144d734e85617785efb78a3d1bdd0. Acesso em: 26 set. 2024.

MAIA-AKUTO, G. S.; BAHSAMORI, J. **O tempo, as estações e as etiquetas sociais dos Yepamahsã (Tukano)**. 2016. 124 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social). Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

MALDANER, O. A.; NERY, B. K. Ações Interativo-Reflexivas na Formação Continuada de Professores. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 31, n. 2, 2009.

MALUF, V. J. **A Terra no espaço: a desconstrução do objeto real na construção do objeto científico**. 141 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2000.

MANFRINI, L. **A importância da Astronomia na História da Humanidade**, 2019. Disponível em: <https://aerojr.com/blog/importancia-da-Astronomia/>. Acesso em: 26 ago. 2019.

MARANDINO, M. **Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão. Reinventar a escola**. Tradução. Petrópolis: Vozes, 2005.

MARTINS, C. C. **O ensino de astronomia indígena para surdos**. 2020. 113 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias). Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba, 2020.

MCCLUSKEY, S. C. Archaeoastronomy, Ethnoastronomy and the History of Science. In: AVENI, A.; URTON, G. (Eds.). **Ethnoastronomy and Archaeoastronomy in the American Tropics**: Annals of the New York Academy of Sciences. New York: New York Academy of Sciences, 1982. p. 343-351.

MCCLUSKEY, S. C. Olhando para outras Astronomias como se elas fossem ciências. In: FAULHABER, P.; BORGES, L. C. (Orgs.). **Perspectivas etnográficas e históricas sobre as Astronomias**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2016. p. 18-34.

MEDEIROS, L. Â. L. **Cosmoeducação: uma abordagem transdisciplinar no ensino de astronomia**. 2006. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MELLO, F. C.; SOARES, J. B.; KERBER, L. O. Astronomia e educação intercultural: experiências no ensino de Astronomia e ciências em escolas indígenas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1.,

2011. **Atas [...]**. São Paulo: SBA. 2011. Disponível em: http://snea2011.vitis.uspnet.usp.br/sites/default/files/SNEA2011_M3_Mello.pdf. Acesso em: 28 ago. 2020.

MENDES, R. M.; MISKULIN, R. G. S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 165, p. 1044-1066, 2017.

MENDES SOBRINHO, J. A. C. Formação Continuada de Professores: modelos clássicos e contemporâneos. **Linguagens, Educação e Sociedade**, v. 11, n. 15, p. 75-92, jul./dez., 2006.

MENEZES, L. C. (org.). **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano**. Campinas: Autores Associados; São Paulo: Nupes, 1996.

MERLUCCI, C. M. D.; KILLNER, G. I.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. T. Astronomia Cultural nas pesquisas de ensino: um panorama da década atual (2010-2018). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 23, 2019. **Atas [...]**. São Paulo: SBF, 2019. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiii/sys/resumos/T0834-1.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2020.

MERLUCCI, C. M. D. **Currículo multiculturalista no ensino de física através da astronomia cultural**: concepções dos professores de física e potencialidades. 2020. 163 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - ENCIMA) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2020.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 8 ed. São Paulo: Huitec. 2004.

MORAES, R. M. A. **Teoria da Aprendizagem Significativa – TAS**. 2005. Disponível em: <http://www.construirnoticias.com.br/a-teoria-da-aprendizagem-significativa-tas/>. Acesso em: 2 mar. 2022.

NASCIMENTO, M. G. A formação continuada dos professores: modelos, dimensões e problemática. Ciclo de Conferências da Constituinte Escolar. **Caderno Temático Belo Horizonte**, n. 5, jun. 2000.

NEZ, E. Entrevista - Marcio D'Olne Campos. **Revista Panorâmica online**, [S. l.], v. 3, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revistapanoramica/article/view/1410>. Acesso em: 24 set. 2024.

NIMUENDAJÚ, C. As tribos do Alto Madeira. **Journal de la Société des Américanistes**, Paris, v. 17, p. 137-172, 1925.

NIMUENDAJÚ, C. Os índios Parintintin do Rio Madeira. **Journal de la Société des Américanistes**, Paris, v. 16, p. 201-278, 1924.

- NIMUENDAJÚ, C. **Textos indigenistas**: relatórios, monografias, cartas. Introdução de Carlos de Araújo Moreira Neto. Prefácio e coordenação de Paulo Suess. São Paulo: Loyola, 1982. (Coleção Missão Aberta, 6).
- NÓVOA, A. Concepções e práticas da formação contínua de professores. *In*: NÓVOA A. (Org.). **Formação contínua de professores**: realidade e perspectivas. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.
- NÓVOA, A. **Profissão Professor**. Porto: Porto Editora, 1995.
- OLIVEIRA, E.; LEITE, C. Multiculturalismo na educação básica: uma análise da Astronomia Cultural nos livros didáticos de física aprovados no PNLD 2018. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 17, 2018. **Anais [...]**. São Paulo: SBF, 2018.
- ORTIZ, M. S. **Valorização dos saberes astronômicos de uma aldeia indígena Terena no Estado de São Paulo**. 2014. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, Bauru, 2014.
- PÃRÕKUMU, U.; KEHÍRI, T. **Antes o mundo não existia**. Mitologia dos antigos Desana-Kehíriporã. 2. ed. São João Batista do Rio Tiquié: UNIRT; São Gabriel da Cachoeira: FOIRN, 1995.
- PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. *In*: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física**. Florianópolis: Editora UFSC, 2001. p. 151-170.
- PEREIRA, R. C. O. L. **Herança cultural judaica na Astronomia no período dos grandes descobrimentos**. 2018. 83 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Astronomia) – Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2018.
- PRUDENTE, L. A. S.; PRECOMA, L. H.; PEÑA, A. F. V. EXPERIMENTAÇÃO EM ASTRONOMIA: UMA PERSPECTIVA DA TEORIA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL EM UMA ICENCIATURA EM FÍSICA. **Colloquium Exactarum**. [S. l.], v. 10, n. 2, p. 24-30, 2018. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ce/article/view/2672>. Acesso em: 7 abr. 2024.
- QUEIROZ, G.; AZEVEDO, C. A. A ciência alternativa do senso comum e o treinamento de professores. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 4, n. 1, p. 7-16, Florianópolis, 1987.
- REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GULLICH, R. I. C. O ensino de ciências e a experimentação. *In*: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9., Caxias do Sul, **Anais do IX ANPED SUL**. 2012.
- REIS, N. O.; SOARES, M. Alfabetização: a questão dos métodos. **Entrepalavras**, v. 9, n. 2, p. 525, 28 ago. 2019. Programa de Extensão TEIA Entrepalavras. DOI: 10.22168/2237-6321-21428.

RIBEIRO, B. G. **A arte do trançado dos índios do Brasil**. Um estudo taxonômico. Rio de Janeiro: MPEG; Belém: INF, 1985.

RIBEIRO, B. G. **A civilização da palha**: A arte do trançado dos índios no Brasil. 1980. 590 f. Tese (Doutorado) – Curso de Antropologia Social, FFLCH, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980.

RIBEIRO, B. G. **Arte indígena, linguagem visual**. São Paulo: EdUsp; Belo Horizonte: Itatiaia, 1989. 186 p.

RIBEIRO, B. G. Artesanato indígena: para que e para quem. *In*: FUNARTE/INF/MEC. **O artesanato tradicional e seu papel na sociedade contemporânea**. Rio de Janeiro: Funarte/INF/MEC, 1983. p. 11-48

RIBEIRO, B. G. Bases para uma classificação dos adornos plumários dos índios do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 43, p. 59-128, 1957.

RIBEIRO, B. G. TÕRÃM'n, K. Chuvas e Constelações. Calendário econômico Desana. **Ciência Hoje**, v. 36, p. 26-35, 1987.

RIBEIRO, B. G. **Diário do Xingu**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

RIBEIRO, B. G. **Dicionário do artesanato indígena**. Belo Horizonte, 1988. 343 p.

RIBEIRO, B. G. O índio brasileiro: Homo faber, Homo ludens. *In*: RIBEIRO, B. C.; MOREIRA NETO, C. A.; HOONAERT, E.; PETRUCCI, V. **A Itália e o Brasil Indígena**. Rio de Janeiro: Index Editora, 1983c, p. 13-23.

RIBEIRO, B. G. **O índio na cultura brasileira**. Rio de Janeiro: Revan, 1987. 208 p.

RIBEIRO, B. G. **O índio na história do Brasil**. São Paulo: Global Editora, 1983.

RIBEIRO, B. G. **Os Índios das Águas Pretas**: modo de produção e equipamento produtivo. São Paulo: Companhia das Letras; EDUSP. 1995. p. 1-29.

RIBEIRO, B. G. Prefácio. *In*: RIBEIRO, D. (org.). **Suma etnológica brasileira**, v. 2. Tecnologia indígena. Rio de Janeiro: Vozes; Petrópolis: FINEP, 1986a. p. 11-14.

RODRIGUES, M. S. **A diversidade do conhecimento sobre o céu e o ensino de Astronomia**: propostas didáticas e potencialidades da Astronomia Cultural. 2015. 185 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

RODRIGUES, M. S.; LEITE, C. Astronomiacultural: análise de materiais e caminhos para a diversidade nas aulas de ciências da natureza. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 22, e15812, 2020. DOI: 10.1590/1983-21172020210112.

RODRIGUES, M. S.; LEITE, C. “Astronomia Cultural” em livros didáticos de física aprovados no PNLEM 2012. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012. **Atas [...]**. São Paulo: SNEA. 2012. Disponível em: https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2012_TCO17.pdf. Acesso em: 30 mar. 2020.

RODRIGUES, M. S.; LEITE, C. O tema Astronomia Cultural nos referenciais curriculares estaduais no Brasil. *In*: ENCONTRONACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015. **Atas [...]**. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R2117-1.PDF>. Acesso em: 30 mar. 2020.

RODRIGUES, W. C. **Metodologia Científica**, 2007. Disponível em: http://unisc.br/portal/upload/com_arquivo/metodologia_cientifica.pdf. Acesso em: 18 ago. 2022

ROMAIN, W. F. Archaeoastronomy and Landscape Archaeology at Cahokia. **Journal of Astronomy in Culture**. Santa Barbara – USA, v. 2, n. 1, p. 1-59, 27 ago. 2024. California Digital Library (CDL). DOI: 10.5070/ac3.21157.

ROMAIN, W. F. In Search of the St. Louis Mound Group: archaeoastronomic and landscape archaeology implications. **Journal of Astronomy in Culture**. Santa Barbara – USA, v. 2, n. 1, p. 1-47, 26 ago. 2024. California Digital Library (CDL). DOI: 10.5070/ac3.1338.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “Esta do Da Arte” em Educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

ROSA, M. I. F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), Bauru, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2003. DOI: 10.1590/s1516-73132003000100003.

RUGGLES, C.; SAUNDERS, N. (Eds.). **Astronomies and cultures**. Niwot: University Press of Colorado, 1990.

RUGGLES, D. F. **Islamic art and visual culture**: an anthology of sources. Oxford: Wiley-Blackwell, 2011. 196 p.

SALEM, S. **Perfil, evolução e perspectivas da pesquisa em ensino de física no Brasil**. 2012. 385 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SCHRÖDER, P. Curt Unckel Nimuendajú: um levantamento bibliográfico. **Tellus**. Campo Grande, ano 13, n. 24, p. 39-76, 2013.

SCHRÖDER, P. (Re)aproximando-se e afastando-se da Alemanha: Curt Nimuendajú como parte de redes transnacionais de antropólogos. **Horizontes Antropológicos**. Porto Alegre, v. 28, n. 62, p. 211-255, abr. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-71832022000100007>.

SCHNETZLER, R. P. Como associar ensino com pesquisa na formação inicial e continuada de professores de Ciências? *In*: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 2., Piracicaba, 1996. **Atas [...]**. Piracicaba: Unimep, 18-20, out. 1996.

SCHNETZLER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. *In*: PACHECO, R. P.; ARAGÃO, R.M.R. (Org.) **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: Capes/Unimep, 2000.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. *In*: NÓVOA, A. (coord.) **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995, p. 77-91.

SÈGLA, A. D. Viewing Formal Mathematics from Yoruba Conception of the Sky. **Journal of Astronomy in Culture**. Santa Barbara – USA, v. 1, n. 1, p. 9-16, 2016.

SÈGLA, A. D. **Yoruba Ethnoastronomy – “Orisha/Vodun” or How People’s Conceptions of the Sky Constructed Science**. Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy. Nova York: Springer NY, p. 1051-1058, 7 Jul. 2014. DOI: 10.1007/978-1-4614-6141-8_96.

SILVA, C. S. R.; FRADE, I. C. A. Formação de professores em serviço. **Presença Pedagógica**. Belo Horizonte, v. 3, n. 13, 1997.

SILVA, D. M. C. **Saberes ambientais e estações do ano**. 2013. 186 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

SILVA, M. J.; MALFITANO, A. P. S. Pesquisas bibliográficas nos moldes “estado da arte”: produção de conhecimento científico. **Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social**. Buenos Aires, año7, n.14, p. 46-50, 2017.

SILVA, S. R. **Astronomia Guarani como ferramenta para os processos de Interculturalidade**. 2016. 125 p. Dissertação (Mestrado em Integração Contemporânea da América Latina) – Universidade Federal da Integração Latino Americana, Foz do Iguaçu.

SILVA, T. T. **Identidade e Diferença: A perspectiva dos estudos culturais**. Petrópolis: Vozes. 1999.

SIMÕES, C. C.; VOELZKE, M. R.; PALANCH, W. B. L. Ensino de astronomia: tendências das teses e dissertações publicadas entre 2013 e 2019. **Revista Abakós**, v. 9, n. 1, p. 108-129, 2021.

SINCLAIR, J. Corpus and Text – Basic Principles. *In*: WYNNE, M. (ed.), **Developing Linguistic Corpora: a Guide to Good Practice**. Oxford: Oxbow Books, 2005. p. 1-16.

SLOVINSKI, L. **Um diagnóstico da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil**: contribuições para a formação de professores da educação básica. 2022. 342 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Física, Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

SNIVELY, G.; CORSIGLIA, J. Discovering indigenous science: implications for science education. **Science Education**, v. 85, n. 1, p. 6-34, 2000. DOI: 10.1002/1098-237x(200101)85:13.0.co;2-r.

SOARES, F. G. **Caracterização dos trabalhos de dissertações de mestrado na área de ensino de Astronomia defendidas no Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física**. 2018. 77 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2018.

SOARES, L. M. **Etnoastronomia, interculturalidade e formação docente nos planetários do espaço do conhecimento UFMG e do Parque Explora**. Belo Horizonte, 2017.

SOARES, M. **Alfabetização**: a questão dos métodos. São Paulo: Contexto, 2018.

STANZANI, E. L.; BROIETTI, F. C.; PASSOS, M. M. As contribuições do PIBID ao processo de formação inicial de professores de Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 34, n. 4, 2012.

STEELE, Beatrice Honey. In Cairo also I worried my archaeological friends: J. Norman Lockyer and archaeoastronomy. **Journal of Astronomy in Culture**. Santa Barbara – USA, v. 2, n. 1, p. 1-37, 27 ago. 2024. DOI: 10.5070/ac3.1667.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TAVARES, A. S. **Céus Sobre as fronteiras**: um estudo sobre astronomia Avá-Guarani, multiculturalidade e suas representações. 2015. 157 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Cultura e Fronteiras). Centro de Educação, Letras e Saúde, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em ensino de biologia no Brasil (1972-2004)**: um estudo baseado em dissertações e teses. 2008. 418 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

TORRES, A. W. **Cursos de Verano UNED “Introducción a la Astronomía XII”**. 2017. Disponível em: <https://extension.uned.es/actividad/idactividad/14054>.

Declaração Universal da UNESCO sobre a Diversidade Cultural. UNESCO. 2002. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127160por.pdf>. Acesso em: 10 out. 2023.

VELOSO, C.; MENDES SOBRINHO, J. A. C. A prática docente em interface com o ensino de Ciências Naturais. In: MENDES SOBRINHO, J. A. C. (Org.). **Educação**

em Ciências Naturais: reflexões sobre formação e prática docentes em contextos de pesquisas. 1. ed. Teresina: EDUFPI, 2015a, v. 1, p. 193-212.

VELOSO, C.; MENDES SOBRINHO, J. A. C. Formação Continuada de Professores e suas Articulações com o Ensino de Ciências Naturais. *In*: MENDES SOBRINHO, J. A. C. (Org.). **Educação em Ciências Naturais:** reflexões sobre formação e prática docentes em contextos de pesquisas. 1. ed. Teresina: EDUFPI, 2015b, v. 1, p. 61-81.

VERDET, J. P. **Uma história da Astronomia**. Tradução: Fernando Py. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1991. ¶

<https://www.researchgate.net/profile/Stanislaw-Iwaniszewski>. Acessado em 21/11/2024.

<https://web.cliveruggles.com/> acessado em 27/11/2024).