



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MULTIUNIDADES EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
INSTITUTO DE FÍSICA “GLEB WATAGHIN”

Paula Cristina da Silva Gonçalves

**PESQUISAS SOBRE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NO
BRASIL:**
UM ESTUDO BASEADO EM TESES E DISSERTAÇÕES (1973-2018)

CAMPINAS
2022



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MULTIUNIDADES EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
INSTITUTO DE FÍSICA “GLEB WATAGHIN”

Paula Cristina da Silva Gonçalves

**PESQUISAS SOBRE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NO
BRASIL:**

UM ESTUDO BASEADO EM TESES E DISSERTAÇÕES (1973-2018)

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto de Física “Gleb Wataghin” da Universidade Estadual de Campinas para a obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática na Área de Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra Aparecida Viveiro

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Sergio Bretones

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNA PAULA CRISTINA DA SILVA GONÇALVES E ORIENTADA PELA PROFA. DRA. ALESSANDRA APARECIDA VIVEIRO E COORIENTADA PELO PROF. DR. PAULO SERGIO BRETONES.

**CAMPINAS
2022**

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Física Gleb Wataghin
Lucimeire de Oliveira Silva da Rocha - CRB 8/9174

G586p Gonçalves, Paula Cristina da Silva, 1986-
Pesquisas sobre educação em astronomia no Brasil : um estudo baseado em teses e dissertações (1973-2018) / Paula Cristina da Silva Gonçalves. – Campinas, SP : [s.n.], 2022.

Orientador: Alessandra Aparecida Viveiro.

Coorientador: Paulo Sergio Bretones.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin.

1. Pesquisa em educação em astronomia. 2. Estado da arte. 3. Teses. I. Viveiro, Alessandra Aparecida, 1980-. II. Bretones, Paulo Sergio, 1965-. III. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Física Gleb Wataghin. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Astronomy education research in Brasil : a study based on thesis and dissertations

Palavras-chave em inglês:

Astronomy education research

State of the art

Dissertations, Academic

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Titulação: Doutora em Ensino de Ciências e Matemática

Banca examinadora:

Alessandra Aparecida Viveiro [Orientador]

Roberto Nardi

Gustavo Iachel

Mauricio Compiani

Roberto Greco

Data de defesa: 17-02-2022

Programa de Pós-Graduação: Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-8648-2390>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/8221874223227758>



COMISSÃO EXAMINADORA

Data: 17 / 02 / 2022

Profa. Dra. Alessandra Aparecida Viveiro (PRESIDENTE – ORIENTADORA)

Prof. Dr. Roberto Nardi (Unesp)

Prof. Dr. Gustavo Iachel (UEL)

Prof. Dr. Maurício Compiani (Unicamp)

Prof. Dr. Roberto Greco (Unicamp)

A Ata de defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

AGRADECIMENTOS

Ninguém faz nada sozinho. Nós somos e estamos, pois existem redes de apoio que nos sustentam e nos estimulam a continuar, mesmo nos momentos mais complexos.

Agradeço à minha família, especialmente meus pais, Shirley e Ernesto, por todo suporte, incentivo e compreensão das ausências que essa jornada demandou.

À Profa. Dra. Alessandra A. Viveiro e ao Prof. Dr. Paulo S. Bretones, pela orientação, por todo o aprendizado, parceria, suporte e amizade nessa caminhada ao longo de todo esse período.

Aos amigos pelo apoio emocional, pelo acalanto nos diversos momentos de cansaço e ansiedade, assim como pela comemoração e incentivo de cada conquista desse percurso. Agradeço especialmente à duas amigas que estiveram presentes, compartilhando toda a complexidade do doutorado: à Gláucia Elisa Mardegan e Priscilla Gama Cardoso.

Aos colegas e amigos da E.M. Prof. Armando Grisi e do Centro de Aperfeiçoamento Pedagógico da Secretaria de Educação de Rio Claro – SP, por toda parceria e apoio, que foram grandes pilares para conciliar a vida acadêmica e o trabalho na Educação, em especial no contexto da pandemia: Sem a força do trabalho colaborativo desse período, sem o apoio dos pares, seria praticamente insustentável dar conta do doutorado. Nessa perspectiva, agradeço especialmente à Karina Machado e à Pamela Zanetti, pois nos piores momentos da pandemia, nosso trabalho em sala de aula extremamente parceiro, ajudou a tornar possível continuar fazendo pesquisa nesse período inóspito.

Ao grupo Formar-Ciências pelas discussões, amizades e muitos aprendizados. Agradeço em especial aos colegas do Estado da Arte em Ensino de Ciências (EAEC). Estar nesses grupos foi fundamental para esse processo e sou extremamente grata. Destaco ainda, nesse contexto, em especial, minha gratidão ao Prof. Dr. Jorge Megid Neto, que teve colaborações e ensinamentos basilares para essa pesquisa existir, bem como pelas contribuições com sugestões e apontamentos na qualificação e defesa da tese.

Ao Prof. Dr. Roberto Nardi pelas indicações e sugestões realizadas na banca de qualificação e defesa desta tese.

Pelos apontamentos na banca de defesa, agradeço ao Prof. Dr. Gustavo Iachel e ao Prof. Dr. Roberto Greco.

Ao Prof. Dr. Maurício Compiani, pelas contribuições na banca de defesa, assim como pela aprendizagem e aproximação permitida a partir da disciplina “Escalas”, que

também foi importante na construção desse processo (e ainda tenho no horizonte nossa parceria).

Por fim, agradeço aos estudantes que lecionei ao longo da minha carreira, pois foi exatamente por causa deles e dos questionamentos que me fizeram, que a pedagoga começou a se perguntar sobre a Educação em Astronomia e se apaixonou.

RESUMO

A pesquisa se configura como um estudo de “Estado da Arte” em que a questão central foi verificar quais são as características e tendências da produção acadêmica em Educação em Astronomia no Brasil, com dois objetivos fundamentais: recuperar as teses e dissertações visando explicitar e compreender a pesquisa sobre Educação em Astronomia no país. Apresentamos um percurso histórico destacando marcos curriculares, acadêmicos, sociais e culturais relacionados à Educação em Astronomia para dialogar com as pesquisas, concebendo-as como parte de um todo histórico, além de apresentarmos nossa compreensão metodológica sobre pesquisas em Estado da Arte. Nosso período de análise compreende de 1973 a 2018, com 490 pesquisas localizadas em seus textos integrais. Utilizamos a técnica da Análise de Conteúdo, em torno de três núcleos de descritores: Institucionais, de Autoria e Educacionais, a partir dos quais se organizam diversas categorizações. Os resultados, a partir dessa organização e análise, indicam o percurso histórico, temporal e regional das produções, a distribuição por Instituição e programas de Pós-Graduação, a área de formação básica dos autores (as) e orientadores (as) que contribuem nas produções da área, assim como a participação dos diferentes gêneros na autoria e na orientação, a presença dos diferentes níveis educacionais, o foco temático de abordagem, as modalidades de ensino contempladas, a natureza administrativa dessas instituições de desenvolvimento das pesquisas, bem como os temas e conteúdos de Astronomia discutidos. Nesse conjunto de análises, buscamos indicar tendências e lacunas desses 45 anos de pesquisa em pós-graduação sobre Educação em Astronomia no Brasil.

Palavras-chave: Educação em Astronomia; Estado da Arte; Teses e Dissertações.

ABSTRACT

The research is configured as a "State of the Art" study in which the central issue was to verify what are the characteristics and trends of academic production in Astronomy Education Reserach in Brazil, with two fundamental objectives: recover theses and dissertations aiming explain and understand the State of the Art of research on Astronomy Education in the country. We present a historical path highlighting curricular, academic, social and cultural frameworks related to Education in Astronomy to dialogue with researches, conceiving them as part of a historical whole, in addition to presenting our methodological understanding of research on the State of the Art. Our analysis period ranges from 1973 to 2018, with 490 researches located in their full texts. We use the Content Analysis technique, around three descriptors nuclei: Institutional, Authorship and Educational, from which different categorizations are organized. The results, from this organization and analysis, indicate the historical, temporal and regional trajectory of the productions, the distribution by Institution and Graduate programs, the area of basic training of authors and supervisors who contribute to the productions in the area, as well as the participation of different genres in authorship and guidance, the presence of different educational levels, the thematic focus of approach, the contemplated teaching modalities, the administrative nature of these research development institutions, as well as the themes and Astronomy contents discussed. In this set of analyses, we seek to indicate trends and gaps in these 45 years of postgraduate Astronomy Education Reserach in Brazil.

Keywords: Astronomy Education; State of art; Theses and Dissertations.

Phd. Thesis:

**ASTRONOMY EDUCATION RESEARCH IN BRAZIL: A STUDY BASED ON
THESIS AND DISSERTATIONS**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Acervo de teses e dissertações consultado e ano inicial das pesquisas encontradas sobre Educação em Astronomia	115
Figura 2 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por ano de defesa	130
Figura 3 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por grau acadêmico e tipo de programa	134
Figura 4 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por ano, grau acadêmico e tipo de programa	135
Figura 5 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por quinquênio, grau acadêmico e tipo de programa	135
Figura 6 - Distribuição das dissertações sobre Educação em Astronomia por Unidade Federativa	139
Figura 7 - Distribuição das teses sobre Educação em Astronomia por Unidade Federativa	140
Figura 8 - Distribuição de teses e dissertações por região do Brasil e ano a partir de 2000	141
Figura 9 - Distribuição de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por programas de pós-graduação do tipo acadêmico	142
Figura 10 - Distribuição de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por programas de pós-graduação do tipo profissional	142
Figura 11 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por natureza administrativa da IES	144
Figura 12 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por natureza administrativa da IES em porcentagem	145
Figura 13 - Distribuição das 490 teses e dissertações por número de IES	149
Figura 14 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por programas de pós-graduação	152
Figura 15 - Distribuição das dissertações sobre Educação em Astronomia do MNPEF	156
Figura 16 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por gênero de autoria	163
Figura 17 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por gênero de autoria e ano de defesa	164
Figura 18 - Distribuição das teses e dissertações sobre Educação em Astronomia de autores por Unidade Federativa	165
Figura 19 - Distribuição das teses e dissertações sobre Educação em Astronomia de autoras por Unidade Federativa	166
Figura 20 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por gênero de autoria e Região do Brasil	166

Figura 21 - Formação inicial em graduação dos pesquisadores homens e mulheres com teses e dissertações sobre Educação em Astronomia	171
Figura 22 - Formação inicial em graduação das pesquisadoras com teses e dissertações sobre Educação em Astronomia	171
Figura 23 - Formação inicial em graduação dos pesquisadores com teses e dissertações sobre Educação em Astronomia	172
Figura 24 - Distribuição das orientações e coorientações por gênero e número de trabalhos orientados	173
Figura 25 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Nível Educacional	189
Figura 26 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Nível Educacional e por quinquênio	191
Figura 27 - Distribuição das pesquisas sobre Educação em Astronomia por Nível Educacional nos Mestrados Profissionais	193
Figura 28 - Distribuição das pesquisas sobre Educação em Astronomia no Ensino Médio produzida nos Mestrados Profissionais	194
Figura 29 - Presença dos PCN e PCNEM em teses e dissertações sobre Educação em Astronomia de 1999 a 2010.....	195
Figura 30 - Distribuição das pesquisas sobre Educação em Astronomia no Ensino Médio produzidas nos Mestrados Profissionais por programa.....	195
Figura 31 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por universidades com cinco ou mais pesquisas por Nível Educacional	196
Figura 32 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Foco Temático.....	202
Figura 33 - Teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Foco Temático e quinquênio	209
Figura 34 - Teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Foco Temático e Nível Educacional.....	211
Figura 35 - 260 pesquisas com Foco Temático Conteúdo e Método por ano	213
Figura 36 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Administração da Instituição de Ensino do Desenvolvimento da Pesquisa.....	223
Figura 37 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Temas e Conteúdos em Astronomia.....	224

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Plano de estudo dos jesuítas	34
Quadro 2 - Distribuição de matérias por ano, no Colégio Pedro II e no Ensino Secundário	39
Quadro 3 - Objetivos de aprendizagem e desenvolvimento para Educação Infantil na BNCC	49
Quadro 4 - Astronomia na BNCC para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	50
Quadro 5 - Astronomia nos PCN Ciências Naturais Anos Finais do Ensino Fundamental	52
Quadro 6 - Astronomia na BNCC para os Anos Finais do Ensino Fundamental.....	53
Quadro 7 - Unidades Temáticas relacionadas à Astronomia nos PCN+	56
Quadro 8 - Habilidades previstas para a competência “Vida, Terra e Cosmos” que se relacionam diretamente com a Educação em Astronomia.....	57
Quadro 9 - Organização da OBA por Níveis Educacionais	70
Quadro 10 - Marcos históricos para a Educação em Astronomia	78
Quadro 11 - Compreensões de artigos de metodologia sobre pesquisas em Estado da Arte	82
Quadro 12 - Síntese das pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam teses e dissertações.....	93
Quadro 13 - Síntese das pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam artigos em periódicos	95
Quadro 14 - Síntese das pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam anais e atas de eventos.....	98
Quadro 15 - Síntese das pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam diferentes gêneros de trabalhos	101
Quadro 16 - Síntese das pesquisas em (e do tipo) Estado da Arte publicadas no exterior	111
Quadro 17 - Descritores de temas e conteúdos em Astronomia.....	127

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados das buscas para constituição do <i>corpus</i> da pesquisa para o ano de 2017 e eficiência.....	116
Tabela 2 - Comparação de teses e dissertações de diferentes áreas de ensino por período	131
Tabela 3 - Comparação da taxa de crescimento das produções por grau acadêmico e tipo de programa, dos últimos 10 anos de análise	137
Tabela 4 - Distribuição de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por grau, tipo de programa e região do Brasil.....	143
Tabela 5 - Distribuição de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por tipo de programas e dependência administrativa da IES	146
Tabela 6 - IES com maior número de pesquisas em pós-graduação sobre Educação em Astronomia	146
Tabela 7 - IES com maiores números absolutos de pesquisa em pós-graduação sobre Educação em Astronomia para o período de 2009 a 2018	148
Tabela 8 - Distribuição de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por programas de pós-graduação	151
Tabela 9 - Distribuição das 490 pesquisas sobre Educação em Astronomia por área-base da Capes	153
Tabela 10 - Distribuição das 490 pesquisas sobre Educação em Astronomia por área de avaliação da Capes.....	154
Tabela 11 - Distribuição das dissertações sobre Educação em Astronomia dos MP por programas de pós-graduação	155
Tabela 12 - Distribuição das dissertações sobre Educação em Astronomia dos Mestrados Profissionais em Ensino de Física e Ensino de Ciências.....	157
Tabela 13 - Membros da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) por gênero	162
Tabela 14 - Professoras orientadoras de pesquisas sobre Educação em Astronomia....	174
Tabela 15 - Professores orientadores de pesquisas sobre Educação em Astronomia....	176
Tabela 16 - Formação dos orientadores por gênero em nível de Graduação	178
Tabela 17 - Formação dos orientadores por gênero em nível de Mestrado.....	180
Tabela 18 - Formação dos orientadores por gênero em nível de doutorado.....	182
Tabela 19 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Nível Educacional.....	186
Tabela 20 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por modalidade	198
Tabela 21 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Foco Temático	201
Tabela 22 - Teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Foco Temático e Nível Educacional em porcentagem.....	212

Tabela 23 - Referências mais incidentes da área da Educação nas pesquisas de Educação em Astronomia com Foco Temático Conteúdo e Método.....	214
Tabela 24 - Referências mais incidentes da Educação em Astronomia nas pesquisas de Educação em Astronomia com Foco Temático Conteúdo e Método	216
Tabela 25 - Abordagens metodológicas anunciadas mais incidentes nas pesquisas de Educação em Astronomia com Foco Temático Conteúdo e Método	218
Tabela 26 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Natureza Administrativa da Instituição Educacional do Desenvolvimento da Pesquisa	223
Tabela 27 - Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Temas e Conteúdos em Astronomia e Nível Educacional	225

LISTA DE SIGLAS

- AAAS** – American Association for the Advancement of Science's
- ABE** - Associação Brasileira de Educação
- ABI** – Área Básica de Ingresso
- ABP** - Associação Brasileira de Planetários
- ABRAPEC** - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
- AC** – Análise de Conteúdo
- ADT** – Astronomy Diagnostic Test
- AER** – Astronomy Education Research
- AER** – Astronomy Education Review
- AF** – Anos Finais
- AI** – Anos Iniciais
- AIA** – Ano Internacional da Astronomia
- ASP** – Astronomical Society of the Pacific
- 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
- CEDOC** – Centro de Documentação em Ensino de Ciências
- CESAB** - Comissão de Ensino da Sociedade Astronômica Brasileira
- CNPQ** – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- COMED** – Comissão de Ensino e Divulgação
- DA** – Doutorado Acadêmico
- EAEC** - Projeto Estado da Arte no Ensino de Ciências
- EBEA** - Encontros Brasileiros de Ensino de Astronomia
- EREA** – Encontros Regionais de Ensino e Astronomia
- ESCP** - Earth Science Curriculum Project
- EF** – Ensino Fundamental
- EI** – Educação Infantil
- EJA** – Educação de Jovens e Adultos
- EM** – Ensino Médio
- ENAST** – Encontro Nacional de Astronomia
- ENE** – Educação Não-Escolar

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
EPT – Educação Profissional e Tecnológica
ES – Ensino Superior
GT - Grupos de Trabalho
HPP - Harvard Project Physics
HQ – História em Quadrinhos
IAG - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas
IAO – International Astronomy Olympiad
IAU - International Astronomical Union
IBECC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES – Instituições de Ensino Superior
IFET - Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia
IME – Instituto de Matemática e Estatística
INEP - Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISCA – Instituto Superior de Ciências Aplicadas
iSTAR – International Studies of Astronomy Education Research
IORJ - Imperial Observatório do Rio de Janeiro
ITA - Instituto Tecnológico da Aeronáutica
JAESE – Journal of Astronomy & Earth Sciences Education
LDB – Lei de Diretrizes e Bases
LIADA – Liga Iberoamericana de Astronomia
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
OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia
OJS – Open Journal System
ON - Observatório Nacional
PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

PEF - Projeto de Ensino de Física

PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

PSSC - Physical Science Study Committee

RASAB - Reuniões Anuais da Sociedade Astronômica Brasileira

RBEF – Revista Brasileira de Ensino de Física

RELEA – Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia

SAB – Sociedade Astronômica Brasileira

SBF- Sociedade Brasileira de Física

SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SINECT – Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia

SNEA – Simpósio Nacional de Educação em Astronomia

SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

LISTA DE SIGLAS DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Região Norte

UERR - Universidade Estadual de Roraima

UFAM - Universidade Federal do Amazonas

UNIR - Universidade Federal de Rondônia

UFPA – Universidade Federal do Pará

UEA - Universidade do Estado do Amazonas

Região Nordeste

UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco

UFS - Universidade Federal de Sergipe

UECE - Universidade Estadual do Ceará

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UFAL – Universidade Federal de Alagoas

UEPB - Universidade Estadual da Paraíba

UFC -Universidade Federal do Ceará

UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco

UFBA - Universidade Federal da Bahia

UEFS-Universidade Estadual de Feira de Santana

UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz

UNEB - Universidade do Estado da Bahia

UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

IFRN – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Região Centro-Oeste

UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso

UEMS - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

IFGO - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados (MS)

UnB -Universidade de Brasília

UFG - Universidade Federal de Goiás

UEG - Universidade Estadual de Goiás

Região Sul

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UESC - Universidade do Estado de Santa Catarina

UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

UEL -Universidade Estadual de Londrina

UNINTER - Centro Universitário Internacional

UEM - Universidade Estadual de Maringá

UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa

FURG - Universidade Federal do Rio Grande

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa

Região Sudeste

PUC - SP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

USP - Universidade de São Paulo

UNICSUL - Universidade Cruzeiro do Sul

UFABC -Universidade Federal do ABC

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

CUML -Centro Universitário Moura Lacerda

UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo

USF - Universidade São Francisco

UNIFRA - Centro Universitário Franciscano

UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

UAM - Universidade Anhembi Morumbi

UNIMEP – Universidade Metodista de Piracicaba

UNIRIO - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

UFF - Universidade Federal Fluminense

IFF - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz

UFLA - Universidade Federal de Lavras

UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora

UFU - Universidade Federal de Uberlândia

UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UFSJ - Universidade Federal de São João del-Rei

UFES - Universidade Federal do Espírito Santo

IFES - Instituto Federal do Espírito Santo

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	23
INTRODUÇÃO	28
1 ASTRONOMIA E A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NO BRASIL: O CENÁRIO EDUCACIONAL, CURRICULAR E MARCOS HISTÓRICOS	30
1.1. A Astronomia e a Educação em Astronomia.....	30
1.2 O cenário curricular nacional da Educação Básica	33
1.2.1 Histórico, legislações e programas educacionais	33
1.2.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Curricular Comum.....	46
1.3 O Ensino Superior, a pesquisa e a pós-graduação	58
1.3.1 Ensino Superior	58
1.3.2 Pesquisa e pós-graduação	60
1.4 Marcos históricos para a constituição da Educação em Astronomia no Brasil	68
1.4.1 Sociedade Astronômica Brasileira.....	68
1.4.2 Olimpíada Brasileira de Astronomia	70
1.4.3 Encontros Brasileiros de Ensino de Astronomia	71
1.4.4 Encontro Nacional de Astronomia	71
1.4.5 Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia.....	72
1.4.6 O ano de 2009.....	73
1.4.7 Simpósio Nacional de Educação em Astronomia.....	75
1.4.8 Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia	75
1.4.9 Mestrados Profissionais na área	76
2 O ESTADO DA ARTE E AS PESQUISAS DO TIPO ESTADO DA ARTE SOBRE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA	79
2.1 Perspectivas sobre o Estado da Arte.....	79
2.2 Contextualização da proposta.....	87
2.3 Pesquisas publicadas no Brasil do tipo Estado da Arte sobre Educação em Astronomia	90
2.3.1 Pesquisas que analisam teses e dissertações.....	91
2.3.2 Pesquisas que analisam artigos em periódicos	94
2.3.3 Pesquisas que analisam trabalhos em anais e atas de eventos.....	95
2.3.4 Pesquisas que analisam diferentes gêneros de trabalhos	98
2.4 Pesquisas publicadas no exterior	102

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	113
3.1 Questão da pesquisa e escolha metodológica	113
3.2 Definição do <i>corpus</i> : identificação, seleção e recuperação das teses e dissertações	114
3.3 Os descritores de acordo com os três núcleos de categorias de análise	118
3.3.1 Primeiro núcleo: descritores de base institucional	119
3.3.2 Segundo núcleo: descritores de autoria	119
3.3.3 Terceiro núcleo: descritores educacionais	120
3.3.3.1 Nível Educacional	120
3.3.3.2 Modalidade de Ensino	121
3.3.3.3 Foco Temático	123
3.3.3.4 Natureza Administrativa da Instituição Educacional do Desenvolvimento da Pesquisa	126
3.3.3.5 Temas e Conteúdos em Astronomia	126
3.4 Classificação dos documentos e organização dos dados	128
3.5 Tratamento dos resultados obtidos e sua interpretação	128
4 PANORAMA GERAL DAS TESES E DISSERTAÇÕES EM EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NO BRASIL	129
4.1 Descritores Institucionais	129
4.1.1 Ano de defesa	129
4.1.2 Grau acadêmico	134
4.1.3 Teses e dissertações por Região e Estado	138
4.1.4 Instituições de Ensino Superior (IES)	144
4.1.5 Programas de Pós-graduação	150
4.1.6 Síntese dos descritores de base institucional	157
4.2 Descritores de Autoria	159
4.2.1 Gênero de Autoria: A presença da mulher na autoria de teses e dissertações em Educação em Astronomia	159
4.2.2 Formação Inicial	169
4.2.3 Orientadores e Coorientadores	173
4.2.4 Formação dos Orientadores e Coorientadores	177
4.2.5 Síntese dos descritores de autoria	184
4.3 Descritores Educacionais	186
4.3.1 Nível Educacional	186
4.3.2 Modalidade de Ensino	198
4.3.3 Foco Temático	201

4.3.4 Natureza Administrativa da Instituição Educacional do Desenvolvimento da Pesquisa	222
4.3.5 Temas e Conteúdos e Astronomia	224
4.3.6 Síntese dos descritores educacionais	228
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	231
REFERÊNCIAS	236
APÊNDICE A	253
APÊNDICE B	276

APRESENTAÇÃO

Os caminhos que me¹ levaram a esta pesquisa se iniciaram nas experiências ao longo do mestrado e refletem diversas questões pessoais. Como pedagoga formada pela Universidade Estadual Paulista (Unesp) de Rio Claro, interessei-me pela Educação em Astronomia a partir de experiências na escola com meus alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, iniciadas em 2013, três anos após ter terminado a graduação e começado a atuar como docente. Essas experiências envolveram a empolgação das crianças com o tema, as perguntas complexas que faziam, as ideias que construíam a respeito desse tema, que parecia cada vez mais fascinante. Elas me conduziram ao mestrado.

Na trajetória do mestrado, na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), desenvolvi uma pesquisa interventiva com meus alunos, tendo como ponto de partida e tema a observação da Lua. No processo de revisão bibliográfica, sob a orientação do Prof. Dr. Paulo Bretones, fomos um tanto além: acabamos fazendo um levantamento do tipo Estado da Arte para verificar as propostas de ensino sobre o tema desenvolvidas no meio acadêmico, com especial intenção de verificar quantos trabalhos utilizavam a observação da Lua no céu e de que maneira.

Apesar dos desafios que envolvem fazer isso no período curto de um mestrado, entre os quais estão a pouca experiência em investigação e a concomitância do trabalho em escola com a pesquisa, foi um aprendizado muito intenso sobre o tema investigado e sobre esse tipo de pesquisa. Pude compreender como meu trabalho poderia se situar nesse mar de produções acadêmicas, de que maneira poderia dialogar com o que já existia e como eu poderia contribuir, de alguma forma, com esse universo dos estudos sobre o tema *Lua e suas fases*. O gosto por fazer o trabalho investigativo sobre as pesquisas acadêmicas foi tanto que nosso primeiro artigo foi exatamente um recorte dessa parte da dissertação.

Na defesa, em 2016, a Prof.^a Dra. Alessandra Viveiro, que fez parte de minhas bancas, convidou-me para frequentar o Grupo de Estudos e Pesquisas *FORMAR-Ciências*, por conta das características de minha pesquisa de mestrado. A princípio, havia decidido descansar uns meses, após a defesa.

Em função do trabalho na Rede Municipal de Rio Claro, houve, em 2017, a possibilidade de participar de um evento na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), na Faculdade de Educação, chamado *Fala Outra Escola*. Foi a primeira vez que pisei na Unicamp,

¹ Nesta apresentação, para relatar algumas experiências pessoais, utilizo a primeira pessoa do singular. Depois, o texto passa a ser narrado na primeira pessoa do plural.

somente aos 31 anos, e rapidamente me apaixonei, especialmente pela proximidade entre a Universidade e os professores da rede básica, naquele evento. Fiquei curiosa, a partir disso, para frequentar o grupo de estudos indicado pela Prof.^a Dra. Alessandra e tive vontade de estudar nesse lugar, que fez tanto sentido para mim.

No FORMAR-Ciências, conheci muitas professoras como eu, pedagogas fazendo pesquisa sobre ensino de Ciências para crianças. Fiquei muito motivada em encontrar tantos pares e decidi prestar o doutorado na Unicamp, por me reconhecer e me sentir bem-vinda nesse grupo de pesquisa, dentro das condições de professora, pedagoga e pesquisadora que se interessa por discutir o ensino de Ciências.

A princípio, a pesquisa seria basilarmente uma abordagem experimental para o ensino de Astronomia nos Anos Iniciais. Nessa proposta, o Prof. Dr. Fernando Paixão era nosso parceiro e incentivador.

Em paralelo ao interesse em ingressar no doutorado, desenvolvi um trabalho com o Prof. Dr. Paulo do tipo Estado da Arte, com a intenção de verificar a distribuição do gênero de autoria das teses e dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil. Essa pesquisa surgiu da curiosidade de verificar quantas mulheres, como eu, colaboravam para a constituição da área, uma vez que havia experienciado, nos eventos acadêmicos sobre esse tema, pouca presença de pesquisadoras. Esse levantamento curioso acabou se tornando comunicação oral em dois eventos importantes para mim nesta trajetória acadêmica: O Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, em 2018, na cidade de Londrina, e o *Astronomy Education Conference*, organizado pela IAU, em 2019, em Munique, Alemanha. Neste último, já contávamos também com a parceria da Prof.^a Dra. Alessandra.

Outro acontecimento determinante para esta pesquisa se deu no momento de ingresso no doutorado, em fevereiro de 2018, quando me convidaram para participar de um dos braços do Grupo *FORMAR-Ciências*: o Projeto *Estado da Arte no Ensino de Ciências* (EAEC). Nesse projeto, recebi uma formação sobre Estado da Arte com o Prof. Dr. Jorge Megid Neto, que, há mais de 30 anos, realiza pesquisas com esse tipo de metodologia, e me envolvi mais com essa categoria de pesquisa.

Nessa convivência, o Prof. Dr. Jorge Megid Neto enfatizou a importância de estudos dessa natureza sobre Educação em Astronomia, lembrando o levantamento que havia realizado com o Prof. Dr. Paulo Bretones, em 2005, inclusive sugerindo a parceria com ele. O entusiasmo com essa ideia já havia se estabelecido em que estava somada duas paixões: o Estado da Arte e a Educação em Astronomia.

Assim, essa soma de acontecimentos e vivências traçaram o direcionamento dessa proposta e nos traz a essa tese de doutorado.

No Brasil, o primeiro trabalho em pós-graduação institucionalizada sobre Educação em Astronomia, que conhecemos no presente, é a tese de doutoramento do Prof. Dr. Rodolpho Caniato, defendida em 1973. No mesmo ano, foi publicado o trabalho panorâmico sobre Educação em Astronomia, de origem estadunidense, de Wall (1973), o que, por comparação, mostra que temos uma trajetória recente.

Uma pesquisa pioneira nessa análise panorâmica no Brasil na área foi a de Bretones e Megid Neto (2005), que verificaram as teses e dissertações de 1973 até 2002. Para esse período de 29 anos analisados, os autores localizaram 16 pesquisas. Com isso, é possível notar o grande salto nas produções nas últimas décadas e a relevância em analisar esse conjunto de pesquisas.

Nesses quase 50 anos de história, existem mais de 500 teses e dissertações sobre o tema, que podem ser verificadas no Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA)². O BTDEA é um banco que reúne teses e dissertações dedicadas à Educação em Astronomia. Seu idealizador foi o Prof. Dr. Paulo Sergio Bretones, que o lançou ao ar em março de 2010, a partir do levantamento desenvolvido em parceria com Megid Neto (2005). A proposta é manter um repositório virtual de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia defendidas em programas de pós-graduação brasileiros. O objetivo deste banco é colaborar para a ampla divulgação das pesquisas e será tratado em mais detalhes no primeiro capítulo.

Fazer esta pesquisa também teve outra extensão: com ela, realizando o levantamento dos trabalhos, foi possível colaborar na atualização do BTDEA. Quando iniciamos esta pesquisa, o BTDEA contava com, aproximadamente, 180 trabalhos no início de 2018; após nosso levantamento, inventariamos 490 pesquisas, entre teses e dissertações. O BTDEA foi de grande auxílio para minha jornada acadêmica, tanto no mestrado quanto no doutorado, por agrupar trabalhos específicos dessa área; assim, como me ajudou muito, insisto na aposta de que pode auxiliar outros pesquisadores, sejam eles experientes ou iniciantes no tema.

Com esse volume de produções, pelos diálogos que temos tido com colegas do exterior, é muito provável que estejamos entre os países com maior número de pesquisas educacionais na área. Independentemente dessa possibilidade, temos uma vasta produção e uma história considerável, o que por si é notório e provocativo para direcionarmos nosso olhar para o que temos produzido.

² Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/lista-geral>.

Minhas inquietações sobre as produções ao longo dos anos analisados nesta tese estão relacionadas com o interesse em verificar, de forma panorâmica: quem produz, onde produz, para quem se produz, quais são os temas mais abordados, focos de interesse, entre outras questões. Verificar o panorama é como direcionar o olhar para um espelho de forma avaliativa: tentar enxergar o que nos compõe e pensar no que nos falta. Não serve para dizer o que se deve ou não fazer, mas pode nos levar a refletir em torno de caminhos pouco ou não escolhidos, presenças e ausências, novos olhares para velhas perguntas, novas perguntas para questões antigas, mas, sobretudo, interessa que sirva para pensar em torno da Educação em Astronomia; no final das contas, importa-nos que ela se desenvolva de maneira mais acessível, contextualizada e humanística para seus aprendentes — sejam eles crianças, adolescentes, jovens, adultos, professores ou pesquisadores —, nos diversos locais em que pode ocorrer o ensino-aprendizagem, em escolas, universidades, planetários, museus, na praia e onde mais a Educação em Astronomia puder chegar.

Da Astronomia para as Astronomias

Nesta introdução, considero importante expor minha perspectiva em torno da Educação em Astronomia, que, acredito, foi provocada ao longo de minhas experiências como professora e pesquisadora, pois, certamente, elas afetam meu olhar para a área. Analisar a área não se faz de maneira neutra, por isso considero fundamentais estas explanações.

Curiosamente, quando iniciei minha trajetória de pesquisa, meu anteprojeto de mestrado estava bastante focado em uma Astronomia que conhecia, a que habita os espaços escolares quando, de fato, está na escola: minha proposta e compreensão era sobre uma Astronomia cheia de conteúdos, acúmulo de informações e dados para os estudantes, pois me preocupava com a quantidade de coisas que eles estavam perdendo, que poderiam ter acesso e que facilitaria sua vida futura, em outros níveis educacionais. Era sobre saber acerca dos planetas, ter suas informações, conhecer as fases da Lua e o modo como elas se formam, entre conhecimentos desse tipo.

No decorrer da orientação, das experiências em eventos e leituras, fui aprendendo a ver outras possibilidades de Educação em Astronomia. Saí da Astronomia no singular e passei para as Astronomias possíveis e acessíveis.

Outros olhares para a Astronomia dizem respeito a sua dimensão humanística, cultural, filosófica, estética, experiencial e topocêntrica também. São Astronomias que não falam da Lua apenas em seus dados, mas que observam a Lua no céu e acompanham seu ciclo, que incluem

o sujeito da observação em seu local, em sua experiência. É saber a lenda de outras comunidades sobre a Lua, é dizer o que sente quando a vê no céu.

São Astronomias que têm muito da provocação da consciência planetária de “Pálido ponto azul”, de Carl Sagan (2019), que tem muito da preocupação humanística do Prof. Dr. Luiz Carlos Jafelice e da necessidade da consciência do sujeito em seu local, onde estão seus pés para olhar o céu, da Prof.^a Dra. Nicoletta Lanciano. Essa Astronomia no plural e complexa é provocativa, porque ela precisa saber, ela é curiosa em saber o porquê das coisas, mas ela tem o horizonte mais aberto: ela não é pronta, é construída nos processos, ela inclui nossa diversidade e provoca a entender que, mesmo neste Universo amplo, dividimos um pequeno e precioso planeta.

Em minha experiência com as crianças dos Anos Iniciais e da Educação Infantil, essa Astronomia provoca muita curiosidade, fomenta a imaginação, espanta e surpreende, desconheço combustível melhor para os processos de ensino e aprendizagem comprometidos com o desenvolvimento global do sujeito. Concordo muito com Bisch (1998, p. 125) quando afirma que

[...] uma Astronomia “de gabinete” pode ser justificada no caso de um astrônomo profissional, experiente, adulto, porém julgamos que uma Astronomia livresca, desembelezada, de sala de aula, é completamente fora de propósito no ensino fundamental, onde uma das atitudes mais importantes a exercitar nos alunos é a sua capacidade de observação da natureza, onde é essencial sensibilizá-los com relação à beleza e diversidade do universo, instigar sua curiosidade e imaginação.

E isso não ocorre apenas no Ensino Fundamental. É importante que o saber não perca sua relação com aquilo que vemos, com os fenômenos que vivemos e sentimos, sempre que isso for possível.

A Educação em Astronomia é muito potente e provocativa: ela nos leva a pensar nas grandes e clássicas questões existenciais do ser humano. Ela nos lembra de nossa pequenez diante da vastidão do Universo e, ao mesmo tempo, de nossa potência e grandiosidade em, por exemplo, inventar instrumentos para aprender mais sobre o que tem fora do planeta. São esses olhares que me impulsionam nessa área e, certamente, influenciam a maneira de ver esse panorama.

INTRODUÇÃO

Olhar para o céu é um gesto que atravessa nossa história ao longo dos tempos, assim como a curiosidade sobre o universo, desde períodos muito remotos, promove muitas indagações, construindo diferentes ideias sobre os astros e as estruturas que compõem o universo. Essas questões estiveram e estão presentes ao longo da existência de muitos povos, com variados tipos de registros para testemunhar.

As bases que motivam essa curiosidade sobre o cosmos, entre outras indagações, perpassam a necessidade humana de sobrevivência, seja para medir a passagem do tempo e dos períodos de plantar e colher, seja para refletir sobre questões cosmogônicas e filosóficas em torno de nossa própria existência. A riqueza dessa complexidade dos fenômenos celestes, além de fazer parte de nossa história como humanos, tem se mostrado algo a se considerar para a educação escolar. Kantor (2014) afirma que pesquisadores consideram que o ensino de Astronomia na Educação Básica pode proporcionar aos estudantes uma melhor compreensão do mundo, das formas de construção do conhecimento científico, desde que o professor não se restrinja ao corpo teórico de conhecimentos.

A presença dos temas da Astronomia nas escolas é algo crescente. Basta acompanhar as participações nas Olimpíadas Brasileira de Astronomia, em seu *site*, para constatar essa questão. Analisando os documentos de natureza curricular nacional, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN - BRASIL, 1997a; 1997b; 1998a; 1998b; 2000; 2002) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC - BRASIL, 2017a), vemos também uma maior presença de temas e conteúdos de Astronomia conforme o avançar dos anos.

Da maneira semelhante, vem crescendo também a pesquisa sobre a Educação em Astronomia no Brasil. A primeira investigação de natureza panorâmica avaliativa das produções em pós-graduação surge em 2005, a partir de um levantamento realizado por Bretones e Megid Neto. Esse levantamento deu origem ao BTDEA, atualizado em 2008 por pesquisa realizada pelo Prof. Dr. Rodolfo Langhi. Nesse período, os levantamentos indicavam 36 pesquisas em pós-graduação sobre Educação em Astronomia.

Em 2011, Bretones atualizou o BTDEA com um levantamento que indicava a existência de 68 trabalhos, entre teses e dissertações. Em 2018, houve outra atualização, que sinalizou 168 pesquisas até 2016 (SIMON; BRETONES, 2018).

Observando esses levantamentos, notamos que houve um crescimento acentuado das produções nos últimos anos. Com isso, começamos a sentir a necessidade e a lacuna de um

trabalho de Estado da Arte panorâmico, de maneira similar ao de Bretones e Megid Neto (2005), que abarcasse toda a produção. Assim, surgiu a proposta desta pesquisa.

Considerando todo o exposto, nossa questão de pesquisa é verificar quais as características e tendências da produção acadêmica em Educação em Astronomia no Brasil a partir de teses e dissertações. Para dialogar sobre isso, apresentamos nas próximas linhas a estrutura do trabalho.

Iniciamos com os elementos pré-textuais, a apresentação e a introdução. Na sequência, no Capítulo 1, “A Astronomia e a Educação em Astronomia no Brasil: o cenário educacional e curricular e os marcos históricos”, ensaiamos um percurso histórico com eventos da Astronomia e da Educação em Astronomia no Brasil, na busca de situar o panorama da área que a pesquisa se propõe a fazer e dialogar com ele. Sintetizamos alguns marcos históricos para o desenvolvimento da área.

No Capítulo 2, “O Estado da Arte e as pesquisas do tipo Estado da Arte em Astronomia”, discutimos o que são pesquisas de Estado da Arte, o que entendemos por pesquisas do tipo Estado da Arte. Apresentamos também uma revisão de trabalhos com esse tipo de abordagem metodológica sobre Educação em Astronomia, publicados tanto no Brasil quanto no exterior.

No Capítulo 3, “Procedimentos Metodológicos”, apresentamos nossas escolhas metodológicas. Além disso, discorreremos sobre ela de forma detalhada.

No Capítulo 4, “Panorama Geral das Teses e Dissertações em Educação em Astronomia no Brasil”, apresentamos os dados organizados e analisados sobre as teses e dissertações em Educação em Astronomia. Com isso, buscamos subsídios para discutir sobre quem, onde, para quem e sobre o que tem sido abordado nessas pesquisas.

Finalizamos com as Considerações Finais. Os elementos pós-textuais são compostos pelas Referências e pelos Anexos.

Com este levantamento acreditamos ser possível colaborar para uma reflexão sobre o que tem sido produzido em termos de pesquisa em pós-graduação, indicar lacunas e excessos, conquistas e caminhos possíveis.

1 A ASTRONOMIA E A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NO BRASIL: O CENÁRIO EDUCACIONAL, CURRICULAR E MARCOS HISTÓRICOS

Este capítulo é composto por quatro seções. Na primeira, abordamos a Astronomia como um todo e a Educação em Astronomia. Na segunda, observamos como essa área se constituiu no currículo brasileiro de ensino. Na terceira, discutimos a forma que essa área toma no Ensino Superior. Na quarta, sublinhamos alguns marcos históricos.

1.1 A Astronomia e a Educação em Astronomia

A Astronomia é uma Ciência muito antiga. Kantor (2014) afirma que os fenômenos celestes acontecem sem muitas alterações desde muito antes de a espécie humana surgir sobre a Terra. Assim, é bastante aceitável a ideia de que a observação do céu faça parte das atividades humanas desde estágios nômades, com registros históricos de cerca de 7.000 anos. Entre as razões para essa ação, está a necessidade de medir o tempo, de acordo com Caniato (2011).

Longhini, Gomide e Luz (2016, p. 15) afirmam: “Pode-se verificar que os primórdios da Astronomia estavam estreitamente ligados à demarcação do tempo. Percebe-se, inclusive, a íntima relação entre os registros temporais, as datas festivas ou religiosas e os fenômenos observados no céu.” Além disso, os autores indicam que a organização do tempo e a relação com o céu levaram o ser humano a desenvolver mecanismos para essa finalidade.

Uma evidência dessa preocupação com a observação do céu e seus ciclos é o círculo de pedras de Stonehenge, na Inglaterra. Assim como em outros países, temos no Brasil marcas e registros da relação dos povos indígenas com os astros e da observação dos fenômenos deles decorrentes (GALDINO, 2011). Hoje, a Arqueoastronomia e a Etnoastronomia são áreas de investigação que têm lançado luz sobre essas questões.

Cardoso (2010) destaca que é possível que uma das questões que diferencia a relação do ser humano com o céu são as mudanças consideráveis, como se fosse “uma entidade viva” com a qual os seres se relacionavam, numa perspectiva animista. Essa perspectiva também é considerada por Kantor (2014, p. 18):

Ao observar esses fenômenos, e na tentativa de descrevê-los e entendê-los, os seres humanos mostraram reverência para com o céu, associando-o a muitos aspectos e eventos de suas vidas ou responsabilizando-o por eles. Também projetaram no céu seus sentimentos, anseios e inseguranças, criaram deuses, imagens e símbolos que se entrelaçam no imaginário coletivo de muitas civilizações.

Contemplar o céu ainda tem uma dimensão estética, assim como o potencial de evocar questões que abrangem nossa origem enquanto humanidade, questões existenciais, como qual é nosso destino, e elaborar explicações e pensamentos sobre o que existe fora da Terra e qual o tamanho do Universo, por exemplo. Indagações dessa natureza fazem parte da Cosmogonia de diferentes povos, em diversos tempos e espaços do planeta.

A Astronomia é tudo isso: envolve o acompanhar os fenômenos relacionados a nosso planeta enquanto corpo cósmico, a variação da paisagem celeste, os astros e suas dinâmicas, suas origens e os elementos que encontramos no espaço, entre tantas coisas mais, partindo de temas que envolvem nosso cotidiano, como a simplicidade do dia e da noite, até questões complexas, como o nascimento e morte das estrelas e a radioastronomia. O que é inegável é que a Astronomia envolve um misto de fascínio e assombro, que pode nos tocar de muitas maneiras.

A Astronomia é uma construção coletiva com alguns contornos definidos em determinadas áreas, mas também com a dinâmica da dúvida e do desenvolvimento em muitas áreas, citando a Cosmologia como exemplo, conforme nos lembra Cardoso (2010). A preocupação do ser humano em buscar entender todos esses fenômenos e regularidades nem pode ser datada com precisão, e podemos imaginar que o compartilhamento desse saber entre as pessoas também tenha suas origens indefinidas, especialmente pensando na transmissão oral desses saberes. Refletir sobre o ensino de Astronomia de forma sistematizada no Brasil é uma caminhada possível de ser iniciada, em busca de traços que nos ajudem a entender nosso percurso educacional.

Langhi e Nardi (2012) destacam que a educação em Astronomia nas escolas se justifica pela grande presença dela em nossas vidas, como o passar do dia e da noite, as medidas de tempo, incluindo aí desde os segundos até o calendário, as estações do ano e a própria existência da vida na Terra, entre outros elementos. Com seu caráter multidisciplinar, a Astronomia é potente em sala de aula. Kantor (2014) expõe que o conjunto de reflexões que a Astronomia apresenta, em diferentes aspectos, é uma das razões que têm levado pesquisadores a considerarem sua inclusão na Educação Básica, entendendo que pode proporcionar aos estudantes uma melhor compreensão a respeito do mundo que nos cerca e do modo como o conhecimento científico se constrói, especialmente se não for um ensino restrito ao corpo teórico da disciplina. Caniato (1973) e Langhi e Nardi (2012) também afirmam esse caráter que a Astronomia tem de aproximar as pessoas das Ciências de forma geral, além de ser bastante acessível, pois suas atividades podem ser desenvolvidas ao ar livre, sem materiais custosos, de acordo com Caniato (1973), e “[...] seu laboratório é natural, e o céu está à disposição de todos

[...].” (LANGHI; NARDI, 2012, p. 108). Apesar disso, Longhini, Gomide e Luz (2016) afirmam que, no campo educacional, isso tem sido pouco ou quase nada explorado pelas escolas.

Caniato (1973) nos lembra de que a Astronomia inserida nos processos de ensino e aprendizagem oferece a oportunidade de conhecer diferentes concepções de mundo e mudanças de paradigmas a esse respeito. Além disso, com ela, temos a possibilidade de perceber a pequenez do ser humano diante da imensidão do Universo e, ao mesmo tempo, sua capacidade para buscar estudar e compreender toda essa imensidão. Caniato (1973) ainda destaca a presença do prazer estético proporcionado pela Astronomia.

Pensar a Educação em Astronomia ainda nos suscita uma provocação que vai adiante: além do aspectos técnicos e científicos, a Astronomia e seu ensino podem ser vistos em uma perspectiva humanística, que inclua características culturais e filosóficas e que tome como base a vivência das coisas do céu antes de conceituações (JAFELICE, 2010). Parece-nos urgente uma Educação em Astronomia que não se desconecte do ambiente, dos fenômenos, que não se limite ao acúmulo de informações, mas que, cada vez mais, abarque múltiplos significados e seja produtora de sentido no contexto dos diferentes estudantes em toda sua complexidade, não apenas na esfera cognitiva.

Concordamos ainda com Kantor (2014, p. 20) quando propõe que o ensino de Astronomia

[...] explicito o quanto a contemplação do céu e as tentativas de compreendê-lo vêm acompanhando nossa espécie, desde há muito, como elemento filosófico, para nos situarmos no Cosmo, envolvendo, assim, valores e emoções, além do conhecimento técnico-científico. Por certo, não se trata de colocar misticismo e ciência em pé de igualdade, nem de relativizar a importância do sentido objetivo e experimental do conhecimento, mas, sim, de ampliar o significado da educação geral.

[...] Trata-se de apontar que não existiu apenas um céu, mas vários, vistos de acordo com os hábitos, crenças e localização de cada cultura que o imaginou, e de mostrar, também, a permanência do simbolismo do céu, com raízes históricas, que se manifestam ainda hoje em festas e na religiosidade de alguns povos.

Mesmo considerando todas as potencialidades da Educação em Astronomia na Educação Básica, não podemos entendê-la como a grande solução de todos os problemas na grande área de ensino de Ciências Naturais. Cardoso (2010, p. 10) nos lembra de que ela não é a solução para todas as questões da Educação: “A Astronomia ajuda a ampliar a visão que temos do Universo, mas quem muda ou não, é a pessoa. Quem altera a atitude é o leitor, não o texto. Quem caminha é o caminhante, não a estrada.” (CARDOSO, 2010, p. 10).

A proposta deste capítulo é, então, recuperar parte da história da Educação em Astronomia e os marcos históricos que podem ter contribuído para sua construção enquanto área de pesquisa no Brasil. Nesse processo, incluímos aspectos curriculares e legislativos, ações de políticas públicas, além das questões próprias da área.

1.2 O cenário curricular nacional da Educação Básica

Mas por que queremos conhecer a história? Por que queremos estudar o passado, isto é, as coisas realizadas pelas gerações anteriores? Considerando que é pela história que nós nos formamos como homens; que é por ela que nós nos conhecemos e ascendemos à plena consciência do que somos; que pelo estudo do que fomos no passado descobrimos, ao mesmo tempo, o que somos no presente e o que podemos vir a ser no futuro, o conhecimento histórico emerge como uma necessidade vital de todo ser humano. Tendo em vista que a realidade humana de cada indivíduo se constrói na relação com os outros e se desenvolve no tempo, a memória se configura como uma faculdade específica e essencialmente humana e atinge sua máxima expressão quando se manifesta como memória histórica [...]. (SAVIANI, 2008, p. 151)

Neste capítulo, apresentamos eventos históricos que podem ser considerados marcos importantes no desenvolvimento da Astronomia e de seu ensino no Brasil. Nesse percurso, a história da Astronomia e as questões da Educação se cruzam, assim como a história de outras áreas dentro da Ciência da Natureza.

Certamente, não se pretende esgotar o levantamento histórico, mas sim dialogar com parte de nossa história cultural, científica, educacional e curricular, de maneira a evidenciar momentos e discussões importantes para um olhar sobre a trajetória dessa área. Com isso, entendemos que esta seção se trata de um recorte histórico e curricular e não tem a pretensão de abordar o assunto de forma completa e detalhada.

Entendemos que um trabalho de pesquisa panorâmico se relaciona com os diferentes contextos históricos, além de permitir com eles dialogar e entender, de forma mais ampla, a constituição da área e, dessa maneira, a compreensão de que a Astronomia e seu ensino estão incluídos em um todo maior e mais complexo. Isso é afirmado por Salem (2012) em sua pesquisa sobre ensino de Física, que destaca a difícil delimitação de quais aspectos educacionais possuem maiores relações com a educação científica, uma vez que políticas e sistemas educacionais são um todo complexo, com muitos níveis de entrelaçamento.

1.2.1 Histórico, legislações e programas educacionais

Os primeiros estudos sobre Astronomia no Brasil, no que hoje entendemos por Educação Básica, iniciaram-se de forma sistemática com os jesuítas, uma vez que a Astronomia

esteve presente no *Ratio Studiorum*³ (BRETONES, 1999; LEITE *et al.*, 2014). Apesar disso, de acordo com Romanelli (2010), na prática jesuítica no Brasil colônia, havia uma preocupação com a disseminação cristã, fruto da contrarreforma, e um favorecimento da formação de letrados eruditos, com um ensino alheio à vida na colônia, inspirado no perfil de homem culto europeu. Romanelli (2010, p. 34) destaca que, “[...] se aos jesuítas de então faltava o gosto pela ciência, sobrava-lhes, todavia, um estranho amor às letras, cujo ensino era a maior preocupação.”

O plano de estudos jesuítas e sua composição está apresentado no Quadro 1, de acordo com Leite *et al.* (2014) e Saviani (2013):

Quadro 1 – Plano de estudo dos jesuítas

Estudos Inferiores	Letras Humanas	1º ano: gramática ínfima 2º ano: gramática média 3º ano: gramática suprema 4º ano: humanidades (história e poesia) 5º ano: retórica
Estudos superiores	Filosofia	1º ano: lógica, metafísica geral e matemáticas elementares 2º ano: cosmologia, ciências físicas e naturais, matemática e psicologia 3º ano: teodiceia e ética, astrologia e matemáticas superiores (LEITE <i>et al.</i> , 2014)/ psicologia, metafísica e filosofia moral (SAVIANI, 2013)
	Teologia	Em 4 anos: teologia escolástica, teologia moral, sagrada escritura, Hebreu

Fonte: Adaptado de Leite *et al.* (2014, p. 546) e Saviani (2013, p. 56).

É considerável relembrar que o acesso à educação se diferenciava para a população brasileira do período: a educação elementar voltava-se para a população indígena e branca em geral, com exceção das mulheres; a educação média, para os homens pertencentes à classe dominante; e a Educação Superior religiosa, para a classe sacerdotal. Quem não queria seguir a vida eclesiástica precisava direcionar-se à Europa para cursar a universidade, de acordo com Romanelli (2010). Assim, a catequese foi cedendo espaço para a educação das elites, e isso acabou se estendendo ao período pombalino, o que também é afirmado por Saviani (2013).

De acordo com Saviani (2013), no Brasil, na prática, os cursos de Filosofia e Teologia acabavam limitados à formação de padres catequistas. Sendo assim, o que de fato se organizou

³ O *Ratio Studiorum* é um plano de estudos desenvolvido pela Companhia de Jesus a ser implantado em todos os colégios da Ordem em todo o mundo (SAVIANI, 2013, p. 50)

no período colonial foi o curso de humanidades, os estudos inferiores, desenvolvidos, de certa forma, reeditando o *Trivium* da Idade Média, ou seja, a gramática.

Segundo Manacorda (2010), essa estrutura do *Ratio Studiorum* data de 1586-1599. Apesar de existirem poucos registros da atuação dos jesuítas em relação à Astronomia no Brasil, seria razoável supor pelos registros portugueses e pela formação de alguns jesuítas que aqui estiveram que os conteúdos ensinados se tratavam básica e basilarmente de Astronomia de posição, ptolomaica, com orientação e coordenadas celestes para cartografia e navegação por instrumentos. Assim, segundo Leite *et al.* (2014), a Astronomia valorizada nesse período estava dedicada a fins práticos.

De acordo com Romanelli (2010), com a expulsão dos jesuítas dessa estrutura educacional pelo Marquês de Pombal em 1759, houve uma desestruturação e um hiato de 13 anos até o sistema de aulas régias, com disciplinas isoladas. Todavia, ainda foram os jesuítas que aqui ficaram que seguiram na formação nessa nova proposta, ainda que fragmentada, mas seguindo as mesmas características de antes.

De acordo com Saviani (2013), as reformas pombalinas são fruto de um movimento que defendia o desenvolvimento cultural do Império português a partir de ideias empiristas e utilitaristas e entendia que a educação deveria ser liberta do monopólio jesuítico, que se mantinha “preso a Aristóteles e avesso aos métodos modernos de fazer ciência.” (SAVIANI, 2013, p. 80). Assim, por meio do alvará de 28 de junho de 1759, determinou-se o fechamento dos colégios jesuítas e a introdução de aulas régias. A reforma privilegiou, em sua redação, o estudo das humanidades, com Gramática Latina, Grego e Retórica.

As escolas de primeiras letras tiveram sua reforma pela Lei de 06 de novembro de 1772, em que ficou instituído para o Brasil os seguintes mestres para aulas régias: 16 para as aulas de ler, escrever e contar; 15 para Latim; 3 para Grego; 6 para Retórica; e 3 para Filosofia. É importante lembrar que Filosofia englobava Ciências Naturais. A maioria das aulas régias se concentrava nas cidades de Pernambuco, Bahia e Rio de Janeiro, mas também havia formação em mais 6 cidades.

A partir dos autores consultados (ROMANELLI, 2010; LEITE *et al.*, 2014⁴), é possível concluir que, após a reforma pombalina, as formas de ensino ficaram dependentes de iniciativas pessoais ou locais de alguns grupos, sem um esboço de qualquer ação nacional. No período Imperial, de acordo com Bretones (1999), a preocupação fundamental do governo em relação à educação foi a formação das elites dirigentes do país. Com isso, as ações estiveram

⁴ Optamos pela organização das referências em ordem cronológica para facilitar a compreensão do leitor, priorizando a questão temporal e não em ordem alfabética.

centradas na criação de algumas escolas superiores e nas formas de acesso a ela. Podemos afirmar também que outro foco foi o ensino secundário no Colégio Pedro II, criado em 1837, por decreto.

Em 1854, temos o Decreto n.º 1.331-A, de 17 de fevereiro, que aprova o Regulamento para a reforma do ensino primário e secundário do Município da Corte (BRASIL, [20--]c). Nesse decreto, existe um direcionamento sobre o que deveria ser ensinado nas escolas. O ensino primário seria dividido em duas classes: as de primeiro e as de segundo grau.

O decreto determinou ainda que o ensino nas turmas de primeiro grau seria composto por instrução moral e religiosa, leitura e escrita, noções essenciais da Gramática, princípios elementares da Aritmética e o sistema de pesos e medidas do município. Já as turmas de segundo grau, além dos mesmos itens das turmas de primeiro grau, poderiam compreender também: Aritmética em suas aplicações práticas, a leitura explicada dos evangelhos e notícias da história sagrada, elementos de História e Geografia (do Brasil), os princípios das Ciências Físicas e da História Natural aplicáveis aos usos da vida, Geometria Elementar, Agrimensura, Desenho Linear, noções de Música e exercício de Canto, Ginástica e um estudo mais desenvolvido de pesos e medidas (BRASIL,[20--]c). Com isso, não temos clareza, pela legislação, se havia a inclusão de Astronomia e, se houvesse, a que frente ou área ela se relacionava, a partir das cátedras.

Já no ensino secundário, oferecido no Colégio Pedro II, temos a indicação de idiomas — como Latim, Grego, Inglês, Francês, Alemão —, Filosofia Racional e Moral, Retórica e Poética com Literatura Nacional, História e Geografia, Matemática e Ciências Naturais. No que se refere a esta última, o documento especifica que as cadeiras seriam uma de História Natural — com as primeiras noções de Zoologia, Botânica, Mineralogia e Geologia — e outra de Física e Química — que compreenderia apenas os princípios gerais e mais aplicáveis aos usos da vida. O decreto ainda diz que, se existissem condições, poderia ainda haver uma cátedra de Mecânica e Geometria Descritiva (BRASIL, [20--]c).

Olhar para o Colégio Pedro II é fundamental, pois sua organização se estendeu para outros estabelecimentos de ensino públicos e privados desde o final do Império e começo da República, uma vez que os exames de acesso ao Ensino Superior eram desenvolvidos com base em seus currículos e programas, até 1937 (BRETONES, 1999; HOSOUME; LEITE; DEL CARLO, 2010). Ainda é importante ter em mente que

[...] um estudo de disciplinas escolares utilizando como referência os conteúdos propostos nas reformas do Colégio Pedro II possibilita uma visão da história dos conteúdos propostos para serem ensinados no Brasil, com a

clareza que não se trata dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula, mas como parte de currículos escritos propostos para orientação nacional. (HOSOUME; LEITE; DEL CARLO, 2010, p. 192)

Nos primeiros anos do século XX, no Brasil República, houve uma série de reformas no ensino, que ficaram conhecidas pelos nomes de seus autores. Essas reformas, em grande parte, englobavam apenas o ensino secundário, no caso o Colégio Pedro II, e o Ensino Superior.

A Reforma *Epitácio Pessoa*⁵ (BRASIL, [20--]d) contém em sua redação orientações até sobre o trabalho do bibliotecário da escola para o Ensino Secundário e Ensino Superior. Porém, não contempla nenhuma indicação de programa de ensino ou de cadeiras que comporiam a estrutura do magistério, determinando apenas que este será aprovado e definido pela congregação, que incluiria os docentes.

Logo na sequência, em 1911, houve a Reforma *Rivadavia Correa*⁶ (BRASIL, [20--]e), que apresenta apenas em seu artigo 4 a descrição das áreas de trabalho:

Art. 4º Nas faculdades de medicina do Rio de Janeiro e da Bahia será ministrada cultura medica; nas faculdades de direito de S. Paulo e de Pernambuco, a das letras juridicas; na Escola Polytechnica do Rio de Janeiro, a de mathematica superior e engenharia, com todas as suas modalidades; no Collegio Pedro II se ensinarão as disciplinas do curso fundamental, com o seu desenvolvimento litterario e scientifico.

Para o acesso ao ensino no Colégio Pedro II, o candidato à vaga deveria fazer um exame, composto por prova escrita e oral, em que estava proposto até rudimentos de Língua Francesa, porém não consta nada a respeito do Ensino de Ciências. Já para o Ensino Superior, o exame de admissão proposto seria uma prova escrita para demonstrar sua cultura mental e uma prova oral sobre língua e Ciências.

Em 1915, pouco tempo depois, temos a Reforma *Carlos Maximiliano*⁷ (BRASIL, 2020), que passou a definir diretrizes para o vestibular de acesso ao Ensino Superior. Aqui começou a aparecer Física, Química e História Natural para o ingresso nas escolas de Medicina e Matemática elementar na Escola Politécnica. Para o ensino, no Colégio Pedro II, o exame de ingresso baseava-se em uma prova escrita para verificação do conhecimento da língua e em uma prova oral com interpretação de texto, rudimentos de História do Brasil, Aritmética, Geometria Prática e Geografia Física.

Esse decreto é mais distintivo em relação às matérias dos cursos, inclusive para o Ensino Superior e possui uma parte específica para o Colégio Pedro II, pela primeira vez entre

⁵ Decreto n.º 3.890, de 01 de janeiro de 1901.

⁶ Decreto n.º 8.659, de 05 de abril de 1911.

⁷ Decreto n.º 11.530, de 18 de março de 1915.

as reformas da República. Apresentaremos todas as reformas no currículo de ensino do colégio sintetizadas no Quadro 2.

As primeiras décadas do século XX, de acordo com Saviani (2013), caracterizam-se pelo debate das ideias liberais, da extensão universal em uma concepção da transformação dos indivíduos ignorantes em cidadãos esclarecidos. É nesse contexto que, em 1924, temos a fundação da Associação Brasileira de Educação (ABE), como uma entidade ampla, capaz de congrega todas as pessoas, de diferentes tendências, em favor da causa da Educação. Em 1927, a ABE promoveu a I Conferência Nacional de Educação, que passou a ocorrer regularmente nos anos seguintes, o que mostrou sua força e capacidade de organização (SAVIANI, 2013). Romanelli (2010) destaca a fundação da ABE como parte do movimento renovador, a partir de um grupo de educadores, no Rio de Janeiro.

Um novo decreto, estabelecido em 1925, foi a Reforma *João Luiz Alves*, também conhecida por *Rocha Vaz*⁸. Nela, aparecem, pela primeira vez, o Ensino Primário, Profissional e Artístico e um novo programa para o Colégio Pedro II.

Na sequência das propostas educacionais, temos as reformas conhecidas como Francisco Campos⁹. O Decreto de 1931 e de 1932 dispõe sobre a organização do Ensino Secundário, também com detalhamento das matérias, inclusive dos anos preparatórios para o Ensino Superior.

Ainda em 1932, temos a divulgação de um documento histórico educacional: o “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”. Nesse período, de acordo com Saviani (2013), coexistem a pedagogia educacional tradicional e a nova. Segundo Romanelli (2010), o Manifesto trata a educação como um problema social, o que a autora considera um avanço para a época, ao proclamar que a educação deveria ser um direito individual, assegurado a todos sem distinção, sendo dever do estado garanti-la.

Em 1942, temos a sequência dos decretos conhecidos como Reforma *Capanema*. Trataremos especificamente do Decreto-Lei n.º 4.244, de 09 de abril de 1942, pois é dedicado ao Ensino Secundário. Nessa reforma, a redação apresenta a divisão deste em ginásial, com quatro anos de duração, e colegial, com o curso clássico ou o científico, com duração de três anos, no intuito de desenvolver e aprofundar a etapa anterior. Afirma-se: “no curso clássico, concorrerá para a formação intelectual, além de um maior conhecimento de filosofia, um acentuado estudo das letras antigas; no curso científico, essa formação será marcada por um estudo maior de ciências.” (BRASIL, [20--]a).

⁸ Decreto n.º 16.782 A, de 13 de janeiro de 1925.

⁹ Decreto n.º 19.890, de 18 de abril de 1931, e Decreto n.º 21.241, de 04 de abril de 1932.

Em 1946, temos um documento legislativo dedicado ao Ensino Primário, o Decreto-Lei n.º 8.529, de 02 de janeiro de 1946 (BRASIL, [20--]b). Nessa proposta, o curso seria dividido em primário elementar, com duração de quatro anos, em que não aparece nada relacionado à Ciências e primário complementar, com duração de um ano, para quem fosse seguir para o ensino ginásial. Nesse ano, aparece Ciências Naturais e Higiene, assim como no curso primário supletivo, com duração de dois anos.

No Quadro 2, apresentamos as matérias relacionadas às Ciências Naturais e à Geografia, uma vez que também têm sua relação com a Astronomia. O Quadro 2 inicia-se em 1850, mesclando programas e decretos. Começa, então, em 1915, primeira vez que surgem diretrizes relacionadas às matérias de forma específica, em forma de Lei. Para a composição desse Quadro, utilizamos como base a legislação do período (BRASIL, 2020, [20--]a, [20--]f, [20--]g, [20--]h, [20--]i; ¹⁰), especialmente nos decretos, e os trabalhos de Hosoume, Leite e Del Carlo (2010) e Leite *et al.* (2014) para os programas de ensino.

Quadro 2 – Distribuição de matérias por ano, no Colégio Pedro II e no Ensino Secundário

Decreto (D)/ Programa (P)	Ano/ Série	Matérias ¹¹
1850 (P)	7º	Cosmografia e Cronologia, Física e Química
1856 (P)	-	-
1858 (P)	5º/6º/7º	Física
1862 (P)	1º/3º	Geografia
	4º	Geografia e <i>Cosmografia</i>
	5º	Noções de Física e Química
1877 (P)	1º	Elementos da Geografia e Aritmética
	6º	Física, Química e <i>Cosmografia</i>
1879 (P)	5º	Física, Química e <i>Cosmografia</i>
1882 (P)	1º	Noções de Geografia
	3º	Geografia
	4º	Geografia e <i>Cosmografia</i>
	5º	Física e Química
1892 (P)	1º	Geografia Física e <i>Astronomia</i>
	2º/3º/4º	Geografia
	5º	Física
1893 (P)	1º/2º/4º	Geografia
	5º	Física
1898 (P)	1º/4º	Geografia
	5º	Física e Química
	6º	Mecânica e <i>Astronomia</i>
	7º	Física e Química
1912 (P)	1º/3º	Geografia
	5º/6º	Física e Química
1915 (D)	1º	Geografia Geral

¹⁰ Decreto n.º 55.235, de 17 de dezembro de 1964.

¹¹ Optamos pelo uso do termo “matéria”, pois é o utilizado de forma comum nas reformas da Primeira República.

	2° 4° 5°	Noções de <i>Cosmologia</i> Física e Química Física, Química, História Natural	
1925 (D)	1° 4° 5°	Geografia Geral Geografia Geral, Física, Química, História Natural <i>Cosmografia</i> , Física, Química, História do Natural	
1926 e 1929 (P)	1° 4° 5°	Geografia Física Cosmografia	
1931 e 1932 (D)	1°/2° 3°/4°/5° 6° ¹²	Geografia, Ciências físicas e naturais Geografia, Física, Química, História Natural Física, Química, História Natural, Geofísica e <i>Cosmografia</i>	
1931 (P)	1° 2° 4°	Geografia Ciências físicas e naturais Física	
1942 (D)	1°/2° 3°/4°	Geografia Geral Ciências Naturais	
	1° C 2° C 3° C	Clássico	Científico
		Geografia Geral	Geografia Geral, Física, Química
		Geografia Geral, Física, Química	Física, Química, Biologia, Geografia Geral
Física, Química, Biologia			
1942 (P)	1° G 1° C 3° C	Geografia Geral Geografia Física	
1951 (P)	1° G 1° C 3° C	Geografia Geral Geografia Geral Física	
1964 (D)	1° ao 4° G 1°/2° C- Cie 1°/2° C- Cla	Geografia, Iniciação às Ciências Física, Química e História Natural Geografia	
Legenda: na coluna Ano/Série, as letras indicam: G = Ginásio; C = Colégio; Cie = Científico; Cla = Clássico.			

Fonte: Decretos: Brasil (2020, [20--]a, [20--]f, [20--]g, [20--]h, [20--]i); Programas: Hosoume, Leite e Del Carlo (2010) e Leite *et al.* (2014).

As disciplinas nos programas são aquelas em que Hosoume, Leite e Del Carlo (2010, p. 195), em sua pesquisa, localizaram algum conteúdo de Astronomia proposto, o que também não quer dizer que, de fato, tenham sido ensinados em sala de aula. No caso dos decretos, não podemos fazer essa afirmação, exceto acreditar que é provável que alguma temática tenha sido abordada nas disciplinas mais relacionadas, como *Cosmografia*.

Apesar disso, podemos imaginar que a Astronomia esteve bastante presente, uma vez que foi existente em disciplina ligada à Matemática em 1977, assim como no período jesuíta, também na Geografia, na Física e na Química, nos programas do Colégio Pedro II, como

¹² Preparatório para os cursos de Engenharia.

expõem Hosoume, Leite e Del Carlo (2010). Como podemos observar, também nos programas, a Astronomia se mostra uma área que dialoga com diversas outras.

Na análise de Hosoume, Leite e Del Carlo (2010), os programas do Colégio Pedro II não mostram necessariamente uma evolução de forma linear, mas processos de continuidade e descontinuidade. Os períodos de 1956 e 1958 mostram uma ausência do ensino de Astronomia de forma geral, seguido por um período prolífico até começar a desaparecer nas reformas e programas de 1931, 1941 e 1951. Ainda segundo as autoras (HOSOUME; LEITE; DEL CARLO, 2010), alguns temas em Astronomia — como dia e noite, estações do ano, eclipses e latitude e longitude — estão presentes em quase todas as reformas; por outro lado, a observação dos astros no céu, nebulosas e constelações zodiacais aparece de forma variada entre os programas.

É indispensável considerar que, em boa parte desse período, a escola não era acessível a todos. De acordo com Saviani (2008), desde o início dessa instituição no Brasil, com a chegada dos jesuítas, ao longo de quase quatro séculos, ela foi restrita a pequenos grupos, tendo um crescimento acelerado somente a partir de 1930. Além disso, não se organizou a partir das bases, em termos de instituição, iniciando-se pelo secundário para apenas posteriormente se implantar sistemas nacionais de ensino relacionados ao nível primário.

Na Lei n.º 4.024, de 20 de dezembro de 1961, que fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, [20--]j), no primeiro artigo, na alínea g, é destacado como um dos fins da educação proposta pelo documento “[...]o preparo do indivíduo e da sociedade para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos que lhes permitam utilizar as possibilidades e vencer as dificuldades do meio.” O Ensino de Ciências aparece contemplado no artigo 92, no item 4:

Art. 93. Os recursos a que se refere o art. 169, da Constituição Federal, serão aplicados preferencialmente na manutenção e desenvolvimento do sistema público de ensino de acordo com os planos estabelecidos pelo Conselho Federal e pelos conselhos estaduais de educação, de sorte que se assegurem:

1. o acesso à escola do maior número possível de educandos;
2. a melhoria progressiva do ensino e o aperfeiçoamento dos serviços de educação;
3. o desenvolvimento do ensino técnico-científico;
4. o desenvolvimento das *ciências*, letras e artes. (BRASIL, [20--]j)

Nessa LDB, temos a divisão do ensino iniciando-se na educação pré-primária, com os maternais ou jardins da infância. Também há na redação o ensino técnico industrial, agrícola e comercial para ginásio e colégio e o ensino normal para a preparação dos professores do ensino primário e demais profissionais da Educação, também em nível ginasial e/ou colegial.

Por sua vez, as disciplinas, ou matérias, que deverão compor esses diferentes níveis de ensino, bem como o ginásio e o colégio regular, não aparecem. A LDB de 1961 apenas determina que o Conselho Federal será o responsável por indicar até cinco disciplinas obrigatórias, cabendo aos conselhos estaduais completarem os números e indicarem o caráter optativo. Apenas o ginásio e o colégio recebiam indicações específicas que deveriam ser cumpridas, conjunto que a lei chama de “educação de grau médio”.

Segundo Salem (2012), essa LDB está relacionada ao contexto internacional armamentista e ao entendimento que se estabelecia entre a importância da Ciência para países desenvolvidos. Ainda,

a partir dela, é extinto o exame de admissão para o então curso ginasial, criando-se para uma nova estrutura, na qual tanto nesse no ensino secundário, as ciências ganham destaque. De forma especial, são organizados dois currículos, o clássico e o científico, sendo esse último a novidade, ou seja, o espaço onde parte do saber até então reconhecido como acadêmico passa a dar lugar a conhecimentos das ciências na formação básica. (SALEM, 2012, p. 81)

Para o ensino de 1º e 2º grau, temos ainda a Lei n.º 5.692, de 11 de agosto de 1971 (BRASIL, [20--]k). A finalidade da educação, presente no primeiro artigo, passa a ser o desenvolvimento das potencialidades para a autorrealização, a qualificação para o trabalho e o exercício consciente da cidadania. Nesse documento, o ensino se dividiu em Primeiro Grau, com duração de oito anos, equivalente ao primário e ginásio, e Segundo Grau, com duração de três ou quatro anos, equiparável ao colegial.

Em relação ao currículo, o documento (BRASIL, [20--]k) determina que o Conselho Federal de Educação fixaria para cada grau as matérias de núcleo comum e que os Conselhos de Educação listariam as disciplinas diversificadas que poderiam ser escolhidas pelos estabelecimentos. Porém, explícita clara e obrigatoriamente, em seu artigo sétimo, a inclusão da Educação Moral e Cívica, da Educação Física, da Educação Artística e dos Programas de Saúde, assim como do ensino religioso, facultativo

Salem (2012) destaca que nessa lei o ensino de segundo grau passa a ter uma estrutura única. Finaliza-se, assim, a divisão entre o clássico e o científico. Porém, é claro, nos planos de curso, a predominância do antigo ensino científico, mostrando ainda a importância dada às Ciências.

De acordo com Bretones (1999), a partir da LDB de 1961 e da Lei de 1971, a Astronomia passa a fazer parte de disciplinas como Ciências e Geografia, no ensino de Primeiro Grau, e da Física, no ensino de Segundo Grau. Conforme o autor,

a escola das disciplinas seguiu a ideias de grandes linhas, procurando abordar todas as áreas do conhecimento sem, no entanto, fornecer muitas informações ou um programa enciclopédico.

A partir dessas reformas, a Astronomia teve presença maior ou menor nas Propostas Curriculares do estados. (BRETONES, 1999, p. 29)

Leite *et al.* (2014) afirmam que, nas décadas de 1960, 1970 e 1980, ocorreram avanços na área do Ensino de Ciências Naturais, influenciados pelos projetos curriculares estadunidenses da década de 1950 e 1960, que chegaram ao Brasil e que continham a Astronomia em suas propostas, como o *Physical Science Study Committee* (PSSC), o *Harvard Project Physics* (HPP) e o *Earth Science Curriculum Project* (ESCP). Nardi (2005, 2014) e Salem (2012) também indicam a influência desses projetos na realidade brasileira.

Em 1963, Rodolpho Caniato passou a integrar a equipe que desenvolveu o curso PSSC no Brasil para professores. De acordo com Nardi (2005), Caniato fez parte da equipe que traduziu e adaptou o material. Em 1970, participou também do projeto HPP. Com essa experiência, atuando em diversas partes do país, Caniato escreveu o “Projeto Brasileiro para o Ensino de Física”, em que a Astronomia era a porta de entrada para o ensino de Física no Ensino Médio. Leite *et al.* (2014, p. 571) relatam que “[...]esse projeto incorporava diversas atividades práticas e sugestões metodológicas, constituindo, segundo o autor, uma alternativa brasileira para o ensino de física, com possibilidade de aplicação imediata às condições de qualquer região do país.”

De acordo com Nardi (2005), o Prof. Caniato atuou com outras pessoas na coordenação do Projeto de Ensino de Física (PEF), do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP), iniciado em 1972, um entre os primeiros projetos de ensino desenvolvidos no país, substitutos dos projetos estrangeiros. Com a elaboração de materiais, houve também um trabalho com a formação de professores. Caniato esteve na coordenação do Projeto Brasileiro de Ensino de Física (NARDI, 2014).

Na década de 1980, Salem (2012) ainda destaca a garantia da educação como um direito de todos na nova Constituição. Também sublinha a reorganização de diversas associações dedicadas à educação.

A década de 1990 é marcada pela LDB de 1996, vigente até a atualidade. Nela, determina-se que, para a Educação Básica, a finalidade é a formação para o exercício da cidadania, assim como para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 2021, art. 22). Para o Ensino Fundamental, a LDB propõe como formação básica:

I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
 III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;
 IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social. (BRASIL, 2021, art. 32, grifo nosso)

Para o Ensino Médio, no artigo 36, temos as seguintes relações com o Ensino de Ciências em sua redação original, de 1996:

I - destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania;
 [...]
 § 1º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:
 I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna. (BRASIL, 2021)

Salem (2012) indica que a LDB de 1996 reconhece o Ensino Médio como etapa final da educação, retirando seu caráter preparatório para o Ensino Superior. A proposta é a de que o empenho nessa fase seja voltado para uma educação para a cidadania.

A Lei de Diretrizes e Bases (1996) resultou nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). O contexto político foi o governo de Fernando Henrique Cardoso, que, segundo Libâneo, Oliveira e Toschi (2012), tinha características descentralizadoras e centralizadoras. Nessa conjuntura, os PCN foram um documento concebido de forma centralizadora, pois, “embora tenham contado com a participação da sociedade civil em um dos momentos de sua discussão, pecaram por ignorar a universidade e as pesquisas sobre currículo e não contemplaram, desde o início de sua elaboração, o debate com a sociedade educacional.” (LIBÂNEO; OLIVEIRA; TOSCHI, 2012, p. 161).

De acordo com Saviani (2013), as noções-base que inspiraram a LDB e os PCN são os ideais do “aprender a aprender”, ressignificado do escolanovismo, ligado à necessidade de ampliação da esfera de empregabilidade e da atualização constante do sujeito. Essa visão acaba se desenvolvendo por toda a década de 1990, marcada especialmente pelo documento “Relatório Jacques Delors”, publicado pela Unesco em 1996, resultado de uma comissão que buscou traçar “linhas orientadoras da educação mundial no século XXI.” (SAVIANI, 2013, p. 433). Esse documento foi publicado no Brasil em 1998 e está presente em toda a estrutura dos PCN. De acordo com Saviani (2013, p. 434), uma das questões dessa leitura neoescolanovista, que baseia a educação da década de 1990 em diante, é uma redução das “exigências de precisão

conceitual e rigor teórico.”. Assim, estende-se a mesma perspectiva em relação ao neoconstrutivismo que baseia o documento: um construtivismo que não opera de maneira conceitual e científica, mas pragmático, focado nos resultados e na individualidade.

Salem (2012, p. 83), por sua vez, destaca que os PCN “sinalizam uma perspectiva mais cultural e humanista para o Ensino de Ciências, contrapondo-se às exigências que vinham sendo impostas nos anos anteriores, voltadas para a formação de profissionais.” De acordo com Leite *et al.* (2014), os PCN incentivaram a Astronomia, o que exige uma formação de professores que acompanhe esse estímulo, porém não estenderam essa questão em termos de políticas públicas, de maneira adequada para as licenciaturas. Veremos a Astronomia de forma detalhada nesse documento mais adiante.

Posteriormente, esse documento foi alterado e excluído pela Medida Provisória n.º 746, de 2016. Em 2017, temos as seguintes inclusões, pela Lei n.º 13.415, de 2017:

Art. 35-A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento:

I - linguagens e suas tecnologias;

II - matemática e suas tecnologias;

III - ciências da natureza e suas tecnologias;

IV - ciências humanas e sociais aplicadas. (BRASIL, 2017)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi uma exigência, segundo Compiani (2018), da LDB de 1996 e ainda das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação (BRASIL, 2013), assim como do Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014). A BNCC é um documento controverso e conflituoso em toda sua história. Sua elaboração atravessou dois governos federais, sendo duas versões redigidas em 2015 e 2016, com a proposta de participação de pesquisadores das universidades das diferentes áreas, professores da Educação Básica e ampla consulta nacional, mas também teve forte protagonismo de empresários educacionais. Após o golpe, no governo de Temer, uma nova versão reformulada foi aprovada, em 2017, para a Educação Infantil e Fundamental e, em 2018, para o Ensino Médio (COMPIANI, 2018; MARCONDES, 2018; ANDRADE; MOTTA, 2020). Segundo Andrade e Mota (2020, p. 4), “a coalizão liberal-conservadora encerrou o exíguo diálogo anteriormente estabelecido com profissionais da educação e, além disso, descartou grande parte das críticas anteriormente redigidas ao documento.”

Compiani (2018) analisa as diferentes versões em Ciências da Natureza e afirma que a segunda versão da BNCC havia sido elaborada a partir dos avanços teóricos e metodológicos atuais no Brasil, na área. Discorrendo sobre a terceira versão afirma que “nessa há grande ênfase

no eixo conceitual e nas práticas investigativas ficando muito fraco o eixo contextual e das linguagens constantes na versão preterida.” (COMPIANI, 2018, p. 96). Ainda conforme o autor, a segunda versão propunha eixos de formação mais ricos e que poderiam dar mais possibilidades de a BNCC ser, de fato, uma base comum, e não um currículo mínimo, ou seja, uma seleção de conteúdos ou disciplinas a serem seguidos. Essa situação é apontada também por Megid Neto (2017), em parecer, quando afirma que, no documento, não é assumida uma flexibilidade na abordagem, contrariando tendências curriculares atuais e o atendimento às diferenças socioculturais das diversas regiões do país.

Entre as duas versões, ainda segundo Compiani (2018), a presença de conhecimentos de Astronomia é maior na terceira, o que também é afirmado por Megid Neto (2017). Apesar de ser centralmente nossa área de interesse e estima, esse desequilíbrio é um problema, pois outras áreas podem ficar em prejuízo, em especial pelo foco conteudista do documento. Megid Neto (2017) afirma que, “[...] se entendermos que a área de Ciências da Natureza é composta por cinco principais áreas de conhecimento (Biologia, Física, Química, Geociências e Astronomia), deve-se buscar uma distribuição mais equilibrada dos temas e conteúdos específicos de cada área.”

Em boa parte do documento, há um distanciamento dos contextos maiores da sociedade e um foco maior na compreensão da ciência. Megid Neto (2017) afirma que o documento tem aspectos positivos, como uma menor setorização entre as cinco áreas do conhecimento, mas indica que, em alguns pontos, retrocede o currículo de Ciências às décadas de 1960 e 1970.

Analisaremos a presença da Astronomia e suas possibilidades nos documentos de natureza curricular para os diferentes níveis de ensino da Educação Básica. Focaremos essas condições de produção e concepções presentes nas diferentes propostas, entendendo que o currículo é fruto de um contexto social.

1.2.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Curricular Comum

O período de análise desta pesquisa atravessa o tempo de vigência dos dois documentos. Por isso, acreditamos na pertinência de observar ambos e discorrer sobre eles.

A Astronomia pode estar contemplada na *Educação Infantil*, ainda que não com esse nome, pois seus principais documentos garantem o estímulo à curiosidade, a observação e a interação com o ambiente. Pensando nesse cenário, o documento *Parâmetros Curriculares para Educação Infantil*, em seu volume 1 (BRASIL, 2006a), indica que as crianças desse Nível Educacional precisam ser apoiadas em suas iniciativas espontâneas e incentivadas a brincar,

movimentar-se, expressar sentimentos e pensamentos, desenvolver a imaginação, a curiosidade e sua expressão, “ampliar permanentemente conhecimentos a respeito do mundo da natureza e da cultura apoiadas por estratégias pedagógicas apropriadas” e, por fim, ter diversificadas escolhas, atividades e parceiros de interação. Com isso, percebemos que o Ensino de Ciências é contemplado nessa visão, mas não é tratado com as especificações das disciplinas, como se faz nos outros Níveis. Isso não é nenhum problema, apenas uma especificidade do Nível Educacional, que percebe a criança de forma integral e em sua complexidade.

Esse entendimento é afirmado no segundo volume do documento:

As propostas pedagógicas das instituições de Educação Infantil promovem as práticas de cuidado e educação na perspectiva da integração dos aspectos físicos, emocionais, afetivos, cognitivo/lingüísticos [sic] e sociais da criança, entendendo que ela é um ser completo, total e indivisível. (BRASIL, 2006b, p. 32)

Com isso, as disciplinas são incluídas de acordo com os diferentes contextos e interesses das crianças e de forma integrada aos cenários concretos de sua vida.

As Diretrizes Curriculares para a Educação Infantil (BRASIL, 2010) destacam em sua proposta curricular que, para crianças de 0 a 5 anos, o eixo norteador são as interações e brincadeiras, assim como a garantia de experiências que, entre outras ações,

promovam o conhecimento de si e do mundo por meio da ampliação de experiências sensoriais, expressivas, corporais que possibilitem movimentação ampla, expressão da individualidade e respeito pelos ritmos e desejos da criança;
[...]
incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza. [...] (BRASIL, 2010, p. 25-26)

Mais uma vez, temos, na redação de outro documento norteador para a Educação Infantil, termos que contemplam o Ensino de Ciências.

No documento *Parâmetros Nacionais de Qualidade da Educação Infantil* (BRASIL, 2018), são apresentados quatro princípios relacionados a “Currículo, Interações e Práticas Pedagógicas”. O Princípio 4.1 trata de “Campos de Experiências: multiplicidade de experiências e linguagens”, que entende que “as práticas pedagógicas buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico, promovendo o desenvolvimento integral de crianças de 0 a 5 anos de idade.” (BRASIL, 2018, p. 48).

Na mesma perspectiva, a Base Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2017a) utiliza muitas partes dos documentos que a antecedem e organiza o currículo para a Educação Infantil em cinco “Campos de Experiências”. Entre eles, está o denominado “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”, descrito da seguinte maneira:

As crianças vivem inseridas em espaços e tempos de diferentes dimensões, em um mundo constituído de fenômenos naturais e socioculturais. Desde muito pequenas, elas procuram se situar em diversos espaços (rua, bairro, cidade etc.) e tempos (*dia e noite*; hoje, ontem e amanhã etc.). Demonstram também curiosidade sobre o mundo físico (seu próprio corpo, os fenômenos atmosféricos, os animais, as plantas, as transformações da natureza, os diferentes tipos de materiais e as possibilidades de sua manipulação etc.) e o mundo sociocultural (as relações de parentesco e sociais entre as pessoas que conhece; como vivem e em que trabalham essas pessoas; quais suas tradições e seus costumes; a diversidade entre elas etc.). Além disso, nessas experiências e em muitas outras, as crianças também se deparam, frequentemente, com conhecimentos matemáticos (contagem, ordenação, relações entre quantidades, dimensões, medidas, comparação de pesos e de comprimentos, avaliação de distâncias, reconhecimento de formas geométricas, conhecimento e reconhecimento de numerais cardinais e ordinais etc.) que igualmente aguçam a curiosidade. Portanto, a Educação Infantil precisa promover experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações. Assim, a instituição escolar está criando oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizá-los em seu cotidiano. (BRASIL, 2017a, p. 42-43, grifo nosso)

Esse trecho destaca a importância da ampliação de conhecimentos dos estudantes dessa faixa etária em relação ao mundo físico e social. Na lista de questões sobre a criança e sua localização temporal, está o fenômeno do dia e da noite, que se relaciona diretamente com as questões da Astronomia.

Dentro do campo de experiência “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”, o documento (BRASIL, 2017a) elenca uma lista de objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, divididos por faixa etária. Selecionamos aqueles que podem se relacionar à Educação em Astronomia, conforme o Quadro 3.

Quadro 3 – Objetivos de aprendizagem e desenvolvimento para Educação Infantil na BNCC

Objetivos de aprendizagem e desenvolvimento		
<u>Bebês</u> (0 a 1 ano e 6 meses)	<u>Crianças bem pequenas</u> (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses)	<u>Crianças pequenas</u> (4 anos a 5 anos e 11 meses)
(EI01ET03) Explorar o ambiente pela ação e observação, manipulando, experimentando e fazendo descobertas.	(EI02ET02) Observar, relatar e descrever incidentes do cotidiano e fenômenos naturais (luz solar, vento, chuva etc.).	(EI03ET03) Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação.
		(EI03ET04) Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.

Fonte: Extraído e adaptado da BNCC (BRASIL, 2017a, p. 51).

Na faixa etária de 0 a 1 ano e 6 meses, o documento indica, entre outros objetivos, que se explore o ambiente pela ação e observação da criança, seja pela manipulação, pela experimentação ou pela realização de descobertas. Para as crianças de 1 ano e 7 meses até 3 anos e 11 meses, temos o propósito de observar e descrever incidentes do cotidiano e fenômenos naturais. Para o público de 4 anos até 5 anos e 11 meses, há dois objetivos: identificar e selecionar fontes de informações para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação; e registrar observações, manipulações e medidas em diferentes suportes e linguagens.

Os documentos apresentados, desde o mais recente aos pioneiros, indicam a necessidade de a Educação Infantil contemplar a relação da criança com o ambiente, em uma perspectiva de estimular a observação e a curiosidade em suas diversas formas de registrar. Isso pode dialogar com diversas áreas do Ensino de Ciências e com a Astronomia também, em especial com a passagem do tempo, com o dia e a noite, a luz do Sol e nossas sombras, as estações do ano e nossa rotina, nossas roupas, sempre entendendo que não se trata da abordagem do conteúdo em si, mas do diálogo entre o ambiente e nossas vidas, e a Astronomia também é rica nessas relações.

Para os *Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EF1)*, temos a Educação em Astronomia como possibilidade, mas não de forma direta nos PCN. No livro dedicado às Ciências Naturais (BRASIL, 1997a), não há assuntos gerais que se relacionem diretamente à Astronomia, mas é possível entrar em discussões dessa natureza no que diz respeito aos temas *Ambiente e Recursos Tecnológicos*. No primeiro, por exemplo, sugere-se a inclusão dos

conceitos relacionados à energia e seu fluxo, a suas fontes e à radiação solar e sua variação pela latitude. Para o segundo, o documento não pontua sugestões, como no caso do primeiro, mas incita que sejam trabalhados conhecimentos que expliquem o funcionamento de itens do dia a dia das crianças de uma forma articulada ao contexto da sociedade. Nessa sugestão, é possível dialogar sobre o celular e os satélites, por exemplo, e estender para foguetes, sondas etc.

No livro para os Anos Iniciais, o trabalho está relacionado à Geografia (BRASIL, 1997b). Nele, a Astronomia pode ser incluída nas contínuas indicações ao longo do documento sobre a importância de instigar o aluno a observar e descrever as paisagens locais, as manifestações da natureza, e notar suas mudanças.

Na BNCC (BRASIL, 2017a), é sugerido, para os Anos Iniciais, que o ponto de partida do Ensino de Ciências sejam as vivências, os saberes e os interesses sobre o mundo natural e tecnológico que os alunos já possuem. Além de aparecer especificamente na parte dedicada às Ciências Naturais, também é indicado em Geografia em alguns tópicos variados. A BNCC sugere conteúdos por ano letivo, organizados no Quadro 4.

Quadro 4 – Astronomia na BNCC para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Astronomia na BNCC para os Anos Iniciais			
	Ano/Unidade Temática	Objetos de conhecimento	Habilidades
Ciências Naturais	1º ano Terra e Universo	Escalas de Tempo.	(EF01CI05) Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos. (EF01CI06) Selecionar exemplos de como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo de atividades diárias de seres humanos e de outros seres vivos.
	2º ano Terra e Universo	Movimento aparente do Sol no céu. O Sol como fonte de luz e calor.	(EF02CI07) Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada. (EF02CI08) Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.).
	3º ano Terra e Universo	Características da Terra. Observação do céu.	(EF03CI07) Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo etc.), com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc.). (EF03CI08) Observar, identificar e registrar os períodos diários (dia e/ou noite) em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu.
	4º ano Terra e Universo	Pontos cardeais.	(EF04CI09) Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

		Calendários, fenômenos cíclicos e cultura.	(EF04CI10) Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola. (EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.
	5º ano Terra e Universo	Constelações e mapas celestes. Movimento de rotação da Terra. Periodicidade das fases da Lua. Instrumentos óticos.	(EF05CI10) Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite. (EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra. (EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das formas aparentes da Lua no céu ao longo de, pelo menos, dois meses. (EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação à distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas) e discutir usos sociais desses dispositivos.
Geografia	1º ano Conexões e escalas. Natureza, ambientes e qualidade de vida.	Ciclos naturais e a vida cotidiana. Condições de vida nos lugares de vivência.	(EF01GE05) Observar e descrever ritmos naturais (dia e noite, variação de temperatura e umidade etc.) em diferentes escalas espaciais e temporais, comparando a sua realidade com outras. (EF01GE10) Descrever características de seus lugares de vivência relacionadas aos ritmos da natureza (chuva, vento, calor etc.). (EF01GE11) Associar mudanças de vestuário e hábitos alimentares em sua comunidade ao longo do ano, decorrentes da variação de temperatura e umidade no ambiente.
	2º ano Mundo do trabalho.	Tipos de trabalho em lugares e tempos diferentes.	(EF02GE06) Relacionar o dia e a noite a diferentes tipos de atividades sociais (horário escolar, comercial, sono etc.).
	4º ano Formas de representação e pensamento espacial.	Sistema de orientação.	(EF04GE09) Utilizar as direções cardeais na localização de componentes físicos e humanos nas paisagens rurais e urbanas.

Fonte: Adaptado de Brasil (2017a, p. 332-341, p. 370-379).

Podemos perceber que a BNCC tem uma listagem de conteúdos bastante específica e busca o incentivo de uma Astronomia relacionada ao dia a dia dos estudantes e ao ambiente acessível, ao que é observável, ainda com poucas relações com os fenômenos da forma como ocorrem no espaço. Para o Ensino de Ciências, existe uma sugestão grande e direta dos temas em Astronomia e em Geografia, mais vinculada aos movimentos e características do planeta

Terra, permeando, em especial, questões referentes ao dia e à noite e às estações do ano, assim como ao sistema de orientação, importante nos processos de observação dos astros, mas isso ocorre com poucas associações diretas à Astronomia.

Enquanto os PCN (BRASIL, 1997a, 1997b) pouco incluíam conhecimentos relacionados a essa área, a BNCC (BRASIL, 2017a) implica praticamente um terço dos conhecimentos e habilidades voltados para a Educação em Astronomia. Com isso, é possível que, na medida em que os currículos prescritos influem no trabalho docente e na pesquisa, a inclusão desses temas de forma tão direta e em todos os anos letivos contribua para um crescimento das pesquisas relacionadas à área nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para os próximos anos, uma vez que se tornam temas mais estimulados nos processos de ensino e aprendizagem do citado Nível Educacional.

Nos PCN dos *Anos Finais do Ensino Fundamental* para o Ensino de Ciências Naturais (BRASIL, 1998a), diferentemente do documento voltado para os Anos Iniciais, existe o eixo temático “Terra e Universo”. O documento sugere que seja muito estimulada a observação dos astros, com enfoque especial no Sistema *Sol-Terra-Lua*, de forma que os estudantes compreendam os astros e seu movimento aparente, construindo, a partir disso e de forma gradativa, o entendimento sobre o fenômeno. Entre as sugestões, está o trabalho com o movimento do Sol no horizonte, a construção de um gnômon, a observação da Lua ao longo de um mês, entre outros. Os conteúdos centrais selecionados para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes estão no Quadro 5.

Quadro 5 – Astronomia nos PCN de Ciências Naturais dos Anos Finais do Ensino Fundamental

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

Fonte: Adaptado de Brasil (1998a, p. 66-67).

Por sua vez, nos PCN de Geografia (BRASIL, 1998b), a Astronomia dialoga com a primeira parte do documento, dedicada ao terceiro ciclo, que corresponderia à quinta e sexta série ou ao sexto e sétimo ano, no eixo 2, “O Estudo da Natureza e sua importância para o homem”. Dentro do tema “Os fenômenos naturais, sua regularidade e possibilidade de previsão pelo homem”, encontramos “Planeta Terra: a nave em que viajamos” e “Estações do ano”. Além desses itens, constatamos relação com a Astronomia no eixo “A cartografia como instrumento na aproximação dos lugares e do mundo”, presente no conceito de escala, nos pontos cardeais, nas coordenadas geográficas, na orientação espacial, entre outros que são essenciais para a Astronomia.

Os PCN para os Anos Finais apresentam temas em Astronomia de forma direta, o que não foi encontrado no documento para os Anos Iniciais, mas, apesar disso, expressam certa continuidade em relação ao documento sobre o Nível anterior e mantêm, em sua perspectiva, a insistência na importância da observação direta da natureza, da organização de dados sobre os fenômenos que nos afetam. Em Geografia, existe uma continuidade em torno dos movimentos da Terra e de suas implicações e uma ampliação dos pontos cardeais, das escalas e da orientação espacial.

Ainda em relação aos Anos Finais do Ensino Fundamental, podemos observar na BNCC, documento mais recente, como se dá a distribuição dos conteúdos, organizados no Quadro 6.

Quadro 6 – Astronomia na BNCC para os Anos Finais do Ensino Fundamental

Astronomia na BNCC para os Anos Finais			
	Ano/ Unidade Temática	Objetos de Conhecimento	Habilidades
Ciências Naturais	6º ano Terra e Universo	Forma, estrutura e movimentos da Terra	(EF06CI13) Selecionar argumentos e evidências que demonstrem a esfericidade da Terra. (EF06CI14) Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol, que podem ser explicados por meio dos movimentos de rotação e translação da Terra e da inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol.
	8º ano Terra e Universo	Sistema <i>Sol</i> , <i>Terra e Lua</i> Clima	(EF08CI12) Justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua. (EF08CI13) Representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita

			<p>na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais.</p> <p>(EF08CI14) Relacionar climas regionais aos padrões de circulação atmosférica e oceânica e ao aquecimento desigual causado pela forma e pelos movimentos da Terra.</p> <p>(EF08CI15) Identificar as principais variáveis envolvidas na previsão do tempo e simular situações nas quais elas possam ser medidas.</p>
	<p>9º ano Terra e Universo</p>	<p>Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo</p> <p>Astronomia e cultura</p> <p>Vida humana fora da Terra</p> <p>Ordem de grandeza astronômica</p> <p>Evolução estelar</p>	<p>(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).</p> <p>(EF09CI15) Relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal etc.).</p> <p>(EF09CI16) Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.</p> <p>(EF09CI17) Analisar o ciclo evolutivo do Sol (nascimento, vida e morte) baseado no conhecimento das etapas de evolução de estrelas de diferentes dimensões e os efeitos desse processo no nosso planeta.</p>
<p>Geografia</p>	<p>6º ano Conexões e escalas</p>	<p>Relações entre os componentes físico-naturais</p>	<p>(EF06GE03) Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos.</p>

Fonte: Adaptado de Brasil (2017a, p. 344-351, p. 384-395).

Na BNCC, temos uma presença considerável dos temas relacionados à Astronomia, porém não em todos os anos letivos. Assim como os PCN para os Anos Finais, este documento mantém o incentivo à observação e a sua relação com os fenômenos que ocorrem no espaço. Há uma maior presença do conhecimento em sua complexidade fora do planeta, sem desconsiderar a observação e as ocorrências acessíveis no ambiente imediato. Há uma redução na presença da Astronomia em diálogo com a Geografia na BNCC em comparação com os PCN de Geografia, pois, no documento atual, ela aparece apenas no sexto ano.

De forma basilar, a BNCC para os Anos Finais retoma e especifica conhecimentos que já eram propostos e estimulados pelos PCN desse Nível Educacional. O que ela proporciona a mais é o trabalho com os argumentos e evidências relacionados à esfericidade da Terra

(EF06CI13, habilidade de sexto ano) e o ciclo evolutivo do Sol, incluindo aí evolução estelar (EF09CI17, habilidade de nono ano).

No que diz respeito a diretrizes nacionais sobre os processos de ensino e aprendizagem no *Ensino Médio*, o primeiro documento foi os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), publicados em 2000 (BRASIL, 2000), que foram seguidos pelos PCN+, divulgados em 2002 (BRASIL, 2002). Nos PCNEM de 2000, temos um documento que dialoga mais sobre os sentidos de aprendizado e conhecimentos na área. A Astronomia está na Física e permeia as discussões:

A Física é um conhecimento que permite elaborar modelos de evolução cósmica, investigar os mistérios do mundo submicroscópico, das partículas que compõem a matéria, ao mesmo tempo que permite desenvolver novas fontes de energia e criar novos materiais, produtos e tecnologias.

[...]

Ao propiciar esses conhecimentos, o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que nosso entorno material imediato, capaz portanto de transcender nossos limites temporais e espaciais.

[...]

Não se trata, portanto, de elaborar novas listas de tópicos de conteúdo, mas sobretudo de dar ao ensino de Física novas dimensões. Isso significa promover um conhecimento contextualizado e integrado à vida de cada jovem. Apresentar uma Física que explique a queda dos corpos, o movimento da lua ou das estrelas no céu, o arco-íris e também os raios laser, as imagens da televisão e as formas de comunicação. Uma Física que explique os gastos da “conta de luz” ou o consumo diário de combustível e também as questões referentes ao uso das diferentes fontes de energia em escala social, incluída a energia nuclear, com seus riscos e benefícios. Uma Física que discuta a origem do universo e sua evolução. [...] (BRASIL, 2000, p. 22-23)

Pelos trechos selecionados, é possível depreender a presença da Astronomia em diversos pontos, como modelos de evolução cósmica, fontes de energia, compreensão e visão de mundo e universo, entre outros. Esse documento (BRASIL, 2000) propõe muitas reflexões sobre o processo de ensino, sua importância para a sociedade e cidadania, sendo menos voltado para uma listagem de temas. O que os PCNEM elencam são habilidades para serem desenvolvidas nessa disciplina.

Por sua vez, os PCN+ (BRASIL, 2002) retomam o documento anterior, ampliando as discussões em torno das habilidades. O que os PCN+ acrescentam de novo é uma proposta de organização do trabalho docente a partir de temas estruturadores, de uma forma parecida com os PCN dos Anos Finais, que precederam os documentos sobre o Ensino Médio. Entre os temas sugeridos, encontramos conexões com a Astronomia na maior parte, mas o que mais se

relaciona de forma direta é “Universo, Terra e Vida”. Esse tema se divide em algumas unidades, organizadas no Quadro 7.

Quadro 7 – Unidades Temáticas relacionadas à Astronomia nos PCN+

Astronomia nos PCN+
<p>1. Terra e sistema solar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia e da noite, estações do ano, fases da lua, eclipses etc.). - Compreender as interações gravitacionais, identificando forças e relações de conservação, para explicar aspectos do movimento do sistema planetário, cometas, naves e satélites.
<p>2. O Universo e sua origem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer as teorias e modelos propostos para a origem, evolução e constituição do Universo, além das formas atuais para sua investigação e os limites de seus resultados no sentido de ampliar sua visão de mundo. - Reconhecer ordens de grandeza de medidas astronômicas para situar a vida (e vida humana), temporal e espacialmente no Universo e discutir as hipóteses de vida fora da Terra.
<p>3. Compreensão humana do Universo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer aspectos dos modelos explicativos da origem e constituição do Universo, segundo diferentes culturas, buscando semelhanças e diferenças em suas formulações. - Compreender aspectos da evolução dos modelos da ciência para explicar a constituição do Universo (matéria, radiação e interações) através dos tempos, identificando especificidades do modelo atual. - Identificar diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo influenciaram a cultura e a vida humana ao longo da história da humanidade e vice-versa.

Fonte: Extraído e adaptado dos PCN+ (BRASIL, 2002, p. 79).

Os PCN+ (BRASIL, 2002) são mais específicos do que os PCNEM (BRASIL, 2000) na sugestão de temas e abordagens, indicando possibilidades de como dividir os temas ao longo do Ensino Médio, assim como estratégias para a ação do professor. É possível notar que retomam temas já introduzidos nos Anos Finais do EF, mas de uma forma mais ampla e abstrata.

Em relação ao Ensino Médio, a BNCC (BRASIL, 2017a), o documento mais recente, contempla os conhecimentos conceituais e habilidades que se relacionam também à Educação em Astronomia. Os conhecimentos conceituais se dividem em “Matéria e Energia” e “Vida, Terra e Cosmos”. As competências específicas, citadas no material, são:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando

procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (BRASIL, 2017a, p. 553)

Nas três competências, existe a possibilidade de trabalho com os conteúdos da Astronomia, seja na relação de matérias e energia, seja na aplicação do conhecimento científico e tecnológico, seja em suas implicações no mundo, mas especialmente na competência número 2, voltada para a “Vida, Terra e Cosmos”. Com foco, portanto, nessa competência, a BNCC ainda lista uma série de habilidades que se relacionam com a Educação em Astronomia. Listamos algumas centrais no Quadro 8.

Quadro 8 – Habilidades previstas para a competência “Vida, Terra e Cosmos” que se relacionam diretamente com a Educação em Astronomia

Astronomia na BNCC para o Ensino Médio
(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.
(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).
(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.
(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Fonte: Extraído e adaptado da BNCC (BRASIL, 2017a, p. 557).

Comparando a abordagem da BNCC para o Ensino Médio com os documentos analisados anteriormente (PCNEM e PCN+), existe uma retomada do que foi sugerido nestes com a inclusão das habilidades sobre a interpretação de resultados e previsões (EM13CNT205) e a inclusão da evolução estelar (EM13CNT209).

Ao analisar os documentos curriculares nacionais — sejam diretrizes para os diferentes níveis Educacionais, como os PCN, seja um currículo, como a própria BNCC —, podemos depreender algumas considerações.

Nos PCN, não há um eixo temático relacionado à Astronomia para os Anos Iniciais (EF1). O eixo “Terra e Universo” se inicia nos Anos Finais, focado no Sistema *Sol-Terra-Lua*, iniciando pelas relações observáveis dos movimentos aparentes e a compreensão dos fenômenos. A maior amplitude de temas está prevista no Ensino Médio.

A BNCC amplia a Astronomia para todos os níveis Educacionais analisados, sendo a maior mudança relacionada aos Anos Iniciais e, em seguida, aos Anos Finais. Em relação ao EF2 e ao EM, há pouca alteração das formas de abordagem e temas sugeridos, sendo notável uma ampliação para o EF2. Podemos notar uma inclusão de evolução estelar nos dois níveis.

1.3 O Ensino Superior, a pesquisa e a pós-graduação

Nesta seção, nosso olhar volta-se para o Ensino Superior. Observamos como a Astronomia se estabelece nele. Em seguida, discorreremos sobre como se estruturam a pesquisa e a pós-graduação nessa área.

1.3.1 Ensino Superior

Segundo Campos (2014), em relação ao Ensino Superior, é provável que a Astronomia tenha se iniciado entre 1757 e 1759, no Colégio de Salvador, com os jesuítas, na Faculdade de Matemática. Campos (2014) afirma que, com certeza, a Astronomia está presente a partir da chegada da família real em 1808. De acordo com Bretones (1999), os cursos superiores criados nesse período que possuíam conteúdos, todos no Rio de Janeiro, foram parte da Academia da Marinha (1808) e da Academia Real Militar (1810), que se transformou em Escola Militar em 1840, Central em 1858 e na Escola Politécnica em 1874.

Na Escola Politécnica, o ensino de Astronomia iniciou-se em 1893 (BRETONES, 1999) e era dedicado à formação de oficiais da marinha e engenheiros militares, entendido como “fundamentais para o conhecimento dos limites e manutenção do território Brasil.” (CAMPOS, 2014, p. 273). Assim, a Astronomia desse período é compreendida como ciência aplicada.

Encontramos também nas cadeiras da Escola Politécnica a segunda seção dedicada à Física Experimental, à Meteorologia e à Física Industrial (BRASIL, 2020, art. 194). Nos estudos dos diversos cursos, localizamos, em Engenharia Civil e Engenharia Industrial, Meteorologia para o primeiro ano e, em Engenharia Civil, Trigonometria Esférica, Astronomia teórica e prática e Geodesia para o terceiro ano (BRASIL, 2020).

Em relação à Escola Politécnica, haveria três anos comuns a todas as engenharias; no primeiro ano, contemplava-se Física experimental e Meteorologia. Para o curso de Engenharia

Civil, no primeiro ano da parte específica, aparece na proposta de curso “Astronomia esférica e prática, geodésia e construção de cartas geográficas.” (BRASIL, [20--]f).

Na sequência, a Astronomia passou a ser ensinada também aos alunos de Engenharia Civil até 1966. Apenas em 1958 criou-se o curso de graduação em Astronomia, com o objetivo de formar pesquisadores, diferentemente das preocupações utilitárias anteriores, de acordo com Campos (2014). A preocupação com a ausência de uma formação para essa área data de 1877, porém demorou muito para sair do papel (CAMPOS, 2014).

No período em que se inicia a graduação de fato, o mundo presenciava o lançamento dos primeiros satélites artificiais em 1957 pela União Soviética e em 1958 pelos Estados Unidos. Então, é possível perceber o quanto a Astronomia estava em alta entre as principais notícias, em uma área em que não tínhamos, no Brasil, formação para o Ensino Superior.

De acordo com Campos (2014), com esse clima de grande exposição da Astronomia na mídia, o Prof. Alécio Moreira Gomes (1915-1988), docente de Astronomia da Escola Naval e astrônomo do Observatório Nacional (ON), propôs um curso de Astronomia de quatro meses para o público em geral. O impacto do curso impulsionaria a graduação em Astronomia:

O sucesso do curso juntamente com um quadro de estagnação e decadência da ciência astronômica no Brasil, com a ausência de pesquisadores principalmente na área de Astrofísica, devido à falta de renovação de pessoal científico habilitado, foi o ponto de partida da ideia da criação de um curso superior de Astronomia por parte de Alécio Gomes e Mário Dias. (CAMPOS, 2014, p. 291)

O curso de graduação foi aprovado em novembro de 1957 e se iniciou em março de 1958. Os dois primeiros estudantes a se formarem fizeram-no apenas nos anos de 1964 e 1967, o que é bastante tardio em relação ao início.

O caminho, por muito tempo defendido por profissionais da área, é que a Astronomia fosse uma formação em pós-graduação para estudantes formados em Física, Matemática e Engenharia, segundo Campos (2014). Mas, com o passar dos anos, os profissionais formados na graduação específica da área tiveram seu reconhecimento profissional pela comunidade acadêmica, e a graduação em Astronomia passou a ser bem-vista (CAMPOS, 2014).

Em 1998, temos a criação do bacharelado em Física na USP, com habilitação em Astronomia. De acordo com Bretones (1999), esse curso também se situava na discussão já citada por Campos (2014) em relação à natureza do conhecimento, numa compreensão de que, para boa parte da Astronomia Moderna, havia a necessidade de pleno conhecimento da Física.

Não apenas na formação própria em Astronomia, mas também em outros contextos do Ensino Superior, existe a presença da Astronomia em disciplinas introdutórias. Bretones (1999,

p. 32) considera que, em uma licenciatura como Física, Geografia ou Ciências, seria interessante a apresentação da Astronomia de forma abrangente, como “almanaque”. Destaca que, muitas vezes, será o único contato com esse tipo de formação, porém, para o bacharelado, as disciplinas deveriam mostrar as aplicações da Física na Astronomia (BRETONES, 1999).

Apenas em 2009, resultante do incentivo ocasionado pelo Ano Internacional da Astronomia, a USP iniciou a graduação em Astronomia, o segundo bacharelado na área, no Brasil (LANGHI, 2009). Em 2011, temos a criação do bacharelado em Astronomia na Universidade Federal do Sergipe (UFS)¹³.

Refletindo de forma ampla sobre a Educação Superior no Brasil, Salem (2012) destaca que, ao longo dos anos 2000, houve uma grande expansão do Ensino Superior público, como a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Ifet) em 2008. Também frisa o crescimento do acesso aos cursos privados, por meio de programas federais, aumentando, assim, o número de estudantes no campo de Ensino de Ciências.

Bretones (1999) verificou 39 cursos e destes, apenas 22 ofereciam alguma disciplina introdutória sobre Astronomia e mesmo assim, sua pauta estava centrada nos conteúdos específicos, não nos processos de ensino e aprendizagem, mesmo na licenciatura. Assim, em relação ao Ensino Superior, não há uma preocupação com a formação para o ensino de Astronomia.

Essa situação não é inédita, uma vez que as preocupações na área de Ensino de Ciências como um todo no Brasil se iniciam com os projetos de ensino da década de 1960. Ou seja, apesar de o ensino existir desde o Brasil colônia, a preocupação com a formação desses profissionais em termos de graduação e sua instrumentação, para além do saber específico, é mais recente e emerge com o campo de conhecimento sobre Ensino de Ciências. A área de Ensino de Ciências no Brasil tem características próprias e está consolidada de forma geral (NARDI, 2005; FERES, 2010, NARDI; GONÇALVES, 2014). Nesse sentido, podemos concluir que as questões com a Educação em Astronomia estão contidas dentro dessa grande área, todavia essa não é uma discussão que se desenvolve necessariamente em nível de graduação em nosso país.

1.3.2 Pesquisa e pós-graduação

Para analisarmos a área da pesquisa e da pós-graduação, iremos nos debruçar em torno de algumas áreas diferentes a fim de entender caminhos que colaboraram para a pesquisa sobre

¹³ <https://emec.mec.gov.br/>

Educação em Astronomia e dialogar com eles. Trataremos da pesquisa em Astronomia, Educação e, especialmente, Ensino de Ciências.

Podemos tomar como marco inicial para a pesquisa em Astronomia no Brasil o período imperial. De acordo com Videira e Henriques (2014, p. 335), o Imperial Observatório do Rio de Janeiro (IORJ) “foi fundamental para a institucionalização e consolidação dessa ciência em nossa sociedade.” O IORJ era, a princípio, um espaço de formação militar para aplicação em necessidades imediatas, como a demarcação de fronteira e as navegações, porém, em 1858, começou a se desligar dessa perspectiva para ser uma “instituição formadora de Astrônomos”, inspirada no Observatório de Paris, voltado à Astronomia de posição.

De 1886 a 1891, o IORJ tinha uma revista de divulgação científica voltada ao público leigo interessada em Astronomia, chamada *Revista do Observatório*. Além disso, no final do século XIX, as pesquisas produzidas nesse espaço eram consideradas modernas, de acordo com Videira e Henriques (2014). A formação, os autores concluem, era desenvolvida a partir de leituras teóricas e exercícios práticos. Assim, as pesquisas experimentais foram se desenvolvendo, com poucas verbas e mais ligadas aos esforços dos sujeitos que passaram pelo IORJ e pelo ON.

Em 1916, temos a fundação da Academia Brasileira de Ciências, no Rio de Janeiro, que já tinha como objetivo o estímulo ao desenvolvimento de pesquisas e difusão, com a visão da ciência como fundamental para o desenvolvimento tecnológico do país. Ela viria a estimular a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) (HISTÓRIA, [20--]a).

De acordo com Teresinha Rodrigues (2014), próximo à década de 1930, existiu um esforço para a valorização das ciências, porém sem muitos frutos. Foi apenas a partir dos anos de 1950 que a área se fortaleceu, “com a implantação de estruturas de apoio e inserção da ciência e da tecnologia nas políticas públicas” (RODRIGUES, T., 2014, p. 458), a consolidação das universidades, o estabelecimento dos primeiros cursos de graduação e pós-graduação em Ciências, a formação dos primeiros doutores em Astronomia, bem como o financiamento de projetos.

Apesar de haver registros do esforço em torno da divulgação científica, a preocupação da pesquisa com o ensino em si de fato é mais tardia. Megid Neto (2014) afirma que, nos anos 1920, já se inicia uma discussão em torno de reformas educacionais focadas nas necessidades de um país em industrialização.

A criação, no Brasil, do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (Ibccc) em 1946 é marcada por diversos autores (MEGID NETO, 2014; NARDI, 2014) como um fator

importante nos primórdios da história da constituição da área de pesquisa sobre Ensino de Ciências no Brasil. A finalidade do Ibecc em atuar em projetos de educação nas áreas elencadas por seu próprio nome surge num contexto internacional de pós-guerra, em que o valor da ciência e da tecnologia estava em destaque como importante para o desenvolvimento de uma nação. As ideias-base que influenciaram os primeiros trabalhos desenvolvidos no Instituto tinham influências do movimento da Escola Nova, citado anteriormente.

Em 1948, temos a fundação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)¹⁴, cuja primeira reunião ocorreu em 1949. Na década de 50, ocorreu a fundação do CNPQ, com a finalidade de promover e estimular a pesquisa científica e tecnológica, e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), cujo objetivo era a expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* pelo Brasil, que foram marcos importantes para a história do desenvolvimento do Ensino de Ciências do país, segundo Nardi (2004).

O contexto internacional da Guerra Fria influenciou a produção de diversos materiais didáticos internacionais, traduzidos e adaptados ao Brasil na segunda metade de 1950, bem como. A criação de projetos curriculares e centros de Ciências em diferentes regiões do país. Nesse momento histórico, Megid Neto (2014) entende que se iniciam no país as pesquisas de caráter aplicado, de natureza científica e educacional, chamadas de “Pesquisa e Desenvolvimento” (P&D). Nardi (2014) elenca a criação e o desenvolvimento de materiais didáticos no país, assim como a produção de *kits* de ciências, impulsionada especialmente pelo Ibecc.

De acordo com Megid Neto (2014), nos anos 1960, existe um movimento nacional de produção de projetos curriculares brasileiros, que mantinham características e princípios dos projetos internacionais, mas se voltavam à realidade local. Nardi (2005) ainda marca que esses movimentos de inovação parecem coincidir com o início dos programas de pesquisa sobre Ensino de Ciências no país.

Apesar de a pós-graduação já existir no Brasil desde a década de 1930, de acordo com Megid Neto (2014), ela se expandiu no campo da Educação a partir de 1965 e por toda década de 1970, especialmente pela ocasião da promulgação do Estatuto do Magistério Superior (Lei Federal n.º 4.881, A65). Esse documento vincula a formação em mestrado e doutorado ao acesso e progressão na carreira docente nas universidades federais.

¹⁴ Para mais informações, acessar: www.portal.sbpnet.org.br.

As pesquisas em Educação e em diversas áreas das Ciências já existiam antes da institucionalização dos programas de pós-graduação em si. De acordo com Megid Neto (2014), o primeiro programa de pós-graduação na área da Educação surgiu em 1965, porém a pesquisa na área já existia desde a década de 1940 com a criação do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (Inep). Os primeiros credenciamentos na área de mestrado ocorreram a partir de 1965 e relacionavam-se ao Ensino de Ciências a partir de 1971, com a linha de pesquisa *Ensino de Física*, do mestrado em Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), e de 1973, com o mestrado em Ensino de Ciências (modalidade Física), programa feito em conjunto entre o Instituto de Física e a Faculdade de Educação da USP. Por sua vez, os credenciamentos de programas de doutorado em educação iniciaram-se apenas em 1976 (MEGID NETO, 2014).

Nardi (2014) aponta como fator importante de crescimento e consolidação da área da pesquisa em Ensino de Ciências, além de outras questões, o aumento do número de pesquisadores e grupos de pesquisa, desde os grupos de trabalho criados na década de 1960, relacionados aos projetos de ensino. A pós-graduação voltada para a Astronomia também se desenvolveu nesse período, espalhada em algumas poucas instituições de Educação Superior no Brasil. De acordo com Oliveira Filho (2014), o estabelecimento da pós-graduação e as atividades de pesquisa em Astronomia no Brasil se originaram na década de 1960 com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, além de iniciativas individuais. Em 1972, tínhamos no Brasil apenas cinco doutores em Astronomia, todos com formação no exterior.

De acordo com Bretones (1999) e Maciel (2014), na década de 60, temos passos importantes para a implantação de uma estrutura contemporânea para a pesquisa em Astronomia. Isso se deve à aquisição de novos equipamentos e às considerações sobre a formação de novos pesquisadores com o envio para formação no exterior, graças à iniciativa de pesquisadores como Abrahão de Moraes, na USP, e Luiz Muniz Barreto, no ON.

Segundo Oliveira Filho (2014), a instituição com a mais antiga defesa de mestrado sobre Astronomia foi o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), que contou com uma pesquisa concluída em 1968, de Rodolpho Vilhena de Moraes, também autor do primeiro doutorado brasileiro na área, em 1978. De acordo com Oliveira Filho (2014, p. 78), a “astronomia é parceira da física, formando a astrofísica que usa os objetos astronômicos e o próprio universo como laboratório para estudar as leis físicas. Por isso a pós-graduação em astronomia se espalhou no Brasil em grande parte em institutos ou departamentos de física.”

A maior parte dos orientadores desse período havia obtido o doutoramento no exterior, assim como houve a orientação desenvolvida por estrangeiros. Outras instituições com pós-

graduação em Astronomia ou Astrofísica com as primeiras defesas foram: a UFMG (1972), a USP (1973), a UFRGS (1975), o ON (1981), o INPE (1982) e a UFRN (1993), segundo Oliveira Filho (2014).

A preocupação com o ensino da Astronomia começa a aparecer, em termos de pesquisa, com o desenvolvimento, na década de 1960, dos projetos de ensino. O projeto proposto por Caniato, que apresentamos quando tratamos dos projetos de ensino da década de 1960, originou o livro *O céu*, com várias edições a partir da década de 1970. Esse projeto de ensino em especial, posteriormente, deu origem à tese de doutorado do mesmo autor, considerada até a atualidade o primeiro trabalho em pós-graduação sobre Educação em Astronomia, defendida em 1973, pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, atual Unesp.

Em sua tese, o Prof. Caniato (1973) apresenta suas experiências com os projetos e faz sínteses das formações desenvolvidas com os professores, expondo dados sobre os cursos, bem como sobre o desenvolvimento dos projetos em si. É a partir dessa gama de experiências, iniciada na década de 1960, que sua tese culmina com uma proposta de projeto nacional para o ensino de Física, tendo a Astronomia como parte fundamental e ferramenta para esse ensino. Após o trabalho de Caniato, outras pesquisas dedicadas à Educação em Astronomia surgiram nas décadas de 1980 e 1990.

Dialogando com um contexto maior, Megid Neto (1999, p. 13) indica que, até os anos 1970, a pós-graduação brasileira em Educação seria marcada por uma fase de expansão. Nos anos 1980, ocorreu uma consolidação e retração, em função da racionalização dos recursos financeiros. Já a década de 1990 seria marcada por uma continuidade de expansão de cursos e vagas, ainda que moderada.

Na Lei de Diretrizes e Bases de 1996, a pós-graduação está descrita como parte dos cursos e programas da Educação Superior. Em sua redação, indica que esta compreende “programas de mestrado e doutorado, cursos de especialização, aperfeiçoamento e outros [...]” (BRASIL, 2021, art. 44, alínea III).

Salem (2012) indica que um marco importante em relação ao avanço na área de Ensino de Ciências é a criação da área 46 pela Capes nos anos 2000, uma área específica de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática, que possibilitou reconhecimento institucional, novas possibilidades de apoio, financiamento e incentivo. Megid Neto (2014) também destaca o “forte incremento” que a pesquisa em ensino de Ciências tem a partir da criação da área.

Feres (2010) e Nardi (2014) indicam como fator para essa criação a intensa produção científica da área, bem como os programas de pós-graduação com características próprias.

Nardi (2014) ainda destaca que foi fruto da ação conjunta dos pesquisadores em Ensino de Ciências, especialmente organizados na Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec), juntamente com outras associações científicas, que pleitearam a criação da área com a Capes. Nardi (2014) ainda indica uma expansão dessa área da década de 2000 até a de 2010.

A criação da área 46 foi fruto de um processo de compreensão e pesquisa que se estabeleceu interpretando que o ensino das Ciências tem características específicas. Assim, considerou-se que não bastavam os programas em Educação ou os programas das áreas específicas para poder atender e discutir suas particularidades enquanto área. Essa criação se relaciona com um processo de autonomia científica, dando legitimação a seu campo de estudos e pesquisa, de acordo com Feres (2010).

Na ocasião de criação da área, Nardi (2014) aponta que havia apenas 7 programas de pós-graduação. Até o presente momento de consulta ¹⁵, a Plataforma *Sucupira* indica a existência de 186 programas e 232 cursos.

Na sequência temporal, outro fator de bastante impacto na pós-graduação foi a criação dos Mestrados Profissionais (MP), termo que surgiu, inicialmente, na Portaria n.º 47, de 17 de outubro de 1995, que discorre sobre os mestrados dirigidos à formação profissional. Esse documento foi alterado posteriormente por meio da Portaria n.º 80, de 1998, que já usa a nomenclatura como conhecemos hoje.

Nascimento, Batista e Cardoso (2015) indicam que, ao longo dos anos 2000, vários tipos de MP surgem tanto para o Ensino de Física quanto para o Ensino de Ciências e Matemática, preocupados com a formação dos professores que atuam na Educação Básica. A proposta desse tipo de mestrado segundo os autores é que seja desenvolvida uma pesquisa aplicada e um edital em 2005, para a abertura de novos cursos, acaba por expandir.

Moreira e Nardi (2009) indicam que a proposta do MP, em específico sobre o de Ensino de Ciências e Matemática, não se trata de uma adaptação, variação ou simplificação em torno do mestrado acadêmico, mas sim uma nova proposta, um mestrado diferente. Villani (2016) destaca que os pesquisadores da área entendiam que esse tipo de programa poderia reduzir a distância entre Universidade e Escola.

Nesse contexto de mestrado, as vagas são oferecidas prioritariamente a professores em atuação na Educação Básica. Como trabalho de conclusão, é necessário desenvolver um produto educacional: uma nova estratégia ou metodologia de ensino, material, que possa ser, de alguma

¹⁵ Abril de 2021.

forma, replicada por outros docentes e implementada em sala de aula (MOREIRA; NARDI, 2009; NASCIMENTO; BATISTA; CARDOSO, 2015; MOREIRA, STUDART; VIANNA, 2016).

Entre os diferentes MP, é necessário pontuar também a criação do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. De acordo com Moreira, Studart e Vianna (2016), esse mestrado foi uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Física, com diferentes polos em variadas Instituições de Ensino Superior pelo território nacional. O objetivo é capacitar professores que atuam na Educação Básica “quanto ao domínio de conteúdos atualizados de Física e de técnicas atuais de ensino para aplicação em sala de aula.” (MOREIRA, 2016, p. 4327). Esse programa, em especial, apresenta várias defesas relacionadas ao ensino de conteúdos da Astronomia, desenvolvidas por educadores.

Os MP despertam bastante discussão na literatura, conforme apontado por Nascimento, Batista e Cardoso (2015), que expõem a crítica a um aspecto profissional relacionado a uma racionalidade técnica, com poucas problematizações sobre os fazeres profissionais ao longo da formação, nos cursos analisados pelos autores. Já Moreira e Nardi (2009) e Moreira, Studart e Vianna (2016) indicam que os MP apresentam grande potencial de contribuir diretamente na melhoria da Educação Básica, uma vez que as dissertações são estratégias de ensino organizadas em produtos educacionais que podem ser utilizados por outros docentes, diferentemente dos mestrados e doutorados acadêmicos, que também podem contribuir, mas que têm o compromisso maior de gerar conhecimentos. Esse argumento é destacado também por Moreira e Nardi (2009, p. 5):

A questão da pesquisa: o foco do mestrado profissional em ensino deve estar na aplicação do conhecimento, não na produção do conhecimento, ou seja, no desenvolvimento, na pesquisa aplicada não na pesquisa básica. A pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática existe há cerca de quarenta anos, em nível internacional e nacional, e já produziu uma vasta quantidade de conhecimentos que está documentada nos periódicos e livros da área, mas essa pesquisa até agora teve pouco impacto na sala de aula. É preciso associá-la ao desenvolvimento, à aplicação. Esta deve ser a ênfase do mestrado profissional em ensino.

Assim, não se trata de uma simplificação da pesquisa, pois é algo bastante complexo, de acordo com Moreira e Nardi (2009), mas de uma abordagem com outros objetivos.

Rezende e Ostermann (2015), analisando o MP em Ensino de Física da UFRGS, criado em 2002, indicam que, apesar de ele se voltar à melhoria da Educação Básica, os problemas da escola e as demandas de sua realidade e do professor não construíram as bases dos objetivos e a fundamentação do programa, que serviu de modelo para outros MP criados na sequência.

Além disso, as autoras apontam o fato de existir na formação em uma lógica conteudista. Assim, a realidade social dos estudantes e a situação do Ensino Médio público não foram levadas em conta. Além disso, a ideia de um produto educacional mostra “prioridade ao como ensinar, e não ao por quê ou ao quê, além de estar implícito que a introdução de um produto trará qualidade ou solucionará os problemas educacionais.” (REZENDE; OSTERMANN, 2015, p. 555). De acordo com as autoras, é necessário que se envolva reflexão sobre os problemas educacionais vividos pelos professores na realidade escolas, bem como sobre as finalidades da ciência.

Rezende e Ostermann (2015) destacam, ainda, que, para a melhoria da educação, são necessárias ações de políticas públicas mais amplas, como a valorização da docência, um maior investimento por aluno nas escolas, entre outras. Argumentam também que a literatura indica que a formação docente não deveria ocorrer de maneira individualizada e distante da escola, mas sim de forma integrada a sua atuação, com a dimensão formativa da discussão dos docentes e equipe gestora. Apesar disso, as autoras afirmam que não podem generalizar isso para todos os MP, sendo necessárias investigações específicas.

Já Villani (2016) destaca que temos no Brasil um processo de formação inicial com déficits em relação ao conhecimento específico das áreas, no entanto a formação educacional também é uma necessidade. Para o autor, em sua análise, os MP, especialmente os de Ensino de Ciências e Matemática, proporcionaram, no máximo, experiências interessantes e motivadoras, a ampliação de conhecimentos teóricos, da educação, assim como saberes do ensino, porém não houve articulação para a formação de atividades que permitissem ao docente refletir continuamente sobre sua prática e sua apropriação de forma crítica. Para Villani (2016), somente quem já possuía essa competência pode aprimorá-la durante o programa.

Os primeiros mestrados dedicados exclusivamente à Educação em Astronomia surgem a partir da proposta do Mestrado Profissional também. Em 2013, iniciou-se no Instituto de Astronomia, Física e Geociências (IAG) da USP e na Universidade Estadual de Feira de Santana (Uefs) um programa de pós-graduação profissional dedicado aos docentes na área de ensino de Astronomia.

Atualmente, temos também a criação dos Doutorados Profissionais, por meio da Portaria n.º 131, de 28 de junho de 2017 (BRASIL, 2017b), alterada pela Portaria n.º 60, de 20 de março de 2019 (BRASIL, 2019). Eles poderão ter seu impacto e contribuição avaliados apenas com o passar do tempo.

Além desses programas, em consulta ao Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil, na Plataforma *Lattes*, a busca pelo termo *Astronomia* apresenta 212 resultados, entre os grupos voltados para questões de ensino e os específicos de temas em Astronomia. No caso da

Educação em Astronomia, quando consultamos os termos *Ensino de Astronomia*, a plataforma indica 47 grupos. Já para os termos *Educação em Astronomia*, encontramos apenas 8.

1.4 Marcos históricos para a constituição da Educação em Astronomia no Brasil

Nesta seção, apresentaremos alguns fatos históricos que podem ser considerados eventos importantes para a constituição da área de Educação em Astronomia no Brasil. Cada subseção abaixo representa um marco. No fim da seção, expomos um quadro (Quadro 10) em que os marcos estão sintetizados.

1.4.1 Sociedade Astronômica Brasileira

Na década de 1970, temos também o início de eventos acadêmicos impulsionados por sociedades científicas, como o Simpósio Nacional de Ensino de Física (Snef), em que encontramos trabalhos sobre o Ensino de Astronomia. É nessa década que se iniciam as discussões sobre a criação de uma sociedade voltada para a Astronomia, assim como já existia a Sociedade Brasileira de Física desde 1966 (COSTA, 2014). Dessa maneira, em abril de 1974, no Instituto de Matemática e Estatística (IME) da USP, foi realizada a Assembleia Geral que fundou a Sociedade Astronômica Brasileira (SAB).

A SAB, de acordo com Costa (2014), teve sua secretaria funcionando no departamento de Astronomia do IAG desde a fundação até 2013, quando foi transferida para a Universidade Presbiteriana Mackenzie. Entre os temas em pauta nas reuniões anuais da SAB está o ensino de Astronomia, com uma comissão permanente, a Comissão de Ensino e Divulgação (Comed). Sobre a preocupação com o ensino, Costa (2014, p. 158) ainda afirma:

A SAB sempre foi consciente de seu papel como fomentadora do ensino de astronomia no Brasil. Nas reuniões anuais da Sociedade a área de ensino de astronomia tem um espaço importante e nos últimos anos tornou-se uma das áreas com mais trabalhos submetidos, cerca de 60 a 70 por ano. Tais trabalhos consistem tipicamente no desenvolvimento de recursos didáticos, em análises de currículos e programas, em programas de educação não-formal e de formação de professores. São trabalhos voltados para o ensino fundamental, médio e superior, bem como para o público não-escolar. Assim sendo, as reuniões anuais da SAB tornaram-se um dos foros mais importantes para as discussões sobre o ensino de astronomia no Brasil.

A Comed tem como objetivo: realizar análise de livros didáticos; fomentar espaços não formais, em especial planetários, o ensino e divulgação de Astronomia; instituir diretrizes nacionais para o ensino à distância e cursos superiores (Ensino de Graduação e Especialização);

colaborar na formação continuada de professores, na organização dos Simpósios Nacionais de Educação em Astronomia (Snea); avaliar e selecionar trabalhos para a reunião anual da SAB, as propostas de atividades para as reuniões Anuais da SBPC, assim como os cursos para professores oferecidos durante as reuniões anuais da SAB.

A Comissão de Ensino da SAB tem suas origens apontadas especialmente em torno do X Snef, que aconteceu em janeiro de 1993, em Londrina, Paraná, segundo Trevisan (2011). De acordo com a autora, o estado já tinha em seu currículo, implantado em 1992, “Noções de Astronomia” contempladas em um dos três eixos relacionados ao Ensino de Ciências. As formações para o trabalho com o tema começaram no ano anterior, em 1991, com a colaboração do Grupo de Astrofísica da Universidade Estadual de Londrina (UEL), que contava com a participação do Prof. Dr. Roberto Nardi.

Nesse contexto de grande incentivo à Educação em Astronomia no Estado do Paraná, quando o X Snef ocorreu, o aumento de trabalhos sobre o ensino de Astronomia foi um marco, segundo Trevisan (2011). Houve uma grande participação de profissionais da área como um todo em relação aos Snef anteriores, em especial de professores, pois houve uma parceria com a Secretaria de Educação do Estado, que incluiu o evento como parte da programação de capacitação docente (CARVALHO, 1993).

Durante a Assembleia Geral desse Snef, um grupo de sócios da SAB fez uma proposta de moção com a recomendação de que o Ensino de Astronomia fosse incluso em cursos de aperfeiçoamento e de formação de professores. Esse mesmo grupo se autodenominou Grupo de Ensino de Astronomia (GEA) e levou para a XIX Reunião Anual da SAB, que ocorreu em agosto do mesmo ano, a proposta de criação de uma Comissão de Ensino (TREVISAN, 2011). Constituíram o GEA, segundo Trevisan (2011): o Prof. Dr. Augusto Daminelli Neto, do IAG; o Prof. Me. Cleiton Joni Benetti Lattari, da Fundação Educacional do Município de Assis (Fema); o Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle, da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ); Prof.^a Dra. Rute Helena Trevisan, da UEL; o Prof. Dr. Sergio M. Bisch, da Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes); e Prof.^a Dra. Silvia Livi, da UFRGS.

A motivação principal, segundo Trevisan (2011, p. 7), para a criação dessa comissão se relacionava com “a necessidade urgente de formação de professores de primeiro e segundo graus em Astronomia, em todo o território nacional, já que os programas da grande maioria dos currículos escolares dos cursos básicos passavam por uma reestruturação colocando Astronomia em Ciências.” Depois de muitos embates e de uma programação com várias mesas-redondas sobre o ensino de Astronomia em diferentes níveis educacionais, ficou estabelecido que seria criada a comissão de ensino. Trevisan (2011) destaca ainda que o próprio Estatuto da

SAB já previa a criação dessa comissão, que existiu em outras épocas. A comissão ficou conhecida por Comissão de Ensino, atualmente COMED. Todas as Reuniões Anuais da SAB passaram a discutir questões de ensino de maneira permanente.

1.4.2 Olimpíada Brasileira de Astronomia

A primeira edição da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) realizou-se em 1998, segundo Canalle (2014). O interesse surgiu a partir do conhecimento de uma Olimpíada Internacional de Astronomia realizada na Rússia (IAO, em inglês), sem representação do Brasil. Com pouco tempo hábil, a primeira edição da olimpíada foi feita com apoio da Universidade do Estado do Pará (Uepa) e redes de ensino privadas. Foi realizada em 21 instituições de 8 cidades; com isso, montou-se uma equipe para participar da III IAO, na Rússia, que retornou do país com uma medalha de bronze, apesar de todos os desafios enfrentados.

A proposta da OBA, de acordo com Canalle (2014, p. 420), embasava-se na ideia de que

[...] a olimpíada, muito mais que uma competição, era uma maneira de despertar a curiosidade científica nos jovens. Pretendia-se utilizar a OBA como um recurso pedagógico, um instrumento que, muito mais do que premiar os melhores estudantes, atingisse o objetivo de cativar o interesse dos jovens pela ciência. A prova deveria ser interessante e que não afastasse o estudante pela falta do conhecimento necessário.

A partir de então, houve a organização da II OBA, em 1999, pela Comissão de Ensino da SAB. Apesar da ausência de recursos financeiros, com o trabalho voluntário em parceria, nessa edição, já houve a participação de 597 estabelecimentos de ensino, entre públicos e privados, em 22 estados. Canalle (2014) avalia que essa edição, entre outros fatores, estimulou o estudo da Astronomia por todo Brasil, contestou conhecimentos errôneos do senso comum e dos livros didáticos e incentivou que os professores envolvidos se atualizassem sobre os temas, o que colaborou para que a Olimpíada continuasse.

Em termos de estrutura e graus de dificuldade, ao longo das edições da Olimpíada, houve adequações para os diferentes níveis educacionais, conforme organizado no Quadro 9:

Quadro 9 – Organização da OBA por Níveis Educacionais

Ano	Edição	Níveis e séries/anos			
1998	I	Nível 1 - Ensino Fundamental		Nível 2 - Ensino Médio	
1999	II	Nível 1 - 1º ao 5º ano	Nível 2 - 6º ao 9º ano		Nível 3 - Ensino Médio
2004	VII	Nível 1 - 1º ao 3º ano	Nível 2 - 4º e 5º ano	Nível 3 - 6º ao 9º ano	Nível 4 - Ensino Médio

Fonte: A autora, a partir de Canalle (2014).

Esse tipo de mudança pode ser resultado de uma melhor adequação às dificuldades e aos conteúdos específicos dos diferentes níveis escolares.

1.4.3 Encontro Brasileiro de Ensino de Astronomia

Os Encontros Brasileiros de Ensino de Astronomia (Ebea) foram realizados no Brasil de 1996 até 2004 com o objetivo de discutir questões relativas à Educação dessa área, incluindo os processos de ensino no contexto não escolar, em planetários. O primeiro encontro ocorreu em Campinas, contou com 55 participantes e deu origem à Associação Brasileira de Planetários (ABP).

De acordo com Bretones (2014), foram muito frequentes nesses encontros as discussões sobre planetários, o que se relaciona com a própria origem do evento pelos esforços de Romildo P. Faria, no Planetário de Campinas. É importante ainda pontuar que, até o primeiros encontros, o Brasil contava com apenas 10 planetários fixos e começaram a surgir os primeiros planetários móveis. Atualmente, de acordo com a página da ABP, temos perto de uma centena de planetários espalhados pelo Brasil (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS, [20--]). Até o VII EBEA (2002), foram realizadas concomitantemente reuniões da ABP, que, a partir de então, passaram a ser realizadas de maneira separada.

Bretones (2014) destaca a importância desses eventos para a discussão referente à Educação em Astronomia no país, em especial sobre os planetários. Além disso, indica a falta de um comitê científico como uma das hipóteses da não continuidade do evento, que foi retomado pelo Snea, em 2011.

1.4.4 Encontro Nacional de Astronomia

O Encontro Nacional de Astronomia (Enast) teve início em 1998 e é uma proposta que reúne astrônomos profissionais, amadores, estudantes, professores e entusiastas para compartilhar experiências e pesquisas relacionadas ao desenvolvimento e difusão da Astronomia no país (HISTÓRIA DO ENAST, 2006; ARAÚJO, 2010; OLIVEIRA, P., 2008). Desde então, a média de participantes do evento tem sido de 200 a 300 pessoas.

O primeiro Enast foi realizado em Campos dos Goytacazes, no Rio de Janeiro; a partir de então, mantém-se anualmente até os dias de hoje. Infelizmente, o evento não possui uma página na internet própria que assegure a memória dos encontros ao longo do tempo. No Ano Internacional da Astronomia (2009), a cidade de Londrina sediou o 12º Enast.

1.4.5 Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia

A *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia* (Relea) foi lançada em 2004, hospedada nos servidores do Instituto Superior de Ciências Aplicadas (Isca), com sede na cidade de Limeira, São Paulo, Brasil, até 2007. Após essa data, a revista passou a ser hospedada nos servidores da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), sediada na cidade de São Carlos, São Paulo, Brasil. Até seu lançamento, não existia nenhuma revista sobre Educação em Astronomia no Brasil (HISTÓRIA, [20--]b).

Um dos fatores que motivaram os Prof. Dr. Paulo Sergio Bretones, Prof. Dr. Luiz Carlos Jafelice e Prof. Dr. Jorge Ernesto Horvath a lançarem a revista foi o panorama internacional de esforços com sociedades e publicações dedicadas ao ensino de Astronomia. Entre elas, na época, a *Association for Astronomy Education*, na Europa, publicava a revista *Gnomon*; a *Astronomical Society of the Pacific* (ASP) era responsável pela *Universe in the Classroom*; na Ásia, havia a publicação *Teaching Astronomy in Asian Pacific Region*. Porém, até a criação da Relea não havia nada do tipo na América Latina (BRETONES; JAFELICE; HORVATH, 2016).

Foi então nesse período que o Prof. Dr. Paulo S. Bretones, então coordenador da Seção de Ensino e Divulgação de Astronomia da Liga Iberoamericana de Astronomia (Liada), recebeu a sugestão, em uma troca de correspondência com John Percy presidente da Comissão 46 da União Astronômica Internacional (IAU) à época (1997), que dizia:

[...] com respeito à LIADA, alguém recentemente me perguntou se há algum grupo organizado envolvido com ensino de Astronomia na América Latina, semelhante ao grupo sobre “Ensino de Astronomia na Região Pacífico-Asiática”. Talvez seu grupo poderia desempenhar aquele papel. (HISTÓRIA, [20--]b)

A partir dessa sugestão, houve um processo de amadurecimento da ideia e a construção da revista se iniciou, até seu lançamento em 2004. Os objetivos da revista se centram na divulgação de trabalhos sobre Educação em Astronomia para professores de todos os níveis, pesquisadores e interessados do Brasil e países da América Latina (BRETONES; JAFELICE; HORVATH, 2016). Para Bretones, Jafelice e Horvath (2016), quando uma área de pesquisa está amadurecendo como uma disciplina científica independente, uma das necessidades básicas é a existência de publicações regulares para descrever e documentar a produtividade científica dentro dessa área.

O lançamento e divulgação da revista em sua fase embrionária aconteceu na Reunião da SAB de 2002, com a comunidade acadêmica, apesar de não existir vínculo da SAB com a

revista. A revista conta com duas edições anuais desde 2008. A partir de 2014, é submetida via *Open Journal System* (OJS) e é avaliada pela Capes no quadriênio de 2013-2016 como B2 na área de Ensino e B4 na de Educação.

Além da Relea, outros periódicos científicos publicam artigos sobre ensino de Astronomia, sobretudo as revistas da área de Ensino de Ciências. Percy (2014) relembra que existem revistas de Ensino de Ciências com publicações na área da Astronomia e destaca a importância de existir um periódico que reúna esses artigos de Educação em Astronomia, uma vez que não existe uma plataforma que junte essas publicações espalhadas em revistas desse tipo.

Atualmente¹⁶, a RELEA possui 31 edições e 140 artigos publicados, além das resenhas de obras da área. Isso mostra sua história e estabilidade ao longo desses anos.

1.4.6 O ano de 2009

O ano de 2009 foi bastante marcante para a Astronomia no Brasil e no mundo. Dois importantes fatos se destacam: foi o Ano Internacional da Astronomia (AIA) e o ano em que o Brasil sediou a Assembleia Geral (GA¹⁷) da União Astronômica Internacional (IAU).

A Assembleia Geral da IAU é uma de suas atividades mais importantes, de acordo com Lazzaro (2014), e ocorre em um de seus países membros a cada três anos. Segundo a autora, “[...] no fim da década de 90, com o crescimento da comunidade astronômica no Brasil, começou a tomar corpo a ideia de sediar uma GA.” (LAZZARO, 2014, p. 331). Nos 100 anos de existência da IAU, foi a segunda vez que a Assembleia Geral foi sediada na América do Sul.

A decisão pela sede das reuniões é feita com seis anos de antecedência, duas reuniões antes. No caso do Brasil, ocorreu na reunião de Sydney de 2003, com a candidatura do Rio de Janeiro contra outras três: Beijing (China), Calgary (Canadá) e Honolulu (Havaí, EUA). O Brasil foi o país sede escolhido para o GA de 2009.

De acordo com Lazzaro (2014), o evento contou com a presença de 70 países, 1.646 pesquisadores, 555 estudantes, 71 acompanhantes e 36 expositores. Receber um evento desse porte no país, que é o maior evento mundial da Astronomia e da Astrofísica, segundo Lazzaro (2014) deixou como legado, entre outros elementos, o reconhecimento da comunidade astronômica brasileira no cenário internacional. É importante considerar que eventos dessa

¹⁶ Considerando até o final do ano de 2021.

¹⁷ Sigla do Inglês, *General Assemblies*.

natureza contribuem muito com a aprendizagem e as discussões entre estudantes e pesquisadores.

O evento, mesmo tendo se voltado pouco para a educação e o ensino de Astronomia em sua programação-base e proposta, é um marco para o país, em especial no ano de 2009, que foi decretado o Ano Internacional da Astronomia. Esse tipo de evento fomenta o tema no país e acaba por chamar a atenção do público em geral.

O Ano Internacional da Astronomia foi uma iniciativa da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) e da IAU para comemorar globalmente os 400 anos das primeiras observações feitas por Galileu utilizando uma luneta. O objetivo central dessa ação foi estimular o interesse pela Astronomia e pela Ciência de forma geral. Essa decisão ocorreu na 62ª Assembleia Geral da ONU, em 2007 (IYA, 2009).

No Brasil, o evento, que não foi centralizado, contou com 180 colaborações em todo o país, entre astrônomos amadores, cientistas, educadores e artistas. A ideia é que as ações virassem atividades permanentes, segundo Trevisan ([2009]). As principais metas do Ano Internacional da Astronomia foram:

- Difundir na sociedade uma mentalidade científica.
- Promover acesso a novos conhecimentos e experiências observacionais.
- Promover comunidades astronômicas em países em desenvolvimento.
- Promover e melhorar o ensino formal e informal da ciência.
- Fornecer uma imagem moderna da ciência e do cientista.
- Criar novas redes e fortalecer as já existentes.
- Melhorar a inclusão social na ciência, promovendo uma distribuição mais equilibrada entre os cientistas provenientes de camadas mais pobres, de mulheres e minorias raciais e sexuais. (TREVISAN, [2009])

De acordo com o relatório de Jane Gregório-Hetem (2011), referente ao triênio de 2009-2011 sobre as atividades desenvolvidas no Brasil, a celebração teve mais de 16 mil eventos públicos, com a participação de mais de 2 milhões de pessoas. A autora também relata um crescimento no número de projetos educacionais apresentados nas reuniões anuais da SAB. A estrutura de colaboradores locais, chamados de Nós, contou com 249 — 60% eram amadores, 25% integravam Universidades e Centros de Pesquisa, 12% eram membros de Planetários e Museus de Ciências, e 3% faziam parte de outros segmentos (SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA, 2009).

No AIA, houve também um aumento de participações na OBA. De acordo com a Ata da 37ª Assembleia Geral da SAB, ocorreu um crescimento de cerca de 11 mil escolas inscritas, sendo o ano com maior número de participações desde o início da OBA (SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA, 2009).

Nesse ano, também se iniciaram pelo Brasil os Encontros Regionais de Ensino e Astronomia (Erea), como um subprograma das comemorações do Ano Internacional da Astronomia. O público-alvo desses encontros são os professores, visando à formação continuada. A média de participação nesse evento é de 120 pessoas. Até 2018, foram organizados mais de 70 Erea, em todo o Brasil.

1.4.7 Simpósio Nacional de Educação em Astronomia

Outro fator estimulante para as pesquisas da área foi a criação do Snea, idealizado em uma Assembleia Geral da União Internacional de Astronomia em 2009, ocorrida no Rio de Janeiro. O Snea fez parte das discussões do Ano Internacional da Astronomia (AIA), idealizado por um grupo de profissionais, como um subprograma das comemorações referente ao AIA (SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA, 2011) a ser realizado a cada dois anos.

Na primeira edição do evento, os resultados esperados foram: a troca de experiência entre profissionais da área de Educação em Astronomia, a apresentação de trabalhos de pesquisa em Educação em Astronomia, o aprofundamento da reflexão sobre as possibilidades didáticas da Astronomia e a elaboração de políticas de médio e longo prazo para o Ensino e Divulgação da Astronomia no país. Sua primeira edição foi em 2011, na cidade do Rio de Janeiro. Ele conta, até 2018, com cinco eventos em diferentes estados do país¹⁸. Não houve nenhuma edição após esse ano, em função da pandemia, sendo aguardada a próxima para 2022, em Bauru-SP.

1.4.8 Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia

A motivação para a criação do BTDEA se iniciou na defesa da dissertação de mestrado do Prof. Dr. Paulo Sergio Bretones, que ouviu de um dos membros da banca que o levantamento realizado naquele contexto, sobre disciplinas que tratavam da Educação em Astronomia nas licenciaturas, mostrava uma ilha no meio de um mar de pesquisas. Esse comentário incitou em Bretones a ideia de reunir as pesquisas sobre o tema.

No início dos anos 2000, o Prof. Dr. Paulo Sergio Bretones e o Prof. Dr. Jorge Megid Neto realizaram um levantamento panorâmico a respeito das teses e dissertações defendidas no Brasil sobre Educação em Astronomia, abarcando o período de 1973 até 2002. Nesse período, os autores localizaram 16 pesquisas. Esse levantamento foi apresentado na XXIX Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira, em 2003, e publicado como artigo no Boletim da SAB em 2005 (BRETONES; MEGID NETO, 2005). Esse levantamento foi o salto inicial para

¹⁸ Para mais informações, consultar: <https://sab-astro.org.br/eventos/snea/>.

a criação do BTDEA, inspirado no catálogo de teses do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (Cedoc) da Unicamp, coordenado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Formação de Professores da Área de Ciências (FORMAR-Ciências).

Após a pesquisa de Bretones e Megid Neto, o Prof. Dr. Rodolfo Langhi realizou um levantamento estendido até o ano de 2008, totalizando 36 trabalhos. Esses levantamentos compuseram os primeiros dados do BTDEA, lançado em março de 2010, hospedado nos servidores da UFSCar.

A proposta de criação desse Banco foi pautada em manter um repositório virtual de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia defendidas em programas de pós-graduação brasileiros. O objetivo desse banco é colaborar para a ampla divulgação dos trabalhos nacionais.

O Banco possui referências dos trabalhos defendidos; quando o autor autoriza, há a disponibilização do texto completo. A questão da disponibilidade do texto é apontada por Bretones (2011) como uma dificuldade, que, particularmente, reforçamos, tanto para localizar os arquivos completos quanto para obtenção da autorização e envio dos autores para que o acesso ao material na página.

Bretones (2011) apresenta uma atualização do número de pesquisas para 68 ao todo. A partir de 2014, a autora desta tese passou a auxiliar o Prof. Dr. Paulo Bretones na manutenção e alimentação desse Banco. Em 2018, houve uma atualização abrangendo o período de 1973 até 2016, com 168 teses e dissertações (SIMON; BRETONES, 2018). As pesquisas levantadas para a nossa investigação, passaram a fazer parte do BTDEA, que está atualizado de 1973 até 2018 e conta com quase 500 pesquisas¹⁹.

1.4.9 Mestrados Profissionais na área

Reforçando o que foi destacado em relação à pós-graduação, a criação dos MP acabou por contribuir bastante na área, o que será discutido também na apresentação dos dados desta pesquisa. Em especial podemos destacar a criação dos MP voltados à Educação em Astronomia, implantados em 2013 na Uefs e na USP.

O programa da Uefs para o Mestrado Profissional em Astronomia foi criado em maio de 2012 e passou a funcionar em 2013. Na página do curso, afirma-se que a missão é o foco na formação e capacitação de docentes do Ensino Fundamental e Médio e Educação Superior para

¹⁹ Considerando o segundo semestre de 2021.

o exercício e construção do conhecimento em uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada (PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA, [2019]).

O Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia (MPEA) ofertado pela USP foi aprovado em dezembro de 2012 pela Capes, com início das atividades em agosto de 2013. Entre seus objetivos, está contribuir na formação continuada de professores, na perspectiva de que sejam multiplicadores e difusores de conhecimentos nas áreas da Astronomia e da Cosmologia, voltado para a Educação Básica e Superior, para a elaboração de materiais didáticos e para a atualização de estrutura curricular, a partir de uma perspectiva transdisciplinar (INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS, 2021).

Além destes, vale ainda pontuar, pela proximidade com a pesquisa sobre Educação em Astronomia, o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), iniciado em agosto de 2013, com polos distribuídos por todas as regiões do Brasil. De acordo com a página do programa, atualmente existem 58 polos (MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA, 2015). O objetivo desse mestrado é a capacitação docente, no que diz respeito tanto aos conteúdos específicos da área quanto às técnicas de ensino, buscando o exercício “altamente qualificado de funções envolvendo o ensino de Física na Educação Básica” (MOREIRA; STUDART; VIANNA, 2016, p. 4327-3), tendo como trabalho de conclusão um produto educacional.

Como síntese, considerando os marcos históricos sobre Educação em Astronomia no Brasil, dos séculos XX e XXI, organizamos o Quadro 10:

Quadro 10 – Marcos históricos para a Educação em Astronomia

Ano	Acontecimento
Anos 1960	Projetos de Ciências internacionais adaptados e início dos projetos nacionais
Anos 1970	Expansão da pós-graduação em Educação, Ensino de Ciências e Ensino de Física.
1973	Primeira tese sobre Educação em Astronomia (Rodolpho Caniato)
1974	Criação da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB)
1993	Criação da Comissão de Ensino da SAB (Cesab)
1995	Início dos Mestrados Profissionais
1996	Primeiro Encontro Brasileiro de Ensino de Astronomia (Ebea)
1998	Parâmetros Curriculares Nacionais para o EF (PCN); Primeira edição da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA); Primeiro Encontro Nacional de Astronomia (Enast).
2000	Parâmetros Curriculares Nacionais para o EM (PCNEM e PCN+); Criação da Área 46 de Ensino de Ciências e Matemática na Capes.
2004	Lançamento da Revista Latino- Americana de Educação em Astronomia (Relea)
2005	Expansão dos Mestrados Profissionais
2009	Ano Internacional da Astronomia/ Assembleia Geral da IAU no Brasil Graduação em Astronomia (USP)/ Primeiro Encontro Regional de Ensino de Astronomia (Erea)
2010	Lançamento do Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA)
2011	Primeiro Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (Snea)
2013	Criação do Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia (USP); Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia na UEFS; Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF)
2017 e 2018	Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim, nesse processo basilar de constituição e nos primórdios da área, cruzam-se os dados do surgimento das sociedades científicas, das reuniões anuais e dos eventos acadêmicos, a expansão do Ensino Superior e a ampliação de oferta da Educação Básica. Isso decorre de um diálogo entre fatores internos ao país e eventos históricos internacionais.

2 O ESTADO DA ARTE E AS PESQUISAS DO TIPO ESTADO DA ARTE SOBRE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA

Este capítulo dedica-se ao Estado da Arte na área da Educação em Astronomia. Começamos discorrendo sobre as perspectivas dessa abordagem. Logo, descrevemos trabalhos publicados no Brasil que seguem esse viés na área aqui investigada. Por fim, explicitamos estudos desse tipo publicados no exterior.

2.1 Perspectivas sobre o Estado da Arte

As pesquisas sobre Estado da Arte, ou Estado do Conhecimento, possuem um conjunto de compreensões diferentes na literatura nacional e internacional. Nosso objetivo, com este capítulo, além de tratarmos do termo, de seus usos e definições, é dialogar sobre a especificidade desse tipo de pesquisa, sua contribuição e relevância para a produção acadêmica.

Concordamos com Charlot (2006, p. 17) quando expõe que as ciências “do homem e da sociedade” avançam a partir de seus pontos de partida, numa perspectiva que não é a acumulação: “[...]Quando há avanço nessas ciências, é porque foi proposta uma outra forma de começar (e porque se prova que ela produz resultados).” Apesar disso, de não ser baseada em acúmulo, de não partir necessariamente do ponto de chegada de trabalhos anteriores, elas têm uma memória e, para Charlot (2006, p. 17), as pesquisas educacionais no Brasil carecem desse olhar, tendo como consequência

[...] refazermos continuamente as mesmas teses, as mesmas dissertações, sem sabermos o que foi produzido anteriormente. [...] Também nos esquecemos dos debates que aconteceram em décadas anteriores, em proveito de autores da “moda”. Nossa disciplina não tem memória suficiente, e isso freia o progresso da pesquisa em educação [...].

Não entendemos, com isso, que pesquisas similares não devam existir, mas que há um percurso histórico, uma memória de uma produção que é relevante identificar, sistematizar, divulgar, dialogar e buscar compreender. Dito isso, compreendemos que as pesquisas que se propõem a fazer o Estado da Arte buscam, de certa forma, uma memória em determinada área e que essa ação é relevante para as pesquisas que se relacionam com a grande área da Educação e da Educação em Astronomia, em particular. Consideramos, assim, que enxergar as pesquisas em Estado da Arte em sua polifonia é importante, em função de seu potencial de contribuição para balanços e avanços, na análise e avaliação dos trabalhos produzidos em determinada área.

Uma busca pelos termos *Estado da Arte* no Portal de Periódicos da Capes²⁰ e no Google Scholar²¹, atualmente, resulta, com facilidade, em muitos trabalhos dessa natureza, sobre diversos temas, como Saúde, Educação, Tecnologia e Administração. Por outro lado, ao buscar informações nessas mesmas bases sobre o que é o Estado da Arte em sua perspectiva de metodologia de pesquisa, encontramos pouquíssimos trabalhos. Similarmente, quando observamos livros de metodologia de pesquisa — a exemplo de Gil (2002, 2019), Laville e Dionne (1999), Minayo (2014), Sampieri, Callado e Lucio (2013), Severino (2007) e Yin (2016) —, não encontramos definições sobre o termo.

É recorrente em trabalhos sobre o Estado da Arte mencionar outras pesquisas que também utilizam essa abordagem como referência metodológica. Porém, muitas vezes, já se inicia diretamente a pesquisa em si, sem fazer explicações sobre o que se entende por esse tipo de investigação, apesar de as pesquisas desse tipo remontarem à segunda metade da década de 1970, com maior difusão nas décadas de 1980 e 1990 (MEGID NETO; CARVALHO, 2018).

A existência de muitas pesquisas utilizando o Estado da Arte pode ser um indicativo de como é um tipo de abordagem bem estabelecida. Por outro lado, encontrar pouco material sobre a sistematização e a discussão em torno de suas características específicas pode ser indicativo de uma lacuna. Essa situação é afirmada também por Silva e Malfitano (2017, p. 41), que destacam que “[...]embora haja um acúmulo de estudos em diferentes áreas que lançaram mão de análises que traçaram o ‘Estado da Arte’ de determinada temática, a sistematização de suas etapas, como método de pesquisa, é pouco divulgada.”

Não é de se estranhar, a partir disso, que existam variadas interpretações em torno do termo, frequentemente entendido de forma limitada, como etapa de revisão bibliográfica de uma pesquisa, tendo sua validade e importância, enquanto pesquisa, questionada e diminuída em alguns casos.

Buscando o termo em inglês *State-of-Art* ou *State-of-the-Art* nas mesmas bases citadas, os resultados não são tão diferentes: muitas pesquisas utilizam a metodologia, especialmente enquanto revisão bibliográfica sistemática, porém sem a localização de estudos em inglês que tratam do termo enquanto um método de pesquisa com suas características próprias, observando os trabalhos com maior relevância. As buscas realizadas foram com os termos citados e sua combinação com *Research Methodology*, *Method*, *Review*²².

²⁰ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>.

²¹ Disponível em: <https://scholar.google.com.br/>.

²² As pesquisas foram feitas com a seguinte estrutura, para exemplificar: (*State-of-the-Art*) AND (*Research Methodology*), combinando as palavras citadas.

Realizamos a pesquisa utilizando os termos em espanhol *Estado del Arte* sozinhos e combinados com o operador booleano AND e o termo *Metodología*. A busca proporcionou uma grande quantidade de artigos sobre a questão metodológica, incluindo guias para o desenvolvimento desse tipo de pesquisa, com algumas definições variadas sobre o que é Estado da Arte.

Gómez Vargas, Galeano Huiguita e Jaramillo Muñoz (2015) afirmam não encontrar definições sobre o termo nos trabalhos clássicos da língua espanhola, reconhecidos em contextos internacionais sobre metodologia de pesquisa. Guevara Patiño (2016), por sua vez, também destaca que são muito escassas as informações sobre o Estado da Arte em meios impressos e eletrônicos.

Em pesquisas de Estado da Arte da área de Ensino de Ciências da Natureza, encontramos, com alguma frequência, referência às obras de Norma Ferreira (2002) e Romanowski e Ens (2006) enquanto trabalhos sobre a questão metodológica específica do Estado da Arte. Além desses dois trabalhos, encontramos, ainda, nessa mesma perspectiva de discussão metodológica sobre o Estado da Arte, as pesquisas de Silva e Malfitano (2017) e Megid Neto e Carvalho (2018). Em língua espanhola, localizamos Hoyos Botero (2000) e Guevara Patiño (2016), que proporcionam contribuições diferentes e se aproximam de nosso entendimento. Esses autores citados têm compreensões bastante próximas, analisadas em torno de algumas questões centrais, apresentadas no Quadro 11.

Quadro 11 – Compreensões de artigos de metodologia sobre pesquisas em Estado da Arte

Autoras e autores	Definição	Objetivos	Metodologia	Materiais de análise
Hoyos Botero (2000)	<p>É uma investigação documental com desenvolvimento próprio, em que se realiza um processo em forma espiral sobre o fenômeno, com vistas à implicação social ou cultural, investigado por meio de uma produção teórica de um saber acumulado.</p> <p>Considera “estado del conocimiento” um sinônimo.</p> <p>Acredita que esse tipo de pesquisa deve ser feito em equipe.</p>	<p>Dar conta de construções de sentido em torno de bases de dados que possibilitam um diagnóstico e prognóstico em relação a um material submetido a análise.</p> <p>Alcançar um conhecimento crítico sobre o nível de compreensão de um fenômeno, de modo a perceber como se definem e se estruturam novas linhas de investigações, a constatar se elas geram outras compreensões, orientam pesquisas atuais e contribuem para a formação de futuros pesquisadores.</p>	<p>Consiste em cinco fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fase preparatória: orientação do grupo de pesquisadores com relação às bases teóricas, aos núcleos temáticos, à linguagem básica comum e às etapas da investigação. - Fase descritiva: análise dos materiais e extração das unidades de análises, dos dados pertinentes etc. - Fase interpretativa por núcleo temático: amplia o estudo por meio das unidades de análise e transcende o descritivo. - Fase de construção teórica global: parte da interpretação por núcleos temáticos para observar os resultados do estudo, “vazios”, limitações, dificuldades e tendências. - Fase de extensão e publicação: divulgação do estudo. 	<p>Livro ou parte dele, artigos, pesquisas publicadas.</p>
Norma Ferreira (2002)	<p>Caracteriza esse tipo de estudo como pesquisas de caráter bibliográfico destinadas a mapear e discutir certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, responder quais aspectos e dimensões são destacados em diferentes épocas e lugares, e a delimitar condições em que têm sido produzidas.</p> <p>Menciona outro termo que podem assumir: Estado do Conhecimento.</p>	<p>Levantar e avaliar o conhecimento sobre determinado tema.</p>	<p>Inventariante e descritiva por categorias e facetas para analisar o fenômeno.</p>	<p>Dissertações de mestrado, teses de doutorado, artigos de periódicos e comunicações em anais de congressos e seminários.</p>

Romanowski e Ens (2006)	<p>Definem essa abordagem como uma investigação que busca compreender como se dá a produção do conhecimento em determinada área.</p> <p>Entendem Estado da Arte como pesquisas amplas que abrangem toda uma área de conhecimento, envolvendo teses e dissertações, artigos e produções em congressos.</p> <p>Concebem o Estado do Conhecimento como os estudos focados em apenas um setor das publicações sobre o tema.</p>	<p>Identificar, analisar e categorizar as produções para revelar múltiplos enfoques e perspectivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definição dos descritores; - localização das bases documentais; - estabelecimento de critérios para a seleção do material; - levantamento dos materiais; - coleta do material de pesquisa selecionado; - leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar; - organização do relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados e as relações indicadas nas teses e dissertações; - análise e elaboração das conclusões preliminares. 	
Guevara Patiño (2016)	<p>Estado da Arte é uma investigação das investigações, uma ferramenta essencial de universidades e centros de pesquisa para revisar a situação atual do conhecimento sobre as pesquisas, fazer um balanço, criar cenários de formação e pesquisa no campo de interesse.</p> <p>Entende “Estado de la cuestión” como sinônimo.</p>	<p>Inventariar e sistematizar a produção em uma área de conhecimento a partir dos paradigmas que orientam a pesquisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positivista: verificar uma realidade objetiva que permite verificar elementos na análise dos documentos. - Construtivista: verificar múltiplas realidades, em diálogo com outros investigadores, entendendo que os documentos são resultados de produções individuais e coletivas. - Teoria Crítica: construir uma ponte entre o leitor e o texto, o texto e seu produtor, o contexto histórico e o 	<p>Fases principais, que se materializam a partir de diversos métodos, a depender da escolha dos autores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fase inicial: contextualização, análise do problema de estudo, limites da investigação, critérios de busca e conceitos chaves. Pode ser também a fase de busca, compilação e organização do inventário. - Fase analítica: classificação das informações de acordo com os parâmetros de análise e sistematização para interpretação. - Fase final: construção de sentido e divulgação. 	<p>Não define os tipos de materiais.</p>

		presente, e uma circunstância social e outra.		
Silva e Malfitano (2017)	Indicam que se trata do mapeamento da produção de uma grande área, passando pela produção e gestão, de informações científicas, pelo uso social do conhecimento como ferramenta de apreensão, compreensão e intervenção de um dado fenômeno. Também nomeiam esses estudos como trabalhos de caráter cartográfico.	Mapear a produção, emergir o percurso/trajetória da temática para visualizar as lacunas e o que já é conhecido.	Quatro etapas: - Mapeamento das teses e dissertações. - Organização dos dados por descritores e tendo em conta critérios de inclusão e exclusão. - Levantamento das categorias de análise ou eixos temáticos. Classificação e tabulação dos dados de acordo com esses eixos. - Releitura dos resumos para sistematização analítica, com preenchimento de uma ficha de leitura para cada resumo.	Referência específica a teses e dissertações.
Megid Neto e Carvalho (2018)	Indicam que esse tipo de pesquisa se volta para o conjunto de conhecimentos já produzidos em determinado campo do saber e permite um balanço do estágio do conhecimento de certa área. Definem duas vertentes: uma panorâmica de análise e compreensão e outra de estudos aprofundados em perspectiva analítico-compreensiva. Pode ser entendida como pesquisa do estado conhecimento, pesquisa de revisão bibliográfica ou metapesquisa.	Sistematizar informações na busca de compreensão do conjunto, com a intenção de avaliação crítica, a partir de diferentes naturezas: descritiva, compreensiva/interpretativa e avaliativa.	- Busca de em banco de informação bibliográfica a partir do uso de palavras-chave escolhidas; - Definição de critérios de inclusão e exclusão de documentos. - Delimitação de descritores para classificar e analisar os documentos, definidos a partir de trabalhos anteriores ou referenciais assumidos. - Sistematização dos dados para análise.	Os mesmos documentos de Ferreira (2002) e Romanowski e Ens (2006), porém com destaque para teses e dissertações, por serem entendidas como fonte primária e completa das pesquisas em relação aos artigos e trabalhos apresentados em evento.

Fonte: Elaborado pela autora.

Com isso, temos em vista a concordância dos autores sobre o caráter inventariante, descritivo-analítico dos trabalhos de Estado da Arte, na construção de um olhar panorâmico, mapeando determinado conjunto de pesquisas de forma abrangente, com o potencial de demarcar tendências e lacunas nos mais variados aspectos, a depender de como a pesquisa se constitui em relação a seus objetivos. Também podemos notar uma convergência quanto aos materiais e metodologias, mesmo variando em relação a estarem mais descritivas ou não, porém existe um caminho bastante similar entre os trabalhos voltados especificamente para o Estado da Arte enquanto metodologia. Observamos um destaque à relevância das teses e dissertações nesse processo, sendo consideradas uma fonte mais completa sobre a pesquisa realizada.

Encontramos também o artigo de Nóbrega-Therrien e Therrien (2004) sobre metodologia do Estado da Questão. Os autores entendem esse termo como etapa da pesquisa, focada em seu objeto de investigação, enquanto apresentam um quadro diferenciando Estado da Questão, Estado da Arte e Revisão de Literatura, com compreensão muito similar às apresentadas pelos trabalhos expostos no Quadro 11.

Não são consensuais essas compreensões apresentadas sobre o que é e para que servem as pesquisas em Estado da Arte ou as investigações sobre o Estado do Conhecimento. Nos trabalhos de Morosini e Fernandes (2014) e Morosini (2015), encontramos discussões relacionadas ao Estado do Conhecimento que o entendem como etapa da pesquisa com vistas à inserção do trabalho no campo científico e na área do objeto de pesquisa, destacando o que a investigação em questão trará de novo, com práticas metodológicas como as que foram apresentadas.

Temos ainda o artigo de Vosgerau e Romanowski (2014), que discorre sobre estudos de revisão em que Estado do Conhecimento se aproxima de nossa perspectiva e definições sobre Estado da Arte, entendendo que, no Brasil, os dois termos são utilizados como semelhantes em diversas pesquisas. Todavia, o Estado da Arte, para as autoras, não é visto como um fim em si, “servindo ao pesquisador como uma referência para a justificativa da lacuna que a investigação que se pretende realizar poderá preencher [...]” (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014, p. 173), marcando, assim, uma diferença entre os termos.

Há outros trabalhos de língua espanhola localizados que se dedicam à discussão metodológica em Estado da Arte, mas que a entendem como etapa e não como um tipo de pesquisa em si. São eles: Gómez Vargas, Galeano Huiguita e Jaramillo Muñoz (2015), García (2014) e Londoño Palacio, Maldonado Granados e Calderón Villafáñez (2016).

Gómez Vargas, Galeano Huiguita e Jaramillo Muñoz (2015) analisam pesquisas de língua espanhola buscando definições diferentes sobre o Estado da Arte e entendem que se trata

de uma metodologia de investigação, inclusa dentro da pesquisa documental. Os autores encontram definições distintas, mas compreendem o Estado da Arte como uma etapa de uma pesquisa, o que se aproxima de uma revisão sistemática para contextualizar e delinear os problemas de investigação, e diferenciam o termo *Estado do Conhecimento*, que seria mais próximo ao que entendemos nesta pesquisa como Estado da Arte.

Apesar disso, os indicativos de metodologia são muito próximos, com bases comuns compostas de duas fases: heurística e hermenêutica. A primeira seria relacionada à seleção dos documentos para análise e seu manejo: identificação e seleção, exploração, descrição, formulação, coleção, seleção. Já a segunda vincula-se à leitura, à análise, à interpretação, à correlação, à construção teórica e à publicação.

Henderson García (2014), Londoño Palacio, Maldonado Granados e Calderón Villafáñez (2016) também entendem o Estado da Arte como uma das etapas dos processos de pesquisa. Nela, busca-se verificar as tendências e lacunas das produções, de forma a contribuir com a própria delimitação dos objetos de estudo. Essas concepções são mais próximas da função que, geralmente, a revisão da literatura desempenha.

Hoyos Botero (2000), em seu guia, indica que o Estado da Arte vai da parte, enquanto unidade de análise, para o todo, ou seja, o fenômeno estudado. Dessa maneira, os dados levantados não são compreendidos de forma isolada. A autora ainda caracteriza essa abordagem como um tipo de investigação que utiliza os métodos indutivos do particular ao geral — ou seja, da unidade de análise para a sistematização de dados — e o dedutivo na fase de interpretação por núcleos temáticos e construção teórica, partindo do universal ao particular.

Ainda segundo Hoyos Botero (2000, p. 31), esse tipo de pesquisa “[...] no puede lanzarse a presentar hipótesis prescindiendo de la fundamentación teórica porque, ya que lo trasciende. Su fuente principal es la hermenéutica, disciplina filosófica de la cual se nutre.”²³ Hoyos Botero (2000) entende a hermenêutica como a ciência universal da interpretação, da compreensão ou entendimento crítico e associado ao sentido, entendendo que seu problema central está no “compreender” e seu fim em compreender o autor de forma melhor do que ele mesmo.

Reforçando o contexto de importância das pesquisas de Estado da Arte, Romanowski e Ens (2006, p. 38) explicitam que

o interesse por pesquisas que abordam “estado da arte” deriva da abrangência desses estudos para apontar caminhos que vêm sendo tomados e aspectos que

²³ Em tradução livre: Não pode apresentar hipóteses independentemente do fundamento teórico, porque o transcende. Sua principal fonte é a hermenêutica, uma disciplina filosófica da qual se alimenta.

são abordados em detrimento de outros. A realização destes balanços possibilita contribuir com a organização e análise na definição de um campo, uma área, além de indicar possíveis contribuições da pesquisa para com as rupturas sociais. A análise do campo investigativo é fundamental neste tempo de intensas mudanças associadas aos avanços crescentes da ciência e da tecnologia.

Para Megid Neto e Carvalho (2018), esse tipo de pesquisa permite socializar o que tem sido produzido de forma ampla, favorecendo a definição de agendas de pesquisa para a área, uma vez que indica o que já se sabe e o que ainda é necessário saber. Essa característica, em Silva e Malfitano (2017), atrela-se à possibilidade de avanço científico das pesquisas, que, por sua vez, podem influenciar a esfera da ação social.

Os trabalhos sobre Estado da Arte que descrevem uma metodologia com procedimentos são Hoyos Botero (2000), Romanowski e Ens (2006), García (2014), Londoño Palacio, Maldonado Granados, Calderón Villafáñez (2016), Guevara Patiño (2016), Silva e Malfitano (2017) e Megid Neto e Carvalho (2018). Em linhas gerais, os processos indicados pelas pesquisas podem ser sintetizados em três grandes etapas, apesar de haver variações entre os autores: a primeira seria composta pelo levantamento dos trabalhos relacionados à área que se quer analisar, seguido por sua classificação/categorização e, por fim, pela análise desse conjunto e por sua divulgação.

A literatura também aponta os desafios da pesquisa em Estado da Arte e os limites que os pesquisadores precisam ter em mente, em especial no caso de análise de teses e dissertações. São eles as insuficiências dos títulos e resumos, por suas condições de escrita, muitas vezes, não serem as mais adequadas no sentido de correspondência e clareza sobre a pesquisa desenvolvida. Com isso, a obtenção de dados pode gerar equívocos em classificações, uma vez que esses são elementos importantes na tomada de dados (FERREIRA, N., 2002; ROMANOWSKI; ENS, 2006).

2.2 Contextualização da proposta

A necessidade desse tipo de pesquisa analítica, de forma a produzir balanços, surge a partir do aumento considerável de produções de determinada área, seja pela quantitativo de trabalhos, seja pela variedade de abordagens utilizadas, com a intenção de debruçar-se sobre seus significados científicos, sociais, apontando enfoques dessas pesquisas, temas mais pesquisados e lacunas (ROMANOWSKI; ENS, 2006; MEGID NETO; CARVALHO, 2018). Pensar dessa forma é voltar o olhar do pesquisador para as investigações de uma área, buscando conhecer suas especificidades em diferentes escalas de olhar, desde a pesquisa como unidade

até o conjunto que todas elas formam nesse período analisado, sendo “imprescindível conhecer, sistematizar, analisar e avaliar tal produção, verificando seus avanços, suas limitações e eventuais deficiências, seus entraves teórico-metodológicos [...]”, segundo Megid Neto e Carvalho (2018, p. 98). Hoyos Botero (2000) destaca que o pesquisador, nessa jornada, precisa ter criatividade e senso crítico.

Para fins de definição, entendemos nesta pesquisa Estado da Arte em concordância com as diferentes nomenclaturas que Megid Neto e Carvalho (2018) utilizam como sinônimos e acrescentamos a definição de pesquisas “do tipo estado da arte” para aquelas que se propõem a analisar um recorte específico dentro de um campo ou área, não sua totalidade. Esta pesquisa se encaixa na perspectiva panorâmica, definida por Megid Neto e Carvalho (2018) como composta por aquelas investigações que se dedicam a um número extensivo de pesquisas e têm como objetivo descrever e analisar características e tendências em um entendimento de análise e compreensão.

No campo de Ensino de Ciências da Natureza, retomamos quatro trabalhos em Estado da Arte panorâmicos sobre a pesquisa brasileira. O primeiro é a tese de doutorado *Tendências da Pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no Nível Fundamental* de Jorge Megid Neto (1999). O segundo é a tese de doutorado intitulada *Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil [1972-2004]: um estudo baseado em dissertações e teses*, de Paulo Marcelo Marini Teixeira (2008). O terceiro é a tese de doutorado *Perfil, evolução e perspectivas da Pesquisa em Ensino de Física no Brasil*, de Sonia Salem (2012). Por fim, relacionado à Educação em Astronomia, temos o artigo de Bretones e Megid Neto (2005), denominado “Tendências de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil”.

Megid Neto (1999), em sua pesquisa de doutorado, realiza um levantamento de teses e dissertações defendidas de 1972 até 1995 sobre o Ensino de Ciências no Brasil, recuperando 572 trabalhos e focalizando 212 pesquisas que tratam do Ensino Fundamental. Segundo o autor, alguns dos resultados encontrados são: elevada concentração das produções em São Paulo e no Rio de Janeiro; aumento nas produções, em especial nos últimos anos analisados; carência de estudos para os Anos Iniciais e a Educação Infantil; ausência de estudos de intervenção que abranjam outras áreas de conhecimento de forma articulada e interdisciplinar; e falta de preocupação, na maioria dos trabalhos, em estabelecer relação com a realidade dos educandos. Essa pesquisa de Megid Neto (1999) estabelece bases importantes para várias pesquisas posteriores, que utilizam sua organização de descritores para análises.

Teixeira (2008) analisa as teses e dissertações sobre ensino de Biologia no Brasil de 1972 até 2004. O autor recupera 351 trabalhos e analisa 316 na íntegra. Como parte dos

resultados, verifica que: a maior parte dos trabalhos analisados se concentra entre 1998 e 2004, em instituições públicas, nas regiões Sudeste e Sul do país; a maior parte das produções é de autoria de mulheres; a formação inicial dos pesquisadores da área é, predominantemente, Ciências Biológicas; grande parte é composta por professores atuantes nos diversos níveis escolares; a maioria dos estudos se dedica ao Ensino Médio; a produção para os Anos Iniciais é baixa e menor ainda para a Educação Infantil; as temáticas abordam, sobretudo, os professores, em suas diferentes especificidades; e o foco de maior incidência é Conteúdo e Método.

Salem (2012) analisa o panorama das teses e dissertações sobre o ensino de Física, de 1973 até 2009, levantando 1.330 pesquisas. A autora constrói suas análises de forma a verificar o perfil evolutivo das investigações da área, concluindo, entre outras questões, que a produção cresceu de maneira sistemática e expressiva, concentrada em algumas instituições, a maior parte das pesquisas está no âmbito do mestrado, na região Sudeste e em universidades públicas, especialmente nas federais. Salem (2012) ainda afirma que a maior parte dos trabalhos se dedica a processos cognitivos de aprendizagem.

Propriamente em Educação em Astronomia, temos a pesquisa de Bretones e Megid Neto (2005), que desenvolvem uma análise panorâmica das produções de Educação em Astronomia, verificando um período que compreendeu 29 anos, de 1973, data da primeira tese documentada na área, até 2002. Nesse intervalo, o total de trabalhos era de apenas 16, entre teses e dissertações. Os autores analisam essas pesquisas em relação às instituições de origem, ao grau de titulação, ao nível escolar de dedicação, ao foco temático e ao gênero de trabalho acadêmico. No período analisado, os autores verificam que o nível escolar de maior dedicação são os Anos Finais do Ensino Fundamental, o maior foco temático é a preocupação em torno de Conteúdo e Método e o gênero de pesquisa predominante é experimental.

Com o crescimento considerável dos trabalhos sobre Educação em Astronomia após o período analisado por Bretones e Megid Neto (2005), uma nova pesquisa desse tipo se faz necessária, de forma a atualizar o panorama. Pensando especialmente no campo da Educação em Astronomia, esse tipo de sistematização visa à divulgação das pesquisas que têm sido feitas, socializando suas características. Buscamos, com isso, entender como a área tem se constituído no cenário nacional e quais outras possibilidades podem ser exploradas, seja no que se refere às vozes e lugares que compõem esse conjunto, seja em relação ao “o que” tem sido discutido e sobre quem.

Nesta pesquisa, em particular, entendemos que a investigação em Estado da Arte é uma leitura das muitas possíveis sobre determinado campo, que se alterna em diferentes escalas

de observação e compreensão, como a microescala de trabalhos particulares e a macroescala do panorama, do conjunto de trabalhos. São relações complexas e não simplistas, constatadas dentro de contextos mais amplos, como o educacional, o geográfico, o histórico e o social.

2.3 Pesquisas publicadas no Brasil do tipo Estado da Arte sobre Educação em Astronomia

Apresentamos nesta seção uma revisão sistemática sobre estudos do tipo Estado da Arte em Educação em Astronomia. A recuperação desse material foi feita, inicialmente, a partir das leituras já realizadas na trajetória acadêmica pessoal e complementadas por buscas no Portal de Periódicos da Capes, no *Google Acadêmico*, nas páginas de eventos e nas revistas específicas sobre Educação em Astronomia, além das indicações feitas por pesquisadores experientes, especialmente os trabalhos internacionais, que compõem um histórico da área.

O levantamento complementar desse material foi realizado por meio dos termos de busca combinados, em língua portuguesa e inglesa: “Educação em Astronomia” + “revisão”; “Educação em Astronomia” + “estado da arte”; “Ensino de Astronomia” + “revisão”; “Ensino de Astronomia” + “estado da arte”; “Astronomia” + “ensino” + “estado da arte”; “Astronomia” + “educação” + “estado da arte”; “Astronomia” + “ensino” + “revisão”; “Astronomia” + “educação” + “revisão”. Também variamos as combinações com o termo “estado do conhecimento”.

Não houve uma limitação para datas em relação à busca. Em cada levantamento, analisamos, título a título, a pesquisa encontrada, por ordem de relevância, o que incluiu até as páginas que já não se relacionavam mais coerentemente aos termos investigados. A maior parte dos trabalhos, de fato, não foram recuperados dessa maneira, mas sim pelo acervo pessoal e pelas indicações.

Organizamos esta exposição pela categoria de material revisado nessas pesquisas do tipo Estado da Arte sobre Astronomia:

- Pesquisas que analisam teses e dissertações;
- Pesquisas que analisam artigos em periódicos;
- Pesquisas que analisam trabalhos em anais e atas de eventos;
- Pesquisas que analisam diferentes gêneros de trabalhos.

Cada categoria foi dividida em uma subseção. Começamos pelos estudos que discorrem sobre teses e dissertações.

2.3.1 Pesquisas que analisam teses e dissertações

Bazetto e Bretones (2011) examinam 67 teses e dissertações presentes no BTDEA de 1973 a 2010, em busca de pesquisas relacionadas à Cosmologia. Os autores encontram 11 trabalhos que incluem a Cosmologia como um de seus temas e concluem que os tópicos se referem ao *Big Bang* e à origem do Universo, parte dos pesquisadores se preocupa em verificar como tem sido ensinado esse assunto e indica que faltam pesquisas que explorem recursos didáticos.

Bretones e Ortelan (2012) analisam as teses e dissertações no período compreendido entre 1973 e 2010, avançando em alguns anos em relação ao trabalho de Bretones e Megid Neto (2005). Todavia, o foco da análise é o descritor “temas e conteúdos” em Astronomia, abordado por essas pesquisas, com um volume total de 70 trabalhos verificados. Os resultados mostram que o tema Sistema *Sol-Terra-Lua* é o mais incidente. Esse assunto diz respeito aos trabalhos relacionados às fases da Lua, às marés, às estações do ano, aos eclipses, às distâncias Sol-Terra-Lua. O segundo tema mais abordado é o Sistema Solar.

Ferreira e Voelzke (2013) verificam 83 trabalhos de 1973 até 2012, analisando dados gerais presentes no Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia, como a distribuição anual, a distribuição por regiões do Brasil e a distribuição dos trabalhos por Instituições de Ensino Superior (IES). Os autores concluem que existe um aumento das produções a partir de 1996, com um ápice em 2006; a região Sudeste registra maior número de trabalhos, com destaque ao estado de São Paulo; e a USP é a universidade com maior número de trabalhos.

Siemsen e Lorenzetti (2017) analisam teses e dissertações consultando o banco de dados da Capes, no período de 1999 a 2015. Os autores encontram 100 pesquisas e verificam que a maior parte é composta por dissertações de mestrado, localiza-se na região Sudeste, dedica-se ao Ensino Médio e apresenta como objetivo propostas didáticas.

Márcio Oliveira (2018) realiza um levantamento na Plataforma da Capes buscando pesquisas que tratem da formação inicial de professores que atuam no Ensino Fundamental, de 1987 a 2017. O autor localiza 346 pesquisas sobre Educação e Ensino de Astronomia; dessas, 50 tratam de formação e professores e 9 da formação inicial de docentes do Ensino Fundamental, que o autor analisa individualmente.

Simon e Bretones (2018) investigam 168 teses e dissertações de 1973 a 2016 a partir do BTDEA, classificando-as de acordo com o gênero de autoria. Os autores verificam que a

maior parte das pesquisas da área é realizada por homens, sendo o percentual da participação da mulher 38% em dissertações e 20% em teses.

Soares (2018) realiza um levantamento das dissertações sobre ensino de Astronomia defendidas no Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF) de 2013 a 2017, com 42 pesquisas sobre o tema. Para essa análise, a autora verifica o panorama geral de teses e dissertações de 1990 a 2015. Localiza 203 pesquisas, examina o perfil dos autores de 164 currículos encontrados e, na sequência, as dissertações do referido programa. Classifica-as por produção anual, polo, níveis de ensino, estratégias didáticas utilizadas e produtos desenvolvidos, além de descrever o perfil dos autores também. Na análise geral dos currículos, a autora destaca que a maior parte da formação inicial dos autores e orientadores é a Física e/ou a Astronomia. Os orientadores também apresentam essa tendência no mestrado, já em relação ao doutorado, divide-se predominantemente entre Física ou Astronomia e Educação. Já na orientação do MNPEF, a predominância é o mestrado e doutorado em Física. A maior parte dos produtos propostos são Sequências Didáticas, dedicadas ao Ensino Médio, utilizando mídias e experimentos.

Dedicados à formação de professores, Buffon, Neves e Pereira (2019) verificam as teses e dissertações de 1973 até 2017, totalizando 183 trabalhos, dos quais 15 são selecionados para análise da abordagem em relação à formação de professores. Na análise geral das pesquisas, os autores verificam a distribuição de trabalhos por ano, por estado, IES, foco temático e público-alvo destinado. Com isso, afirmam que a maior parte é dedicada aos alunos da Educação Básica e que os focos temáticos com maior incidência são Conteúdo e Método e Recursos Didáticos.

Pacheco e Zanella (2019) verificam pesquisas de 2008 a 2018 dedicadas aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental por meio da BDTD, do Banco de Teses da Capes e do BTDEA. As autoras analisam 23 pesquisas e concluem que esse nível escolar é pouco explorado, sendo necessário pensar sobre a formação de professores e levar em conta que as pesquisas cheguem aos docentes de forma a participarem das discussões sobre o tema.

Orlando Ferreira (2020) analisa as teses e dissertações disponíveis no BTDEA de 1973 a 2018, quando o banco contava com 430 pesquisas. Essa análise é uma parte de sua pesquisa, que também discute a questão da translação do conhecimento e desenvolve um curso de formação continuada para professores. O autor examina a distribuição temporal, por região e estado, Instituição de Ensino Superior (IES) e gênero. Verifica ainda, de forma mais detida, as 37 teses pelo tipo de abordagem e os trabalhos produzidos pela Unicsul, Instituição a que o autor está vinculado no processo de doutoramento. O autor indica um crescimento das

produções ao longo dos últimos anos de análise, uma maior produção localizada no Sudeste, especialmente no estado de São Paulo, na USP, e uma predominância de autores homens.

Simões, Voelzke e Palanch (2021) realizam um levantamento no Banco de teses e dissertações da Capes, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP e no BTDEA para o período de 2013 a 2019, localizando 289 pesquisas. Os autores analisam a distribuição anual, a Instituição de origem, as regiões, o nível de ensino, os programas e o Foco Temático. Os autores notam uma predominância de investigações sobre Conteúdo e Método, em programas de pós-graduação sobre ensino de Física e Astronomia, dedicados ao Ensino Médio e na região Sudeste, com maior produção na USP e na Uefs.

Para sintetizar as pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam teses e dissertações, desenvolvemos o Quadro 12.

Quadro 12 – Síntese das pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam teses e dissertações

Referência	Período	N. de pesquisas analisadas	Foco de análise
Bazetto e Bretones (2011)	1973-2010	67	Cosmologia
Bretones e Ortelan (2012)	1973-2010	70	Temas e conteúdos em Astronomia
Ferreira e Voelzke (2013)	1973-2012	83	Distribuição anual, regional e por IES
Siemsen e Lorenzetti (2017)	1999-2015	100	Distribuição anual, regional, grau, nível escolar e objetivos
Márcio Oliveira (2018)	1987-2017	9	Formação inicial de professores do Ensino Fundamental
Simon e Bretones (2018)	1973-2016	168	Gênero de autoria
Soares (2018)	1990-2015 2013-2017	203 (Geral) 42(MNPEF)	Perfil dos autores e orientadores, Dissertações defendidas no MNPEF, polos, perfil dos autores e orientadores, distribuição temporal, conteúdos em Astronomia, tipo de produto, nível escolar e estratégia didática
Buffon, Neves e Pereira (2019)	1973-2017	183	Formação de professores
Pacheco e Zanella (2019)	2008-2018	23	Anos Iniciais do Ensino Fundamental
Orlando Ferreira (2020)	1973-2018	430	Distribuição anual, regional, estadual, por IES e gênero
Simões, Voelzke e Palanch (2021)	2013-2019	289	Distribuição anual, regional, IES, programa, nível de ensino e foco temático.

Fonte: Elaborado pela autora.

Observamos aqui os estudos cujo foco recai em teses e dissertações. Passemos a discutir os trabalhos voltados para artigos publicados em revistas.

2.3.2 Pesquisas que analisam artigos em periódicos

No que diz respeito à análise do tipo Estado da Arte sobre Educação em Astronomia focalizada em periódicos, temos a dissertação de mestrado de Marrone Júnior (2007). Nessa pesquisa, o autor verifica as publicações de 1984 até 2005, analisando as revistas sugeridas pela Associação Brasileira em Pesquisa em Educação em Ciências (Abrapec), totalizando 1.772 trabalhos em uma análise quantitativa e focalizando 38 artigos do *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Marrone Júnior e Trevisan (2009), em seu artigo, também abordam essa mesma pesquisa. Como resultado, os autores afirmam que o Ensino de Astronomia é uma área em construção e que a maioria dos problemas das pesquisas verificadas se relaciona à popularização junto aos professores, em uma perspectiva de reeducação para os mesmos (MARRONE JÚNIOR.; TREVISAN, 2009, p. 570).

Iachel e Nardi (2010) investigam publicações relacionadas à Educação em Astronomia no *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* e na *Revista Brasileira de Ensino de Física* (RBEF) no período de 1990 a 2008. Os autores localizam 58 artigos e analisam sua distribuição ao longo desses anos, a área de formação inicial dos pesquisadores, a abordagem dos artigos e os conteúdos privilegiados. Como resultado, verificam uma possível consolidação da área na última década pelo crescimento das publicações, uma maior contribuição dos físicos na autoria dos artigos, uma quantidade expressiva de trabalhos de abordagem teórica, um crescimento do interesse da área da Educação e Ensino de Ciências pela Educação em Astronomia, além de constatarem que os conteúdos são diversificados, não havendo alguma predominância considerável.

Oliveira e Langhi (2016) desenvolvem um levantamento em periódicos acadêmicos relacionados ao Ensino de Astronomia e à formação de professores, em revistas nacionais qualificadas como A1, A2 e B1 pela avaliação da Capes e na *Relea*. Verificam tendências formativas classificando os trabalhos por: abordagem conteudista, humanista, ativista, reflexiva e tecnicista. Assim, localizam 18 artigos que tratam da formação continuada de professores. A maior parte desses trabalhos tem como foco temático os conteúdos, ou seja, o desenvolvimento profissional sobre os conceitos de Astronomia e as formações mais relacionadas a uma racionalidade tecnicista, avançando para um modelo mais reflexivo. Entre os artigos analisados, não há nenhum que utilize a abordagem humanista ou ativista na formação dos professores.

Analisando especificamente artigos sobre ensino de Astronomia na *RBEF*, Castro e Allen (2018) averiguam 65 artigos, publicados entre 2005 e 2017. Os autores classificam esses trabalhos em três categorias: Nível de Ensino, Tipo/Uso e Abordagem. Concluem que existe: uma baixa presença de propostas experimentais para o Ensino Fundamental, uma maior concentração de abordagens históricas e filosófico-epistemológicas no Ensino Superior e uma predominância do Ensino Superior, de forma geral.

Para sintetizar as pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam artigos de periódicos, desenvolvemos o Quadro 13.

Quadro 13 – Síntese das pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam artigos em periódicos

Referência	Período	N. de pesquisas analisadas	Periódico	Foco de análise
Marrone Júnior (2007) e Marrone Júnior e Trevisan (2009)	1984-2005	1172	Revistas sugeridas pela Associação Brasileira em Pesquisa em Educação em Ciências	Distribuição anual, regional, IES, natureza, objetivos, palavras-chave, autores, conteúdo.
Iachel e Nardi (2010)	1990-2008	58	<i>Caderno Brasileiro de Ensino de Física e RBEF</i>	Distribuição anual, área de formação dos autores, abordagem e conteúdos em Astronomia.
Oliveira e Langhi (2016)	2008-2014 (Qualis A1, A2 e B1) e 2004-2014 (Relea)	18	Revistas classificadas em Qualis A1, A2 e B1 pela avaliação da Capes e <i>Relea</i>	Foco temático e abordagem teórica da formação de professores.
Castro e Allen (2018)	2005-2017	65	<i>RBEF</i>	Nível de Ensino, Tipo/Uso e Abordagem.

Fonte: Elaborado pela autora.

Parte das publicações em formato de artigo que tem como metodologia o Estado da Arte na área de Ensino de Astronomia foi debatida aqui. A seção seguinte também discute os artigos, desta vez, os apresentados em anais de eventos.

2.3.3 Pesquisas que analisam trabalhos em anais e atas de eventos

No que diz respeito à análise de anais de eventos, encontramos investigações sobre as Reuniões Anuais da Sociedade Astronômica Brasileira (Rasab). Elas estão dispostas nos

trabalhos de Bretones, Megid Neto e Canalle (2006), Castro, Pavani e Alves (2009) e Ortelan e Bretones (2012).

Bretones, Megid Neto e Canalle (2006) investigam os Boletins das Reuniões da SAB desde 1977 até 2003, localizando 137 trabalhos sobre Educação em Astronomia, classificados em relação ao ano, à instituição, ao nível escolar, ao foco temático e ao gênero do trabalho acadêmico. Os autores verificam que os anos 2000 foram um período de aumento da produção, a UFRJ foi a instituição com maior número de trabalhos, seguida da USP. A maior parte dedica-se ao Ensino Fundamental (da primeira à oitava série, na época). O foco temático de maior incidência são os Recursos Didáticos. E a maior parte dos trabalhos são relatos de experiência.

Verificando os Boletins das Reuniões da SAB de 2001 até 2008, temos a pesquisa de Castro, Pavani e Alves (2009), que analisam as produções em relação ao foco temático e às linhas de investigação mais abordadas. Os autores fazem o mesmo procedimento para os trabalhos do Snej abrangendo o período de 1993 até 2007. Não há menção à quantidade de trabalhos encontrados e analisados. Castro, Pavani e Alves (2009) notam que há um crescimento em trabalhos sobre o tema ao longo dos anos e existe uma tendência maior vinculada ao tema das concepções alternativas. Por outro lado, livros didáticos foi o tema com menos incidência.

Ortelan e Bretones (2011) estudam também os Boletins das Reuniões da SAB de 1977 até 2010, avaliando 332 trabalhos e buscando pesquisas sobre Instrumentos Astronômicos. Destes, 46 tratam do tema e são classificados e analisados quanto ao ano, à instituição, ao nível escolar e ao foco temático. Os autores concluem que o nível escolar mais abordado foi o Ensino Médio, a instituição com maior número de trabalhos é a UFRJ, e o tema *Observatórios* é o de maior incidência.

Ainda sobre os Boletins das Reuniões da SAB, temos o trabalho de Ortelan e Bretones (2012), que analisam as reuniões de 2004 até 2010. Os autores localizam 196 trabalhos e constatam que houve um crescimento na área, a maioria deles dedica-se ao Ensino Médio e trata de Programas de Educação Não-Formal.

Investigando o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec), temos o trabalho de Bussi e Bretones (2013), que conferem as atas dos encontros de 1997 até 2011. Os autores recuperam 75 trabalhos e os classificam em relação ao ano da apresentação, à instituição, ao nível escolar, ao foco temático e aos temas e conteúdos em Astronomia. Os autores concluem que: apesar de o número de trabalhos sobre o tema crescer ao longo dos anos, representa aproximadamente o mesmo percentual em comparação com o número de trabalhos do evento nesse período; 34 instituições diferentes contribuíram com trabalho, sendo a UEL a

com maior número, seguida pela USP; O Ensino Superior é o nível educacional mais abordado, depois está o Ensino Médio; o foco temático mais abordado é Conteúdo e Método, com Recursos Didáticos logo atrás; e, por fim, a maior parte dos trabalhos trata da Astronomia de forma Geral, com grande diversidade e abrangência de temas, sem se dedicar a uma temática específica.

Fernandes e Nardi (2015) também examinam os Anais do Enpec, abrangendo o período de 1997 até 2013. Os autores localizam 108 trabalhos, analisados quanto à distribuição por edição do evento ao longo dos encontros e classificados por foco temático. São observados de forma mais detida 17 pesquisas, que abordam especificamente ensino por investigação dentro da Educação em Astronomia, o cerne da pesquisa dos autores. A maior parte dos trabalhos analisados pelos pesquisadores são dedicados ao foco temático *Conteúdo e Método*.

Ainda em relação ao Enpec, Batista, Silva e Silva (2017) verificam as edições do evento de 1997 a 2015, analisando 115 trabalhos. Os autores indicam que a maior parte dos trabalhos relacionados à Astronomia no evento são de natureza experimental, os conteúdos mais abordados são as fases da Lua, o dia e a noite, as estações do ano, os planetas e o Sistema Solar.

Estudando as atas do Snea, apresentamos o trabalho de Rodrigues e Langhi (2018), que se debruçam sobre 407 trabalhos das 4 edições do evento, classificando todos por unidade acadêmica, nível escolar, foco temático e gênero de pesquisa. De acordo com os dados apontados, a região Sudeste é a com maior número de trabalhos, a USP é a universidade com mais pesquisas apresentadas, o Ensino Médio é o nível mais abordado, sendo o Sistema Solar o tema de maior abordagem. A maior parte das pesquisas são relatos de experiência, e o foco de maior incidência são propostas sobre Recursos Didáticos.

Para sintetizar as pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam anais e atas de eventos, desenvolvemos o Quadro 14.

Quadro 14 – Síntese das pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam anais e atas de eventos

Referência	Evento	Período	N. de pesquisas analisadas	Foco de análise
Bretones, Megid Neto e Canalle (2006)	Boletim Rasab	1977-2003	137	Distribuição anual, IES, nível escolar, foco temático e gênero do trabalho acadêmico.
Castro, Pavani e Alves (2009)	Boletim Rasab	2001-2008	Não mencionado	Foco temático e linhas de investigação.
Ortelan e Bretones (2012)	Boletim Rasab	1977-2010	46	Trabalhos sobre Instrumentos Astronômicos: distribuição anual, IES, nível escolar, foco temático.
Ortelan e Bretones (2012)	Boletim Rasab	2004-2010	196	Distribuição anual, IES, nível escolar, foco temático.
Bussi e Bretones (2013)	Enpec	1997-2011	75	Distribuição anual, IES, nível escolar, foco temático e temas e conteúdos em Astronomia.
Fernandes e Nardi (2015)	Enpec	1997-2013	108	Distribuição anual, edição, foco temático e ensino por investigação.
Batista, Silva e Silva (2017)	Enpec	1997-2015	115	Formação dos autores e temas.
Rodrigues e Langhi (2018)	Snea	2011-2016	407	IES, nível escolar, foco temático e gênero de pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora.

Esta seção abordou os textos publicados em anais de eventos, eventos esses que já foram anteriormente apresentados nesta pesquisa. Seguimos, agora, para as pesquisas que têm como foco variados gêneros acadêmicos.

2.3.4 Pesquisas que analisam diferentes gêneros de trabalhos

Dentro desta perspectiva de trabalhos, mas analisando diversos tipos de publicações, especialmente internacionais, Langhi (2011) faz um levantamento de publicações sobre as concepções alternativas para os mais variados temas. O autor analisa as publicações em relação ao tema abordado, ao nível educacional em que a investigação se desenvolveu e às concepções mais relevantes abordadas. Também discute a persistência das concepções alternativas ou explicações incompletas e organiza uma lista a partir dos temas com essas concepções, que agrupa a partir da bibliografia, argumentando sobre suas causas prováveis, suas perspectivas e as necessidades de ações, sem limitar a questão a uma perspectiva do conteúdo disciplinar. Langhi (2011) destaca uma necessidade de ação nacional para a melhoria do ensino na área em nosso país, envolvendo diferentes coletivos, como comunidade científica, astrônomos amadores e escolas, ideia essa inspirada em mudanças desenvolvidas em outros países.

Com o foco voltado para a Astronomia e Cultura, Albuquerque *et al.* (2011) analisam teses e dissertações, periódicos nacionais Qualis A1, A2, B1 e B2 na área de Ensino de Ciências e Matemática, periódicos internacionais, totalizando 21 revistas e atas e anais do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (Epef), Snef e Enpec no período da década anterior à publicação do artigo. As autoras encontram 11 trabalhos, categorizados entre pesquisas de Reconhecimento Cultural e Propostas de Ensino. Albuquerque *et al.* (2011) indicam a pouca incidência do tema, apesar do vasto volume de materiais analisados.

Dummer e Marranghello (2017) investigam a presença de trabalhos relacionados ao nível educacional da Educação Infantil em teses e dissertações, periódicos e comunicações em anais de congressos e seminários, de 2007 a 2017. Os autores encontram apenas quatro trabalhos nas bases pesquisadas, concluindo que a Educação Infantil é pouco abordada na Educação em Astronomia.

Analisando as produções relacionadas à História em Quadrinhos (HQ) e ao Ensino de Astronomia, Machado, Marranghello e Dornelles (2018) examinam teses e dissertações, artigos de periódicos e trabalhos de eventos, publicados de 2007 a 2017. Os autores localizam cinco pesquisas relacionadas à HQ e ao Ensino de Astronomia e uma sobre a formação de professores. Além desse olhar para a Astronomia, os autores buscam HQ e leituras que possam ser ampliadas para o Ensino de Ciências como um todo. Como conclusão, Machado, Marranghello e Dornelles (2018) entendem que existem poucas produções na área e, entre elas, um número diminuto para o Ensino Fundamental.

Kitzberger *et al.* (2018) realizam um levantamento dos trabalhos sobre Educação em Astronomia voltado para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Olham para textos divulgados de 2011 a 2016 em artigos de periódicos nas bases *Scielo* e *Capes* e textos de eventos — Snef, Snea e Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (Sinect). Os autores localizam 129 artigos e classificam-nos de acordo com três categorias: formação de professores, Educação em Astronomia e ideias dos alunos. O tema *Educação em Astronomia* é o mais abordado, entendido pelos autores como pesquisas que tratam dos processos de ensino e aprendizagem, seguido pela formação de professores e ideias dos alunos.

Verificando o Ensino de Astronomia para deficientes visuais em teses e dissertações, em artigos da *Relea* e nas atas do Snea, encontramos Rodrigues, Langhi e Camargo (2018). Os autores não localizam teses e dissertações sobre o tema usando a data-base de 1994 até 2017 na plataforma da *Capes*, encontram 1 artigo na revista *Relea*, analisando 23 de suas edições e 5 trabalhos nas atas do Snea, indicando que existe uma lacuna nas pesquisas em relação à deficiência visual.

Fazendo uma análise global de diferentes tipos de materiais, envolvendo teses e dissertações, artigos de periódicos e eventos, há o trabalho de Santos *et al.* (2019), que buscam analisar o uso das tecnologias digitais no ensino de Astronomia. Os autores nomeiam o levantamento como Revisão Sistemática de Literatura, tencionando identificar de que modo as tecnologias digitais estão sendo utilizadas e a quais conteúdos são relacionadas. Os autores realizam o levantamento por meio destes bancos de dados: o Banco de Teses e Dissertações da Capes, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, os anais do Snea, os anais do Enpec e 11 periódicos da área de ensino, avaliados com conceito Qualis A1, A2, B1 e B2. No período de 2000 a 2017, encontram 33 estudos que utilizam tecnologia digital como recurso didático para ensinar Astronomia, em especial *softwares*, tendo como tema de maior incidência o Sistema Solar.

Considerando as publicações dos últimos 10 anos, Barbosa e Leite (2019) verificam o BTDEA e 2 periódicos nacionais — a *RBEF* e a *Relea* — buscando pelo termo *Ensino de Cosmologia* e localizam 18 trabalhos. Segundo as autoras, a maior parte deles aparece a partir de 2014.

Analisando também diferentes tipos de publicações, temos a pesquisa de Gonçalves e Bretones (2020), que acompanham o tema *Lua e suas fases* desde a década de 1970 até 2015 em teses e dissertações, em nove periódicos — *A Física na Escola*, *Alexandria*, *Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Ciência & Educação*, *Ensaio*, *Experiências em Ensino de Ciências*, *Investigações em Ensino de Ciências*, *RBEF* e *Relea* — e Atas e Anais de trabalhos apresentados nos seguintes eventos: Snef, Snea, Reunião Anual da SAB e Enpec. Como resultados, os autores localizam 123 trabalhos, considerando que esse é um tema bastante abordado, com a maior parte dos estudos concentrados no Ensino Fundamental, especialmente nos Anos Finais. Indicam que Conteúdo e Método é o foco com maior incidência.

Lima *et al.* (2021) realizam uma investigação abrangendo o período de 2004-2017 nas atas do Snea e nas revistas *Relea*, *RBEF* e *CBEF*. Os autores encontraram 513 trabalhos, que analisaram segundo o ano de publicação, região do Brasil, Instituição de Ensino Superior, público com quem a pesquisa desenvolveu-se, palavras-chave, gênero de pesquisa, conteúdos de Astronomia e foco temático. A maior parte das pesquisas estão na região Sudeste, se dedicam aos estudantes do Ensino Superior, à linha “materiais e métodos”, com foco temático em recursos didáticos, e abordando em sua maioria o conteúdo relacionado ao Sistema Solar.

Como síntese das pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam diferentes gêneros de trabalhos acadêmicos em conjunto, construímos o Quadro 15.

Quadro 15 – Síntese das pesquisas do tipo Estado da Arte que analisam diferentes gêneros de trabalhos

Referência	Materiais de análise	Período	N. de pesquisas analisadas	Foco de análise
Langhi (2011)	Materiais variados nacionais e internacionais	Variado	Não especificado	Concepções alternativas
Albuquerque <i>et al.</i> (2011)	Teses e dissertações, periódicos nacionais Qualis A1, A2, B1 e B2 na área de Ensino de Ciências e Matemática, periódicos internacionais, totalizando 21 revistas e atas e anais do Epef, Snef e Enpec.	Década anterior ao artigo	11	Astronomia Cultural
Dummer e Marranghello (2017)	Teses e dissertações, periódicos e comunicações em anais de congressos e seminários	2007 - 2017	4	Educação Infantil
Machado, Marranghello e Dornelles (2018)	Teses e dissertações, artigos de periódicos e trabalhos de eventos	2007 - 2017	5	História em Quadrinhos
Kitzberger <i>et al.</i> (2018)	Artigos de periódicos na base <i>Scielo</i> e <i>Capes</i> e eventos (Snef, Snea e Sinect).	2011-2016	129	Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Formação de professores, Educação em Astronomia e Ideias dos alunos
Rodrigues, Langhi e Camargo (2018)	Teses e dissertações, artigos da Relea e atas do Snea	1994-2017	6	Ensino de Astronomia para deficientes visuais
Santos <i>et al.</i> (2019)	Teses e dissertações, 11 periódicos da área de ensino, avaliados com conceito Qualis A1, A2, B1 e B2, eventos (Snea e Enpec).	2000-2017	33	Uso das tecnologias digitais no ensino de Astronomia
Barbosa e Leite (2019)	Teses e dissertações, <i>RBEF</i> e <i>Relea</i>	Década anterior ao artigo	18	Cosmologia
Gonçalves e Bretones (2020)	Teses e dissertações, nove periódicos e eventos (Snef, Snea, Rasab, Enpec).	1970-2015	123	Ensino de Lua e suas fases
Lima <i>et al.</i> (2021)	Snea, Relea, RBEF e CBEF	2004-2017	513	Distribuição anual, Instituição de Ensino Superior, público, região, palavras-chave, gênero de

				pesquisa, conteúdos de Astronomia e Foco temático
--	--	--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora.

Esta seção se debruçou sobre as publicações nacionais. Dirigimos, a seguir, nossa atenção aos estudos publicados no exterior.

2.4 Pesquisas publicadas no exterior

As pesquisas aqui apresentadas foram localizadas da mesma maneira descrita no item 2.3. No cenário das publicações externas ao Brasil, outros autores de diferentes países desenvolvem pesquisas de Estado da Arte e de revisão de literatura, assim como também temos pesquisadores brasileiros com publicações no exterior, que também são analisados aqui.

O primeiro que conhecemos é Wall (1973). Em sua pesquisa, o autor identifica estudos de 1922 até 1972, organizando-os por níveis de ensino. Wall (1973) encontra 58 trabalhos, sendo 37 provenientes de doutorados, 17 de mestrados e 4 sem vínculo com programas de pós-graduação. Como resultado, em relação ao nível escolar, o autor constata 21 pesquisas dedicadas à *Elementary School*, 19 para *Secondary School* e 18 para *College*²⁴. Sobre os temas abordados, 31 estudos são classificados como de desempenho (*achievement studies*), 15 como de desenvolvimento de currículo (*curriculum development*) e 12 como levantamentos (*status studies*). Wall (1973) sugere que são necessários estudos que tratem de Recursos Didáticos variados, como audiovisuais, equipamentos de laboratório, métodos instrucionais e formativos mais eficazes para preparar os professores. Também sugere estudos de investigação que considerem as variáveis sociais, étnicas e de gênero de alunos e seu impacto nos processos de compreensão, entre outras lacunas.

Bishop (1977) faz uma revisão ao longo de todo o histórico da Educação em Astronomia nos Estados Unidos. Analisa as mudanças curriculares e sua presença e ausência nos diferentes níveis educacionais, focando a educação escolar. Segundo a autora, o princípio da inclusão curricular enquanto disciplina nas escolas estadunidenses se inicia em Harvard em 1642. Bishop (1977) faz a análise curricular da disciplina, desde o período citado, incluindo publicações relevantes, estratégias com os professores, preocupações e publicações de sociedades científicas, entre outras. Aponta que, muitas vezes, a falta da Astronomia em sala

²⁴ Mantivemos os termos dos níveis escolares no idioma do artigo. Para fazer uma correspondência com nosso sistema de ensino no Brasil, apenas a nível de compreensão por aproximação, *Elementary School* relaciona-se à Educação Infantil e aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; *Secondary School*, aos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio; e *College*, à graduação.

de aula se deve a essa ausência também na formação dos professores, apesar de levantamentos indicarem o alto interesse dos alunos. Como sugestão, enumera uma série de ações para que essas dificuldades sejam superadas, entre elas: o investimento em oficinas e formações em serviço para os professores; a avaliação e esforço contínuo na melhoria da Astronomia que já é ensinada, com a criação de novos Recursos Didáticos; a participação das sociedades científicas em torno de metas em comum nesse sentido; e a formação de professores em outras áreas — como Geografia, Biologia, Química, História e Literatura — que vejam como possível a interação com a Astronomia em suas respectivas disciplinas.

Albanese, Neves e Vicentini (1997) realizam uma revisão crítica sobre as pesquisas relacionadas às ideias dos estudantes a respeito da Terra e seu lugar no Universo. Os autores pontuam que essa é uma investigação presente desde 1976. As análises mostram que as pesquisas vinculadas ao formato da Terra apresentam resultados válidos e conclusivos a respeito das ideias dos estudantes, todavia isso não pode ser dito em relação à posição da Terra no Universo, em que há pouca correlação entre o modelo empírico de observação e o copernicano.

Broadfoot e Ginns (2003) organizam um levantamento temático para pesquisas sobre as aprendizagens dos alunos e sobre estratégias de ensino. Os autores subdividem as aprendizagens dos alunos em orientação espacial, visualização espacial, transformações e modelos mentais. Como conclusão, indicam que a dificuldade dos estudantes para lidar com a complexidade de observação dos fenômenos astronômicos e sinalizam pesquisas que poderiam ser feitas para melhorar os processos de ensino e aprendizagem não só em relação a esse tema, mas também no que se refere à Astronomia de forma geral. Entre as muitas sugestões de pesquisas que emergem, Broadfoot e Ginns (2003) afirmam a necessidade de verificar os processos de pensamento dos estudantes em relação ao movimento celeste, o modo como interpretam as informações, os conceitos que seriam pré-requisito, a interdependência entre aprendizados, a formação de professores e as pesquisas sobre *Primary e Secondary School*²⁵.

Bailey, Prather e Slater (2004) organizam publicações de Educação em Astronomia (AER²⁶) numa perspectiva histórica, em um momento em que não havia nenhum periódico específico para pesquisas voltadas à área, sendo recente a primeira edição da revista eletrônica *Astronomy Education Review*²⁷. Os autores organizaram as publicações por: primeiras

²⁵ Para os níveis escolares, ver nota anterior (nota n.º 27).

²⁶ AER (Astronomy Education Research) é a sigla utilizada em inglês para identificar os trabalhos de pesquisa na área. Em tradução livre, seria o equivalente a Pesquisas sobre Educação em Astronomia.

²⁷ Revista extinta, mas disponível de 2001 até 2013 em: <https://access.portico.org/>.

pesquisas da área, iniciando por Wall (1973), estudos sobre concepções de estudantes e pesquisas sobre métodos de ensino.

Em relação aos estudos sobre as concepções de estudantes, Bailey, Prather e Slater (2004) destacam os trabalhos dedicados às concepções sobre fases da Lua, ao formato da Terra e questões adjacentes, ao movimento observável diurno, à Cosmologia e à Astrobiologia, aos estudos quantitativos, às pesquisas sobre um teste específico chamado *Astronomy Diagnostic Test*²⁸ (ADT), entre outros, contemplando as demais pesquisas sobre concepções fora dessas categorias citadas. Sobre os estudos em relação a métodos de ensino, os autores ressaltam os trabalhos dedicados ao domínio conceitual dos professores, ao ensino colaborativo, às intervenções curriculares específicas e a outros assuntos vinculados a técnicas de ensino. Com essa organização, os autores buscam refletir sobre a história da pesquisa sobre Educação em Astronomia nos Estados Unidos para planejar o futuro de uma área que consideram um novo empreendimento em crescimento.

Bailey e Slater (2004) desenvolvem uma ampliação do artigo anterior, incluindo mais produções e categorias, em especial no que diz respeito às pesquisas dedicadas aos processos de ensino e aprendizagem estadunidenses, sendo analisados mais de 100 referências entre artigos, livros e materiais digitais²⁹. Os autores mantiveram o início do levantamento com os trabalhos pioneiros na área, seguido dos trabalhos relacionados às concepções dos estudantes, mas incluindo um novo tópico chamado “Ampliando a Pesquisa sobre a concepção dos Alunos”³⁰.

Além da ampliação da quantidade de trabalhos em cada categoria, Bailey e Slater (2004) incluem novos tópicos na segunda parte sobre métodos de ensino. Nesse artigo, temos: concepção dos professores, estudos em instrução personalizada, ensino para compreensão conceitual, ensino colaborativo, estudos sobre intervenções específicas do currículo, eficiência da instrução em planetários e, por fim, outra categoria para trabalhos que não se enquadraram nessas perspectivas, como outras metodologias com menor incidência, trabalhos sobre concepção de natureza da ciência, entre outros. Dessa maneira, esse segundo artigo de Bailey e Slater (2004) é bastante extenso em referências e abrangente em relação aos trabalhos publicados nos Estados Unidos sobre Educação em Astronomia. Analisando uma produção extensa, os autores concluem que ainda faltam publicações que busquem a conexão entre teoria e prática em salas de aulas reais. Outras áreas que podem ser desenvolvidas são os estudos

²⁸ Em tradução livre: Teste Diagnóstico de Astronomia.

²⁹ Tradução livre para *Web-based materials*.

³⁰ Tradução livre de *Extending Research into Student Understanding*.

relacionados às dificuldades que os alunos possuem e ainda os estudos que avaliam as variáveis dos estudantes em seu desempenho (social, étnica e de gênero) e metodologias para a formação de professores, citando e afirmando as lacunas que Wall pontuou em 1973.

No terceiro artigo de Bailey e Slater (2005), podemos depreender a preocupação dos autores em manter divulgado e atualizado o conjunto de trabalhos sobre Educação em Astronomia. Nesse artigo, os autores destacam as fontes de referências por tipo, além da seleção de trabalhos por tema, numa nova organização. No total, os autores apresentam 134 referências. Sobre as fontes, os autores listam, entre outros: bibliografias e recursos da *web*; anais de conferências; livros sobre o ensino de Astronomia; artigos de revisão e livros de campos.

Em relação aos temas em Educação em Astronomia, Bailey e Slater (2005) os dividem em dois grandes temas: Estudos sobre a concepção dos estudantes em relação aos conceitos astronômicos, objetos e eventos; e Pesquisas sobre ensino de Astronomia. No primeiro, incluem-se: Natureza da Ciência no contexto da Astronomia; Sistema *Sol-Terra-Lua*; Terra, seu formato e gravidade; Sistema Solar; Estrelas, Galáxias, Cosmologia e Astrobiologia; e estudos e pesquisas abrangentes, como *survey*, ou com vários tópicos. Já em relação ao segundo tema estão como subitens: estudos demográficos, tópicos instrucionais e padrões de qualidade em ensino de ciências; e, por fim, estratégias de ensino e *design* de cursos.

Kavanaugh e Sneider (2007a, 2007b) realizam levantamentos na literatura sobre pesquisas que abordam concepções a respeito da gravidade, focados em queda livre, trajetórias e órbitas. Os autores fazem uma discussão histórica sobre o tema, realizam um compêndio das concepções errôneas e dos trabalhos que os pesquisam, das investigações interventivas, das concepções e formação de professores, além de discutir questões curriculares estadunidenses para diferentes níveis de ensino.

Slater (2008) faz uma revisão aprofundada e qualitativa a partir de 9 doutorados considerados relevantes e importantes no processo de crescimento da área pelo autor. As teses de Janelle Bailey (2006), John Keller (2006) e Erin Weeks Bardar (2006) tratam de desenvolver inventários de conceitos e concepções de estudantes em suas pesquisas enquanto ferramenta para avaliação dos conhecimentos dos alunos; e as de David Hudgins, Nalini Chandra (2006), Julia Plummer (2006), Julia Olsen (2007), Pebble Richwine (2007) discorrem sobre inovações de currículo e estratégias de ensino. Já a tese de Larry Krumenaker (2008) verifica mudanças no ensino de Astronomia para estudantes de 4 a 18 anos, em comparação com uma pesquisa similar de 1986. Após apresentar essas pesquisas, o autor pontua estes problemas pendentes que ainda precisam de mais desenvolvimento nas pesquisas: processos de aprendizagem para a construção progressiva do conhecimento, soluções tecnológicas ainda não testadas, simulações

e seus papéis na aprendizagem, uso de dados científicos reais, instrumentos de avaliações diagnósticas conceituais, desenvolvimento profissional continuado virtual a respeito de caminhos para fazer parte da comunidade astronômica profissional. De maneira interessante, Slater (2008) cita Bailey e Slater (2005), comentando que apesar de estes últimos analisarem 135³¹ trabalhos, a literatura total sobre estratégias de ensino de Astronomia é, pelo menos, 10 vezes maior.

Brazell e Espinoza (2009) realizam uma revisão de literatura sobre os estudos referentes à eficácia dos processos de ensino e aprendizagem nos planetários. Os autores localizam 19 pesquisas e concluem que, a partir dos estudos, os planetários são sim uma ferramenta importante no processo de ensino.

Lelliott e Rollnick (2010) analisam as publicações de 1974 até 2008, totalizando 35 anos em periódicos internacionais, especialmente da Europa e dos Estados Unidos. Lelliott e Rollnick (2010) utilizam, em suas análises de artigos, um quadro conceitual denominado *big ideas*³², que são temas, tópicos ou conceitos-chave considerados básicos em Astronomia. Essa noção de conceitos-chave foi desenvolvida pela *American Association for the Advancement of Science's*³³ (AAAS) *Project 2061*, que organizou tópicos importantes para o Ensino de Ciências. Os autores verificam que a maior parte dos trabalhos (80%) direciona-se para os temas de concepções sobre a Terra, a gravidade, o ciclo do dia e da noite e o Sistema *Sol-Terra-Lua*. Os outros estudos tratam, em sua maioria, de estrelas, Sistema Solar e conceitos de tamanho e distância.

Lelliott e Rollnick (2010) concluem, a partir das análises, que as concepções da Terra e do dia e da noite são relativamente bem compreendidas pelos estudantes mais velhos, todavia as fases da Lua, as estações do ano e a gravidade são conceitos que a maioria das pessoas acha difícil entender e explicar. Os autores ainda verificam que a maior parte das pesquisas se baseia em teorias construtivistas (LELLIOTT; ROLLNICK, 2010).

Bretones e Megid Neto (2011) examinam os *Proceedings* de eventos de Educação em Astronomia da IAU de 1988 até 2006, totalizando 283 trabalhos. Os autores classificam os trabalhos por país de origem, grande tema, nível educacional, foco do estudo e tipo de pesquisa. Como resultado dessas análises, Bretones e Megid Neto (2011) concluem que o país com maior participação são os Estados Unidos, a maior parte dos trabalhos dedica-se ao Ensino de

³¹ O autor cita 135 trabalhos, porém, em nossa contagem, Bailey e Slater (2005) apresentam 134.

³² Em tradução livre: grandes ideias.

³³ Em tradução livre: Associação para o Avanço da Ciência.

Astronomia para o nível universitário, sendo o foco de maior incidência programas não-escolares, e o tipo de pesquisa mais utilizado são os relatos de experiência.

Fraknoi (2014) apresenta um percurso histórico sobre as publicações relacionadas à Educação em Astronomia, desde os primeiros trabalhos até o surgimento de periódicos específicos sobre o tema. O autor analisa seis periódicos específicos: *The Classroom Astronomer*, *Communicating Astronomy with the Public (CAP) Journal*, *Journal and Review of Astronomy Education and Outreach*, a publicação brasileira *Relea*, *Mercury* e *SPARK*. Aborda também o *Astronomy Education Review (AER)*, periódico extinto, contando sobre seu surgimento e encerramento, além de apresentar o *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education (JAESE)*, como uma tentativa de unificar publicações da área. O autor conclui que os trabalhos sobre Educação em Astronomia talvez não tenham sido suficientes para manter o AER a partir de 2013 e acredita que é por isso que o periódico *Jaese* abriu o tema para incluir também publicações em Ciências da Terra. Essa afirmação de Fraknoi (2014) é bastante diferente das feitas por Slater (2008) em termos de publicações sobre Educação em Astronomia. É possível que tenha havido um declínio das produções nesse espaço de tempo.

Slater *et al.* (2016) analisam o *International Studies of Astronomy Education Research (iSTAR)*, um repositório desenvolvido como resultado de esforços internacionais da comunidade para agrupar e categorizar pesquisas sobre o tema, seja em teses e dissertações, artigos ou *grey literature*³⁴. Em um primeiro olhar, os autores localizam mais de 300 dissertações estadunidenses e remontam o início desse tipo de tema para o ano de 1923. Os autores analisam a distribuição dessas pesquisas ao longo dos anos, as universidades com maior número de dissertações e teses, os métodos de pesquisa, os cenários das pesquisas (virtual, feito em observatórios, etc.), o grupo participante da pesquisa, o foco temático e os conteúdos estudados. A maior parte dos trabalhos direciona-se para estudantes de 11 a 18 anos, trata de fatos, conceitos e teorias, aconteceu em planetários, tratando de temas gerais em Astronomia. As pesquisas se dividem de forma aproximada em relação à metodologia, variando entre os métodos mistos, qualitativos e quantitativos, tendo uma predominância histórica deste último.

Como conclusão, Slater *et al.* (2016) entendem que a literatura da área é robusta e abarca uma gama de temas muito variados. Destacam que, por isso, é importante conhecer e dialogar com as pesquisas que já existem e foram organizadas e disponibilizadas nesse repositório.

³⁴ Os autores definem como *grey literature* a pesquisa apresentada em conferências, *sites*, boletins produzidos por organizações ou sociedades, mas não divulgada por meio de canais comerciais, por exemplo, pré-impressões, conferências, relatórios estatísticos e relatórios preliminares de progresso.

Bretones, Jafelice e Horvath (2016) examinam 10 anos de existência e publicações da *Relea*. Os autores mostraram números da revista, como trabalhos por ano, submissões, países de origem, entre outros. Em relação ao nível escolar das publicações, a maioria se relaciona com o Ensino Superior e Ensino Médio, sendo o foco temático mais incidente o relacionado aos processos de ensino e aprendizagem e às concepções dos estudantes na sequência. O tema em Astronomia mais abordado foi o Geral, seguido do Sistema *Sol-Terra-Lua*.

Em seu artigo, Salimpour e Fitzgerald (2018) avaliam mais de 1800 trabalhos em língua inglesa, entre livros, capítulos de livros, artigos, atas de eventos, teses e monografias, reunidos no projeto *International Studies of Astronomy Education Research Database*³⁵. Os autores realizam a distribuição temporal, que se inicia em 1898, abordam a divisão por tipo de trabalho, mas o foco dessa pesquisa é a distribuição do gênero de autoria. Salimpour e Fitzgerald (2018) verificam que, embora haja um crescimento das publicações de autoria de mulheres nos últimos anos, ainda está longe da equidade. Também expõem dados que analisam diferenças ao longo da carreira e discutem a possibilidade de uma redução da presença da mulher nessa área, em relação à ascensão desta última.

Cole *et al.* (2018) realizam um levantamento com artigos e atas de eventos relacionadas às habilidades de pensamento espacial e à compreensão dos fenômenos astronômicos. Os autores verificam um período de 35 anos de publicações. Classificam-nas por estudos sem intervenção, incluindo pesquisas de descrição de erros conceituais, investigações com intervenção para “remediar” os erros conceituais dos estudantes e, por fim, trabalhos dedicados à progressão de aprendizagem por meio de sequências didáticas para a explicação mais precisa do fenômeno pelos discentes. Para essas análises, os autores também mapeiam o público a que se destina o estudo, os instrumentos de pesquisa e outros dados. Cole *et al.* (2018) apresentam os primeiros estudos de revisão, um compilado que não é tão extensivo, localizam 13 estudos sem intervenções sobre o tema, 10 pesquisas de intervenção e, por fim, 5 trabalhos relacionados a sequências para a progressão da aprendizagem. Os autores concluem que a progressão da aprendizagem enquanto metodologia está começando a ganhar importância na área. Além disso, a literatura mostra que os estudantes são capazes de desenvolver a compreensão espacial científica com um planejamento curricular com intervenções direcionadas nessa perspectiva.

Brock, Prather e Impey (2018) realizam uma revisão de literatura sobre as concepções relacionadas à Terra no espaço e no tempo no Universo. Os autores listam pesquisas sobre

³⁵ Disponível em: istardb.org.

investigações da Terra enquanto corpo cósmico, conceitualização de tempo, tempo geológico, tempo cosmológico e pesquisas mais atuais sobre o assunto. Os autores indicam a dificuldade de variados públicos entenderem escalas de tempo com números altos, como trilhões, além da confusão sobre a origem do Universo, da Terra e do Sistema Solar entre estudantes. As escalas de tamanho também não são fáceis de compreender, uma vez que extrapolam a experiência humana, o que é um desafio para educadores. Os autores indicam caminhos para pensar na aprendizagem desses temas e a importância de ter essas questões em mente no desenvolvimento do currículo.

Bretones (2020), em sua pesquisa apresentada na Comissão de Educação da IAU, expõe um compilado de trabalhos de revisão. Mostra um panorama de algumas pesquisas do tipo Estado da Arte e dialoga com alguns dos dados sobre quais são as conquistas e desafios da pesquisa sobre Educação em Astronomia em uma perspectiva internacional. Entre os desafios citados pelo autor, temos: consolidar as conquistas, propor tratamentos mais profundos da pesquisa em nível epistemológico, assegurar o aumento do rigor metodológico, desenvolver modelos para conectar novas tecnologias, usar a Astronomia para melhorar a educação científica e conectar outros ramos da cultura, investigar as raízes da Astronomia em cada nação e respeitar o multiculturalismo.

Bailey (2021) apresenta um rol de pesquisas publicadas em língua inglesa que desenvolvem revisões sobre Educação em Astronomia. A autora apresenta os primeiros artigos na área dessa natureza, pesquisas recentes e perspectivas para o futuro, discutindo inclusive sobre o tipo de publicações analisado nesses trabalhos de revisão, que, no início, eram majoritariamente teses e dissertações e, em menor número, artigos.

Gonçalves, Bretones e Viveiro (2021) apresentam em um evento de educação da IAU uma análise sobre o gênero de autoria de 373 teses e dissertações brasileiras no período de 1973 a 2017. Os autores concluem que a participação da mulher ainda é baixa se comparada à masculina, com um percentual em torno de 36,4%.

Maurício e Bretones (2021) investigam teses e dissertações sobre Educação em Astronomia em Portugal, localizando 116 pesquisas, com apenas 2 teses de doutorado. As produções com essa temática se iniciam em 1999, e os autores fazem uma análise que se estende até o período de 2016, com foco na distribuição pelas universidades de Portugal, comparando qualitativamente as produções em 2 grandes períodos: 1999 a 2003 e 2010 a 2016. No primeiro período, as pesquisas se dedicam a ensaios teóricos, com metodologia ausente, dedicados à formação e a materiais para professores, os níveis mais abordados foram o sétimo ano da

Educação Básica, o 2º e 3º Ciclos e o Ensino Secundário³⁶. Já no segundo período, as pesquisas são sobre práticas educacionais, possuem metodologia definida na maior parte dos trabalhos, abrangem mais questões pedagógicas como ensino e aprendizagem, discussões curriculares, concepções e professores e estudantes, entre outros; além disso, são voltadas para a pré-escola, para as crianças de 6 a 11 anos e, também, para o sétimo ano da Educação Básica.

Pitout *et al.* (2021) realizam um levantamento de pesquisas na França sobre Educação em Astronomia, observando artigos e trabalhos de mestrado, doutorado, entre outros. Apesar das dificuldades em conseguir recuperar pesquisas anteriores a 1990, por não estarem digitalizadas, como teses e dissertações, os autores localizam 115 publicações, a maioria dedicada aos processos de ensino e aprendizagem, com o primeiro trabalho localizado em 1976 e os últimos em 2019.

Tomita *et al.* (2021) realizam um levantamento de artigos publicados de 2007 até 2019 no Japão. Os autores citam 105 pesquisas distribuídas em diferentes revistas e concluem que um terço é dedicada à educação primária, existem poucos artigos sobre formação de professores em serviço ou voltados a curadores de museus. Entre os temas mais abordados, está o Sistema Solar, com dois terços das produções, seguido por Fases da Lua, com um terço.

Podemos depreender dos trabalhos apresentados, que o Estado da Arte pode ser entendido como um tipo de pesquisa com características próprias, visando à análise panorâmica e abrangente das produções de uma área, procurando abarcar o período mais completo possível. Também verificamos que não existe uma só definição do que se trata esse tipo de pesquisa de forma estabelecida em nível nacional, tampouco em internacional.

No Brasil, pesquisas desse tipo, voltadas para Educação, datam da década de 1970. Há um único trabalho dessa natureza sobre Educação em Astronomia em 2005 (BRETONES; MEGID NETO, 2005), compreendendo 29 anos, em que a área contava apenas com 16 teses e dissertações. Temos vários trabalhos do tipo Estado da Arte no Brasil e internacionalmente que analisam alguns critérios, temas, em determinados períodos e a partir de certas fontes, de forma variável em termos de abrangência, que se dedicaram a verificar pesquisas relacionadas à Educação em Astronomia, sendo o primeiro nacional, que identificamos até o momento, datado de 2006 (BRETONES; MEGID NETO; CANALLE, 2006).

Com o intuito de síntese, organizamos, no Quadro 16, as pesquisas em Estado da Arte e do tipo Estado da Arte publicadas no exterior.

³⁶ O 2º e 3º Ciclos da Educação Básica em Portugal correspondem aos Anos Finais do Ensino Fundamental no Brasil e o Ensino Secundário, ao Ensino Médio.

Quadro 16 – Síntese das pesquisas em (e do tipo) Estado da Arte publicadas no exterior

Referência	Materiais de análise	Período	N. de pesquisas analisadas	Foco de análise
Wall (1973)	Teses, dissertações e trabalhos sem vínculo com programas de pós-graduação	1922-1972	58	Análise panorâmica das produções
Bishop (1977)	Documentos curriculares estadunidenses	1642-1976	Não se aplica	Presença da Astronomia no currículo
Albanese, Neves e Vicentini (1997)	Artigos e capítulo de livro	1976-1994	11	Ideais dos estudantes a respeito da Terra (formato e posição)
Broadfoot e Ginns (2003)	Tese, dissertação, artigos, livros e atas de eventos	1976-2003	Próximo a 30	orientação espacial e visualização espacial
Bailey, Prather e Slater (2004)	Tese, artigos, livros e atas de eventos	1973-2002	58	Primeiras pesquisas, estudo de concepções e métodos de ensino
Bailey e Slater (2004)	Artigos, livro e materiais digitais	1948-2003	Mais de 100	Primeiras pesquisas, estudo de concepções e métodos de ensino
Bailey e Slater (2005)	Bibliografias, recursos da <i>web</i> , anais de conferências, livro, artigos, entre outros	1948-2005	134	Estudo de concepções e pesquisas sobre o ensino de Astronomia
Kavanaugh e Sneider (2007a)	Dissertação de mestrado, artigos e capítulo de livro	1979-2005	Próximo a 30	Gravidade: queda livre
Kavanaugh e Sneider (2007b)	Tese, dissertação, artigos, capítulo de livro e atas de eventos	1979-	Mais de 40	Gravidade: trajetórias e órbitas
Slater (2008)	Doutorados	2006-2008	9	Pesquisas relevantes para o crescimento da área
Brazell e Espinoza (2009)	Tese, dissertação, artigo e capítulo de livro	1966-2007	19	Processos de ensino e aprendizagem nos planetários
Lelliott e Rollnick (2010)	Periódicos internacionais	1974-2008	103	Tópicos ou conceitos-chaves em Astronomia (<i>big ideas</i>)
Bretones e Megid Neto (2011)	Atas de eventos da IAU	1988-2006	283	Análise panorâmica
Fraknoi (2014)	Artigos	Não se aplica	Não se aplica	Percursos históricos de periódicos específicos sobre Educação em Astronomia

Slater <i>et al.</i> (2016)	Repositório iSTAR (Teses e dissertações)	1925-2015	300	Análise panorâmica
Bretones, Jafelice e Horvath (2016)	Artigos de periódico (Relea)	2004-2014	75	Análise panorâmica
Salimpour e Fitzgerald (2018)	Repositório iSTAR	1898-?	1800	Gênero de autoria
Cole <i>et al.</i> (2018)	Artigos e atas de eventos	2000-2017	28	Pensamento espacial
Brock, Prather e Impey (2018)	Artigos, atas de eventos e capítulo de livro	1976-2016	Não especificado	Concepções sobre a Terra no espaço e no tempo
Bretones (2020)	Artigos	1973-2016	11	Revisão de literatura do tipo Estado da Arte
Bailey (2021)	Artigos	1973-2018	12	Revisão de literatura do tipo Estado da Arte
Gonçalves, Bretones e Viveiro (2021)	Teses e dissertações	1973 - 2017	373	Gênero de autoria
Maurício e Bretones (2021)	Teses e dissertações	1999-2016	116	Análise panorâmica (Portugal)
Pitout <i>et al.</i> (2021)	Teses, dissertações, artigos e outros	1976-2019	115	Análise panorâmica (França)
Tomita <i>et al.</i> (2021)	Artigos	2007-2019	105	Análise panorâmica (Japão)

Fonte: Elaborado pela autora.

Em contextos externos ao Brasil, o primeiro estudo de que temos conhecimento do tipo Estado da Arte é o de Wall, publicado em 1973. Já no Brasil, esse é o ano da primeira pesquisa sobre a qual temos conhecimento até o momento acerca da Educação em Astronomia em pós-graduação no Brasil.

Nesse sentido, podemos concluir que temos o desenvolvimento da Educação em Astronomia de forma bastante recente em relação às informações dos artigos publicados no exterior. Apesar disso, há um crescimento amplo, em especial nos últimos anos, apontado pela maioria dos trabalhos do tipo Estado da Arte analisados, o que também mostra a necessidade de trabalhos de análise panorâmica.

Podemos afirmar por este levantamento que, como país, temos um número considerável de pesquisas do tipo Estado da Arte, discutindo, com esse tipo de análise, o que temos pesquisado enquanto comunidade acadêmica, com diferentes focos. Vislumbramos a possível contribuição desta pesquisa por entender a importância dos trabalhos em Estado da Arte para o desenvolvimento e o avanço de determinada área e a lacuna verificada em torno do estudo sobre teses e dissertações em Educação em Astronomia brasileiras, de forma abrangente, panorâmica.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, trataremos dos princípios e caminhos metodológicos que embasam esta pesquisa. Começamos pela questão da pesquisa e pela escolha metodológica.

3.1 Questão da pesquisa e escolha metodológica

Considerando a discussão desenvolvida nos primeiros capítulos, que apontam para a relevância das pesquisas em Estado da Arte e para a lacuna de uma verificação panorâmica e histórica na área de Educação em Astronomia, nossa questão de pesquisa é verificar quais são as características e tendências da produção acadêmica em Educação em Astronomia no Brasil, a partir de teses e dissertações. Com isso, nossos objetivos são recuperar as teses e dissertações e explicitar e compreender o Estado da Arte da pesquisa sobre Educação em Astronomia.

Esta pesquisa está inserida nas discussões e perspectivas do Estado da Arte em Ensino de Ciências do Grupo de Estudos *FORMAR-Ciências*, da Unicamp. Utilizamos metodologicamente como base a Análise de Conteúdo (AC), entendida como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações”, segundo Bardin (2011, p. 37), organizando-se de acordo com os três polos cronológicos, que compreendem a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 2011).

Na fase de pré-análise, é definido o *corpus* da pesquisa; na sequência, é realizada a exploração dos materiais levantados. De acordo com Bardin (2011, p. 130), se a primeira etapa for “convenientemente concluída”, a análise “não é mais do que a aplicação sistemática das decisões tomadas”, sendo uma fase longa e “fastidiosa”, relacionada à codificação, à decomposição, enfim, à organização do material pelas regras definidas.

A exploração do *corpus* é apresentada em Bardin (2011) por meio de algumas opções. No caso de nossa pesquisa, foi feita por análise categorial, que funciona com o desmembramento do texto em unidades, em categorias. De acordo com Bardin (2011, p. 148), o objetivo primeiro da categorização é “fornecer, por condensação, uma representação simplificada de dados brutos.” Espera-se, com isso, não haja desvios referentes ao material em si, nem por excesso, nem por recusa, sendo essa uma forma de conhecer “índices invisíveis, ao nível dos dados brutos.” (BARDIN, 2011, p. 149).

Buscamos verificar centralmente três núcleos de categorias de análise. O primeiro relacionado à base institucional, composto de descritores que buscam caracterizar e discutir a respeito de onde e quando as pesquisas sobre Educação em Astronomia foram desenvolvidas, ao longo do período analisado. O segundo se refere à autoria, ou seja, examina e dialoga sobre

quem tem se interessado e produzido pesquisa na área, seja como autor, seja como orientador ou coorientador. Por fim, o terceiro núcleo se relaciona propriamente ao conteúdo dessas pesquisas, ou seja, o que tem sido investigado.

Como última fase da pesquisa, é desenvolvido o tratamento dos resultados obtidos e sua interpretação. Os “dados brutos são tratados de maneira a serem significativos (‘falantes’) e válidos.” (BARDIN, 2011, p. 130). Assim, produzem inferências válidas considerando os referenciais.

Apesar de Bardin (2011) considerar essa fase a terceira em ordem cronológica, muitas ideias surgiram durante a organização do material, da categorização. Assim, não seguimos uma ordem linear de ações necessariamente.

Devemos levar em consideração que há, na análise das teses e dissertações a partir dos descritores, uma medição de frequência, em uma busca por regularidades, que também abrange o tratamento de dados de forma quantitativa na pesquisa. Contudo, a pesquisa busca olhar e interpretar esses dados de forma histórica e socialmente contextualizada.

A opção pelo uso da Análise de Conteúdo (AC) e o tratamento de dados quantitativos também são indicados por Megid Neto e Carvalho (2018), que sugerem que a análise dos dados nos casos de Estado da Arte panorâmicos seja desenvolvida tendo como base a AC, incluindo também tratamento estatístico simples. A seguir, descreveremos as etapas e definições com maior detalhamento.

3.2 Definição do *corpus*: identificação, seleção e recuperação das teses e dissertações

Para realizar o levantamento do *corpus* de nossa pesquisa, utilizamos como base o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes³⁷, a BDTD³⁸ e o BTDEA³⁹. Parte considerável dos trabalhos que compõem nosso *corpus* foi definido por este último. Esse catálogo, iniciado em 2010, tem como objetivo disponibilizar em um único local os trabalhos relacionados à Educação em Astronomia, levantados desde esse período pelo Prof. Dr. Paulo Sergio Bretones, contando também com a colaboração da comunidade acadêmica, conforme relatado anteriormente.

Com alguma frequência, autores e orientadores enviam a referência do trabalho defendido para sua inclusão no *site*. Esse pode ser um retrato de que o Banco tenha certo reconhecimento, ainda que inicial, de representatividade na comunidade acadêmica que desenvolve pesquisas sobre Educação em Astronomia. O BTDEA é citado como fonte de

³⁷ Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/>.

³⁸ Disponível em: <http://bdtb.ibict.br/>.

³⁹ Disponível em: <http://www.btdea.ufscar.br/>.

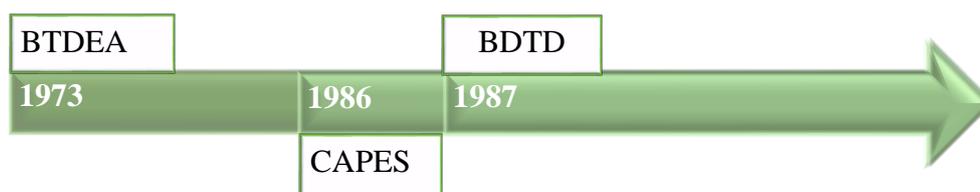
consulta em diversos trabalhos da área desde sua criação (BAZETTO; BRETONES, 2011; BRETONES; ORTELAN, 2012; FERREIRA; VOELZKE, 2013; SIMON; BRETONES, 2018; SOARES, 2018; BUFFON; NEVES; PEREIRA, 2019; PACHECO; ZANELLA, 2019; XAVIER, 2019; BUFFON, 2020; FERREIRA, 2020; SIMÕES; VOELZKE; PALANCH, 2021).

O BTDEA foi a base principal para o levantamento dos trabalhos de 1973 até 2014. As demais bases foram apenas complementares nesse período, em comparação com o que já estava disponível, considerando que o BTDEA apresentava uma quantidade considerável de pesquisas. Em razão da existência desse banco específico e bastante atualizado, não utilizamos para consulta o Centro de Documentação em Ensino de Ciências (Cedoc) da Unicamp.

Os trabalhos relacionados à Educação em Astronomia se iniciam no Catálogo da Capes em 1987 e na BDTD em 1986. Com isso, destacamos a importância da comunidade acadêmica: graças à contribuição de pesquisadores com indicações no BTDEA, temos trabalhos anteriores aos anos citados e, inclusive, alguns que não apareceram nas duas primeiras bases pesquisadas a partir dos termos utilizados.

A Figura 1 mostra o acervo de teses e dissertações consultado e o ano inicial das pesquisas encontradas sobre Educação em Astronomia.

Figura 1 – Acervo de teses e dissertações consultado e ano inicial das pesquisas encontradas sobre Educação em Astronomia



Fonte: Elaborado pela autora.

No Catálogo da Capes e na BDTD, os termos para a busca foram “Astronomia”, “Astronomia AND Educação” e “Astronomia AND Ensino”. Os resultados foram filtrados por ano para análise e verificados um a um pelo título e pelo resumo para averiguar se continham em sua proposta a Educação em Astronomia. No caso de alguns textos em que a dúvida foi persistente em relação ao pertencimento ao *corpus*, foi aberto o trabalho completo, quando disponível, e analisado o conteúdo por leitura flutuante.

Em relação às plataformas de busca, o Catálogo da Capes apresentou o maior número de estudos, sendo o mais completo, enquanto a BDTD tinha poucos trabalhos, com filtros mais

precisos em relação à primeira base. Para ilustrar, os dados de 2017, consultados no mês de Abril de 2020, foram os indicados na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das buscas para constituição do *corpus* da pesquisa para o ano de 2017 e eficiência

Resultados de busca para o ano de 2017				
Termos	Catálogo CAPES	Eficiência ⁴⁰	BDTD	Eficiência
Astronomia	1.276	79 (6,2%)	90	44 (48,9%)
Astronomia AND Ensino	275	74 (27%)	50	40 (80%)
Astronomia AND Educação	130	46 (35,4%)	25	20 (80%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Na busca do termo “Astronomia”, com o refinamento do filtro do ano de 2017, obtivemos 1.276 trabalho na Capes, enquanto a BDTD apresentou apenas 90. Todavia, em termos percentuais de pesquisas que, de fato, constituíram o *corpus* de nossa análise, a BDTD é bastante assertiva, apesar de possuir poucos documentos disponíveis. Isso também acontece com os demais termos de busca. Os resultados em relação às buscas dos demais anos não foram muito diferentes; além disso, havia trabalhos que eram apenas localizados em uma das plataformas, o que reforça a importância de busca nas duas bases, apesar da complexidade.

De forma geral, os números de trabalhos apresentados na busca pelo termo “Astronomia” ultrapassam 15 mil no catálogo da Capes e 800 na BDTD para o período consultado. Para “Astronomia AND Ensino”, em torno de 1.000 no catálogo da CAPES e 280 na BDTD e “Astronomia AND Educação”; aproximadamente, 500 na primeira base e 150 na segunda.

É importante citar que as plataformas de busca não foram bases objetivas para consulta. As palavras-chave listadas na busca para esta pesquisa continham resultados que incluíam trabalhos sem vínculo com a Educação em Astronomia e pesquisas específicas de Astronomia e Astrofísica.

Na seleção de teses e dissertações a partir da busca pelos termos citados, surgiram algumas pesquisas nesses catálogos de temas em Física que foram analisados por meio de leitura flutuante do trabalho completo para verificar se o assunto foi tratado dentro das perspectivas da Astronomia ou não. Entre eles, podemos citar luz, radiação, eletromagnetismo, gravitação, relatividade restrita, entre outros. Para exemplificar, mencionamos o caso da

⁴⁰ A Eficiência foi considerada a partir do total de trabalhos localizados na base de dados e das pesquisas consideradas pertencentes ao *corpus*. O percentual foi calculado em relação ao total de trabalhos apresentado na busca pelos termos em cada plataforma. É importante destacar que alguns trabalhos se repetem nas duas plataformas.

relatividade restrita e da luz: muitas pesquisas sobre o primeiro tema apresentavam algum exercício para os estudantes em situações de pré ou pós-teste que envolvia ideias da Astronomia, mas reduzido apenas a isso; enquanto no segundo tema, algumas dissertações citavam a Lua a título de exemplo no trabalho com a luz. Essas investigações não foram consideradas trabalhos da área da Educação em Astronomia. No caso de ainda persistir a dúvida quanto à inclusão do trabalho em nosso *corpus* de análise desta pesquisa, foi feita a checagem entre os pares, com os orientadores desta pesquisa ou colaboradores.

Foram consideradas pertencentes a este *corpus* aquelas pesquisas de mestrado e doutorado que tratavam de algum dos conteúdos de interesse da área da Educação em Astronomia, relacionado necessariamente à Educação de alguma maneira. Nesse sentido, existe uma leitura subjetiva, mas que buscou uma padronização na seleção e o equilíbrio com pares experientes em pesquisas de Estado da Arte.

Nesse processo de definição do *corpus* da pesquisa, localizamos 494 trabalhos, disponíveis nessas plataformas até abril de 2020, considerando o período de 1973 até 2018, porém descartamos 4 pesquisas que não continham o texto integral disponível. Realizamos tentativas de contato com as secretarias de pós-graduação, os orientadores e os autores desses 4 trabalhos, todavia sem sucesso. Assim, o conjunto final de teses e dissertações para análise somaram 490 pesquisas, que se encontram organizadas no Apêndice A.

É importante destacar que iniciamos a data-base de análise em 1973, pois, até o presente momento, o estudo publicado nesse ano é a pesquisa mais antiga no contexto da pós-graduação que temos registro sobre Educação em Astronomia, informação presente no BTDEA. O limite de 2018 foi estabelecido por considerarmos que existe um descompasso relacionado ao tempo de defesa e a sua disponibilidade *on-line* segura nas bases pesquisadas, especialmente a partir de 2018.

Ressaltamos que os dados de 2018 podem não representar a totalidade de trabalhos do período, pois a plataforma de busca da Capes encontrou instabilidade em relação ao refinamento das pesquisas, por ano, a partir de 2018. Para qualquer termo utilizado como busca, o número total de trabalhos citados se tornou diferente do número exibido a partir do filtro *ano* para 2018. Tentamos contato com a Capes para indicar o problema, porém sem sucesso. Apesar dessa dificuldade em relação a 2018, consideramos que os trabalhos encontrados nas buscas foram representativos, próximos aos números do ano de 2017, sendo, portanto, inclusos nesta pesquisa.

As pesquisas encontradas nos diferentes períodos na BDTD e no Banco de Teses da Capes foram comparadas com os trabalhos já disponíveis no BTDEA. As teses e dissertações

que ainda não estavam disponíveis neste último foram incluídas a partir de nosso levantamento, que colaborou com a atualização do banco.

Consideramos que bancos como o BTDEA, específico de uma área, podem ser considerados como base de busca para pesquisadores que se interessam pelo tema, sejam eles iniciantes ou experientes, uma vez que agrupam, numa única plataforma, um recorte específico de teses e dissertações. Com isso, é possível existir uma otimização no acesso às pesquisas desenvolvidas, por meio de sua divulgação e possivelmente, assim, de um maior conhecimento em relação ao conjunto do que tem sido produzido em pós-graduação no país, pois, como é possível verificar pela descrição dos processos de busca e seleção dos trabalhos, fazer esse tipo de levantamento é algo complexo, que requisita certo tempo.

3.3 Os descritores de acordo com os três núcleos de categorias de análise

A partir da primeira seleção do *corpus* da pesquisa foi preenchida uma planilha em Excel com os dados dos trabalhos, assim como com os descritores, para a classificação dos documentos. Os descritores podem ser entendidos no contexto da pesquisa como categorias eleitas para a análise dos documentos, algumas organizadas *a priori*, baseadas na literatura da área, e outras *a posteriori*, elaboradas ou adaptadas a partir do conjunto da pesquisa. Esses descritores, ou categorias, são escolhidos para o processo de tratamento dos dados na forma como foram encontrados, ou seja, das teses e dissertações, para sua organização em torno do que se pretende analisar (BARDIN, 2011).

Para determinar os descritores de análise dos trabalhos do *corpus* da pesquisa, utilizamos como base os trabalhos de Megid Neto (1998, 1999, 2011), Bretones (1999), Bretones e Megid Neto (2005), Bretones, Megid Neto e Canalle (2006), Lelliott e Rollnick (2009), Teixeira (2008), Fernandes (2009), Bretones e Ortelan (2012), Longhini, Gomide e Fernandes (2013) e Simon e Bretones (2018). Também nos fundamentamos nas discussões e perspectivas do Estado da Arte em Ensino de Ciências do Grupo de Estudos *FORMAR-Ciências*, da Unicamp.

Os descritores foram organizados de forma a contribuir com a análise de elementos relacionados aos dados das pesquisas. Contemplam, dessa forma, desde aspectos mais gerais — como a autoria dos trabalhos, as instituições de origem, a orientação— até elementos mais específicos e analíticos em relação aos conteúdos.

3.3.1 Primeiro núcleo: descritores de base institucional

Os Descritores Institucionais foram elaborados com o objetivo de ajudar a compreender quando e onde as pesquisas em Educação em Astronomia estão sendo produzidas ao longo desses anos, a partir dos trabalhos de Megid Neto (1998, 1999, 2011), Bretones e Megid Neto (2005) e Bretones, Megid Neto e Canalle (2006). Esses descritores se relacionam aos dados básicos e gerais da pesquisa. São eles:

- Ano de defesa.
- Grau acadêmico e tipo de programa: mestrado ou doutorado, acadêmico ou profissional.
- Região e estado do Brasil.
- Instituições de Ensino Superior (IES).
- Programas de Pós-Graduação e áreas da Capes.

Esses descritores objetivam traçar um panorama das características institucionais e geográficas da produção das pesquisas da área.

3.3.2 Segundo núcleo: descritores de autoria

Os descritores de autoria foram organizados de forma a contribuir para o panorama das produções nos indicando quem são os pesquisadores que têm contribuído para a construção dessa área, por meio de algumas características, a partir de Teixeira (2008), Longhini, Gomide e Fernandes (2013) e Simon e Bretones (2018). Os descritores de autoria estão focados nos autores e em seus orientadores. São eles:

- Gênero.
- Formação inicial.
- Formação em pós-graduação.

No caso da formação em pós-graduação, foi feita a classificação apenas nos casos em que ela se aplica, como professores orientadores e autores de tese de doutorado.

Em função de esta ser uma pesquisa que utiliza como fonte principal de coleta de dados as bases bibliográficas, para o descritor *Gênero*, limitamo-nos ao binário, masculino e feminino, a partir dos nomes dos autores, sua conjugação na escrita nas partes pessoais do relatório de pesquisa e em seus Currículos Lattes⁴¹. Apesar disso, reconhecemos que existem outros modos

⁴¹ Disponíveis em: <http://lattes.cnpq.br/>

de identificação de gênero além da binária, o que não seria possível verificar, considerando as bases documentais desta pesquisa. É importante destacar também que não existem indicativos, na Plataforma *Lattes*, claros sobre o gênero com que os pesquisadores se identificam.

Para o descritor *Formação inicial e em pós-graduação*, foram consultados os Currículos *Lattes* de cada autor. Para categorizar, com fins de análise, optamos por utilizar como marcador não o tipo de graduação, mas a área; portanto, dentro da categoria Física, por exemplo, está contida a licenciatura, o bacharelado e a formação Área Básica de Ingresso (ABI).

Por sua vez, no caso dos autores de teses de doutorados, orientadores e coorientadores em geral, além da Formação inicial e do Gênero, verificamos a formação a-em nível de mestrado e doutorado. Além disso, averiguamos o quantitativo de trabalhos na área, o tempo de contribuição e a instituição de atuação.

3.3.3 Terceiro núcleo: descritores educacionais

Os descritores educacionais são aqueles selecionados com o objetivo de buscar entender o que tem sido investigado nas pesquisas. Utilizamos os descritores *Nível Educacional*, *Modalidade de Ensino*, *Foco Temático*, *Administração da Instituição de Ensino do Desenvolvimento da Pesquisa* e *Temas e Conteúdos em Astronomia*.

3.3.3.1 Nível Educacional

O Nível Educacional de dedicação das investigações, muitas vezes, é identificado logo no título ou no resumo, confirmado pela leitura flutuante do documento. Em alguns trabalhos, foi possível reconhecer o Nível Educacional apenas pela exploração do material, pois não foi identificado no resumo. Para essa classificação, além de nos basearmos nas referências já citadas (MEGID NETO, 1999, 2011; BRETONES; MEGID NETO, 2005), tomamos como referência a Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 2021) e, em especial sua alteração de 2005, pela Lei Federal n.º 11.114 (BRASIL, 2005), que estabelece que o Ensino Fundamental de primeira a oitava série passa a ser estendido para 9 anos.

Algumas pesquisas se dedicaram a mais de um Nível Educacional específicos, sendo, portanto, classificadas em todos os níveis contemplados. Os Níveis Educacionais são:

- **Educação Infantil (EI):** trabalhos relacionados ao ensino de 0 a 6 anos ou de 0 a 5 anos (BRASIL, 2005).
- **Ensino Fundamental (EF, EF1 e EF2):** trabalhos direcionados ao Ensino Fundamental, correspondente ao antigo Primeiro Grau, seja de forma genérica

(EF), sem lidar especificamente com uma fase ou série, seja de modo mais particular, focado em alguma série ou conjunto de séries da primeira fase— da primeira à quarta série ou do primeiro ao quinto ano (EF1) — ou da segunda fase — da quinta à oitava série ou do sexto ao nono ano (EF2) —, além de compreender os estudos relacionados com a Educação de Jovens e Adultos (EJA), equivalente ao Nível Fundamental.

- **Ensino Médio (EM):** estudos que tratam do Ensino Médio, correspondente ao antigo Segundo Grau; incluem-se os trabalhos sobre a modalidade Normal (antigo Magistério), sobre o ensino técnico regular integrado ao Ensino Médio ou sobre a EJA equivalente ao Ensino Médio.
- **Educação Superior (ES):** correspondente ao antigo ensino de Terceiro Grau, envolvendo trabalhos voltados para processos educacionais no âmbito das Instituições de Ensino Superior (IES).
- **Geral:** pesquisas que discutem a Educação em Astronomia de forma genérica quanto ao Nível Educacional ou, ainda, que tratam dos vários níveis de ensino formal, sem haver uma abordagem mais específica para algum deles.
- **Educação Não-Escolar (ENE):** investigações que tratam da Educação em Astronomia em processos não-escolarizados de ensino, que acontecem, por exemplo, nos espaços como planetários, museus, comunidades étnicas etc.
- **Não Identificado (NI):** estudos em que não foi possível identificar o Nível Educacional para o qual se dedicam, por ausência da informação.

Por meio deste descritor, temos condições de verificar quais são os níveis mais e menos incidentes ao longo do tempo nas pesquisas. Além disso, é possível fazer outras combinações possíveis com outros descritores, como temas mais abordados por Nível Educacional.

3.3.3.2 Modalidade de Ensino

A Educação Básica é dividida também em modalidades, descritas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (BRASIL, 2013). Esse descritor foi incluso na pesquisa a partir das discussões e perspectivas do grupo de pesquisa *Estado da Arte em Ensino de Ciências* do Grupo de Estudos *FORMAR- Ciências*, da Unicamp.

Para essa classificação, consideramos tanto o espaço, quanto o público a quem a pesquisa se destinava dependendo especialmente qual o cerne de abordagem das investigações.

As modalidades de ensino são:

- **Regular.**
- **Educação de Jovens e Adultos (EJA):** de acordo com o documento, busca saldar uma dívida social para com quem não estudou na idade própria, sendo destinada, assim, aos que se situam na faixa etária superior à considerada própria.
- **Educação Profissional e Tecnológica (EPT):** integra os diferentes níveis e modalidades de educação e as dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia. Ocorre na oferta de cursos de formação inicial e continuada ou qualificação profissional, nos de Educação Profissional Técnica de nível médio ou, ainda, na Educação Superior.
- **Educação Especial:** está presente em todas as etapas de ensino regular. Deve considerar as necessidades específicas dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.
- **Educação do Campo:** preocupa-se com o vínculo com a temporalidade, os saberes e a realidade dos estudantes, com adaptações peculiares à vida no campo.
- **Educação Escolar Indígena:** está inscrita em terras e cultura indígenas, requerendo, assim, respeito à diversidade étnica e cultural dos povos ou comunidades.
- **Educação Escolar Quilombola:** Assim como a Educação Indígena, está inscrita em terras e cultura de cada comunidade, demandando, assim, respeito à diversidade étnica e cultural.
- **Educação a Distância:** é caracterizada pela mediação pedagógica utilizando meios e tecnologias de informação e comunicação.
- **Não se aplica (NA):** é utilizada para os casos em que não há relação com modalidades de ensino. Neste descritor, estão contempladas pesquisas destinadas ao Ensino Superior, aos contextos não escolares bem como aquelas que não foram desenvolvidas em contextos escolares diretamente.

Além das modalidades da Educação Básica, incluímos a identificação de Ensino Superior e consideramos a EAD nesse nível educacional, quando foi o caso.

3.3.3.3 Foco Temático

O descritor *Foco Temático* foi constituído basilarmente a partir do Catálogo do Cedoc (MEGID NETO, 1998), dos textos de Megid Neto (1999), Bretones e Megid Neto (2005), Bretones, Megid Neto e Canalle (2006), Fernandes (2009) e dos documentos de análises do Grupo de Estudos *FORMAR-Ciências*, da Unicamp, referentes ao Projeto *Estado da Arte no Ensino de Ciências*. O descritor *Foco Temático* é composto por:

- **Currículos e Programas:** Pesquisa sobre princípios, parâmetros, diretrizes e fundamentos teórico-metodológicos para a Educação em Astronomia, contemplando os diversos elementos convencionalmente atribuídos ao desenho curricular: objetivos educacionais, conteúdos, estratégias, avaliação etc.; avaliação de propostas curriculares ou projetos educacionais; proposição e desenvolvimento de programas ou propostas alternativas de ensino para uma série, disciplina, semestre letivo ou ciclo escolar completo.
- **Formação de Professores:** Trabalhos que abordam a formação inicial, continuada e/ou permanente de professores para a Educação em Astronomia, assim como monitores e divulgadores em planetários, observatórios, museus ou outros espaços não-escolares; propostas e/ou avaliação de programas de aperfeiçoamento, atualização, capacitação, treinamento ou especialização; descrição e avaliação da prática pedagógica em processos de formação em serviço.
- **Conteúdo e Método:** Estudos que se dedicam à relação *conteúdo-método* no ensino de temas e conteúdos em Astronomia, com atenção à forma de difusão do conhecimento científico por meio de métodos e técnicas de ensino-aprendizagem, ou ainda na perspectiva de indissociação entre forma e conteúdo; estudos a respeito do desenvolvimento de métodos e técnicas no ensino, módulos de ensino, experimentação, dramatização, sequências didáticas, entre outros, de forma isolada ou comparativa; trabalhos que propõem método alternativo para o ensino de Astronomia ou que descrevem e avaliam práticas pedagógicas e a metodologia de ensino nelas presentes.
- **Recursos Didáticos:** Estudos de avaliação de materiais ou recursos didáticos no ensino de Ciências, tais como textos de leitura, livros didáticos, materiais de laboratório, filmes, plataformas, aplicativos, jogos, brinquedos, mapas conceituais, entre outros; trabalhos que propõem e/ou aplicam e avaliam novos

materiais, *kits* experimentais, *softwares* ou outros recursos e meios instrucionais em situações de ensino formal ou extracurricular.

- **Formação de Conceitos:** Pesquisas que descrevem e analisam o desenvolvimento de conceitos científicos no pensamento de alunos e/ou professores, implicando processos de mudança ou evolução conceitual; comparação de modelos de pensamento com modelos conceituais presentes na história da Astronomia; estudos sobre a relação entre a estrutura cognitiva de estudantes e o processo ensino-aprendizagem de conceitos científicos em processos formais ou não-formais de ensino; relação entre modelos de pensamento de estudantes e faixa etária ou nível de escolaridade.
- **Características do Professor:** Diagnóstico das condições profissionais do professor que atua na área de Educação em Astronomia. Identificação do perfil sociográfico do professor, de sua estrutura intelectual, de seu conhecimento, de suas concepções sobre os diferentes conteúdos em Astronomia; diagnóstico da prática pedagógica de um professor ou grupo de professores, explicitando suas idiossincrasias e concepções do processo educacional; trabalhos que tratam das características de divulgadores que atuam em espaços não-escolares.
- **Características do Aprendiz:** Diagnóstico das condições socioeconômicas e culturais dos aprendentes, alunos ou público não-escolar, e suas implicações no rendimento escolar ou aprendizagem em Astronomia; identificação (constatação) do conhecimento prévio do aprendente, de sua estrutura intelectual, modelos de pensamento ou de suas concepções sobre Astronomia; estudos das atitudes e características de um aprendente ou grupo no contexto do processo de ensino-aprendizagem.
- **Organização da Escola:** Diagnóstico das características de instituições escolares da educação básica ou superior, abrangendo questões e situações relativas à gestão escolar em seus aspectos político-administrativo, pedagógico, funcional, físico, entre outros; estudo das relações entre os diversos segmentos escolares e da escola com a comunidade relacionado aos processos da Educação em Astronomia.
- **Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar:** Pesquisas com foco na organização de instituições não-escolares ou não-formais de ensino, tais como: Planetários, Observatórios e Museus de Ciência e Astronomia;

programas ou Projetos de Educação em Astronomia realizados com a comunidade; programas de formação continuada de professores executados por instituições educacionais não-escolares (Observatórios, Planetários e Centros de Ciências, por exemplo); programas de atividades extracurriculares para alunos, efetuados em espaços não-formais de ensino.

- **História do Ensino de Astronomia:** Pesquisas de caráter histórico sobre mudanças ocorridas de forma global ou sobre modificações com respeito a aspectos mais particulares no ensino de Astronomia, abrangendo determinada época do passado próximo ou remoto.
- **História, Filosofia e Natureza da Ciência:** Estudos de revisão bibliográfica em fontes primárias e secundárias que resgatem acontecimentos, fatos, debates, conflitos e circunstâncias da produção científica relacionada à Astronomia em determinada época do passado remoto e discorrem sobre as articulações entre eles, explicitando alguma relação com o ensino; trabalhos que buscam incluir abordagens de fatos históricos nos processos de ensino-aprendizagem, ainda que não utilizem fontes primárias ou secundárias; investigações que abordam aspectos relativos à Filosofia ou Epistemologia da Ciência, tais como concepção de ciência, de cientista, de método(s) científico(s) por meio da Astronomia; pesquisas sobre a formulação e desenvolvimento de teorias científicas, paradigmas e modelos científicos, desde que voltados ao ensino.
- **Diversidade e Astronomia:** Investigações que tratam da Educação em Astronomia sob aspectos da inclusão, da diversidade étnica e cultural e do gênero; pesquisas que discutem processo de ensino e aprendizagem, recursos didáticos, currículos, programas de ensino, desde que voltados para a diversidade.
- **Estado da Arte:** Trabalhos de revisão bibliográfica sobre as pesquisas em Educação em Astronomia que buscam analisar determinadas características da produção acadêmica da área, seja em relação a teses e dissertações, artigos de periódicos, seja no que se refere a trabalhos apresentados em eventos.

Os estudos utilizados como fonte basilar para estes descritores continham ainda *Políticas Públicas*, que foi excluído de nossa lista por não ter nenhuma incidência de pesquisas nesse tema. Também substituímos o descritor *Outros*, que tratava de trabalhos com baixa

incidência de forma geral por *Estado da Arte*, considerando as particularidades de nosso *corpus* de análise.

É importante considerar que estes descritores possuem sua limitação, não contemplam todas as áreas de investigação, segundo Megid Neto (1998). Todavia, abarcam, em sua essência, três grandes conjuntos: elementos internos do processo de ensino-aprendizagem; elementos da organização micro e macro do sistema educacional e, em nosso caso, não-escolar também considerando planetários, centros e museus de ciência; e, por fim, elementos históricos e filosóficos e, em nossa complementação, culturais e étnicos.

3.3.3.4 Natureza Administrativa da Instituição Educacional do Desenvolvimento da Pesquisa

Neste descritor, buscamos pontuar se as instituições de ensino onde as pesquisas se desenvolveram são administradas com recursos públicos ou privados. Esta é uma categoria de análise que engloba os espaços educacionais em que as pesquisas se desenvolveram, seja da Educação Básica, Superior ou Não escolar. Em alguns casos foi considerada a natureza administrativa do público-alvo da pesquisa, quando o espaço era indiferente, mas os sujeitos e suas instituições uma das bases importantes.

3.3.3.5 Temas e Conteúdos em Astronomia

Para elaborar esta classificação, foi utilizada como base inicial os trabalhos de Bretones (1999) e Bretones e Ortelan (2012), adaptados. Existia, portanto, uma base *a priori*, que foi alterada ao longo da classificação pelas características próprias do *corpus* deste trabalho. Também serviram como materiais de consulta Friaça *et al.* (2008), Horvath (2008), Jafelice (2010), Lelliott e Rollnick (2010) e Oliveira e Saraiva (2013). Os descritores organizados e suas características estão expostos no Quadro 17:

Quadro 17 – Descritores de temas e conteúdos em Astronomia

Geral	Trabalhos que tratam a Astronomia de uma forma geral, sem dedicar-se a algum tema específico ou abordando vários temas.
Sistema Sol-Terra-Lua	Terra enquanto corpo cósmico, movimentos da Terra e fenômenos decorrentes como dia e noite, estações do ano. Lua e fenômenos como fases da Lua, marés, eclipses. Distâncias e medidas. Tempo e calendário (relógios de Sol, fuso horários e medidas de tempo).
Sistema Solar	Assuntos gerais referentes ao sistema solar, como planetas, luas, asteroides e o Sol. Distâncias e tamanhos. Sistemas geocêntrico e heliocêntrico.
Estrelas	Estrelas e suas propriedades, como tamanho, intensidade do brilho, nomenclatura, composição, cor, temperatura. Diagrama HR. Evolução estelar, fotometria, análise espectral, radiação eletromagnética e reações nucleares. Espectroscopia. Física de partículas, exoplanetas, buracos negros. Cefeidas.
Galáxias	Via Láctea, classificações de galáxias e assuntos relacionados. Distâncias e medidas.
Instrumentos	Instrumentos de forma geral, como telescópios, telescópios remotos, lunetas, montagens, observatórios e métodos de fotografia.
Céu e constelações	Observação do céu, localização e identificação de objetos celestes.
Astronomia de posição	Esfera celeste e sistemas de coordenadas. Orientação pelos astros, movimento observável.
Cosmologia	Estrutura, origem e evolução do universo. Expansão do Universo, modelos de Universo, Matéria Escura.
Etnoastronomia	Temas em Astronomia na perspectiva e elaboração dos conhecimentos de determinada sociedade ou grupo, baseados em saberes tradicionais, assim como na perspectiva da Astronomia Cultural.
Mecânica Celeste e Gravitação	Movimento de corpos celestes utilizando leis físicas, como a Lei de Kepler e a Lei da Gravitação Universal de Newton. Teoria da Relatividade Geral e Restrita.
Astronáutica	Foguetes, satélites, Estação Espacial, Sondas, programas e missões espaciais, viagens reais e fictícias, tecnologias espaciais.
Astrobiologia	Questões sobre vida fora da biosfera terrestre, estudos sobre processos químicos e biológicos de organismos e ambientes, habitabilidade de outros planetas e possível comunicação.
Não especificado	Trabalhos que não tratam especificamente de temas/conteúdos em Astronomia.

Fonte: Elaborado pela autora.

É importante salientar que os trabalhos foram categorizados de acordo com abordagem de seus conteúdos, analisados individualmente. O tema e conteúdo em Astronomia foi considerado de acordo com a proposta da pesquisa, atentando ao que é nomeado pelo autor no título e descrito nas palavras-chaves e no resumo. Dessa maneira, se a pesquisa passa por algum outro tema de forma unicamente acessória, este não foi considerado, por entendermos que está na proposta em função do tema principal, anunciado pelos autores. Também verificamos se os

termos utilizados pelos pesquisadores referente aos temas e conteúdos em Astronomia estavam de acordo com a categorização de nosso descritor, prevalecendo, em caso de disparidade, este último.

Para buscar coerência com as pesquisas analisadas, a especificação foi limitada ao máximo de até quatro temas, entendendo que, a partir disso, a pesquisa pertencia à categoria *Geral*, pelo volume de temas abordados. Para ilustrar, entraram nessa classificação pesquisas que desenvolvem propostas de cursos que tratam da Astronomia básica como um todo, trabalhos que analisam livros didáticos, currículos, entre outros.

Os trabalhos na categoria *Não Especificado* foram avaliados dessa maneira por tratar a Educação em Astronomia em uma perspectiva não necessariamente relacionada aos conteúdos e temas. Como exemplo, podemos citar os estudos que abordam visitas a planetários e museus na perspectiva dos objetivos e percepções de professores e alunos.

3.4 Classificação dos documentos e organização dos dados

As teses e dissertações foram classificadas de acordo com os descritores propostos e caracterizados neste capítulo, a partir de sua leitura. Essa organização se desenvolveu na fase inicial por meio dos resumos e dos títulos para categorizar os descritores mais gerais por meio da exploração e leitura de documentos de forma flutuante e integral para a localização dos descritores educacionais. Com isso, as classificações já realizadas previamente eram confirmadas e/ou modificadas.

Esse trabalho de classificação foi desenvolvido utilizando planilhas em Excel. Estas originaram novas planilhas com contagens de incidências, agrupamentos para geração de tabelas e gráficos, que tornaram visuais algumas tendências por meio dos descritores que selecionamos, em torno de nossa questão.

3.5 Tratamento dos resultados obtidos e sua interpretação

Seguindo as etapas da AC, por fim, analisamos os dados obtidos e refinados a partir das planilhas para textualizar e interpretar as ocorrências. Buscamos a contextualização histórica e social deles e procuramos dialogar com a literatura da área já apresentada e, a partir desse processo, pontuar as tendências históricas e lacunas.

4 PANORAMA GERAL DAS TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NO BRASIL

Neste capítulo, apresentamos as 490 teses e dissertações recuperadas e organizadas em torno dos descritores, estruturadas em 3 núcleos de categorias: Base Institucional, de Autoria e Educacionais. Também discutimos a análise desses dados, juntamente com a literatura da área. A listagem das teses e dissertações se encontra no Apêndice A.

4.1 Descritores de Base Institucional

Nesta seção, a apresentação dos trabalhos envolve cinco aspectos. São eles: ano da defesa, grau acadêmico, região e estado, Instituição de Ensino Superior e Programas de Pós-Graduação.

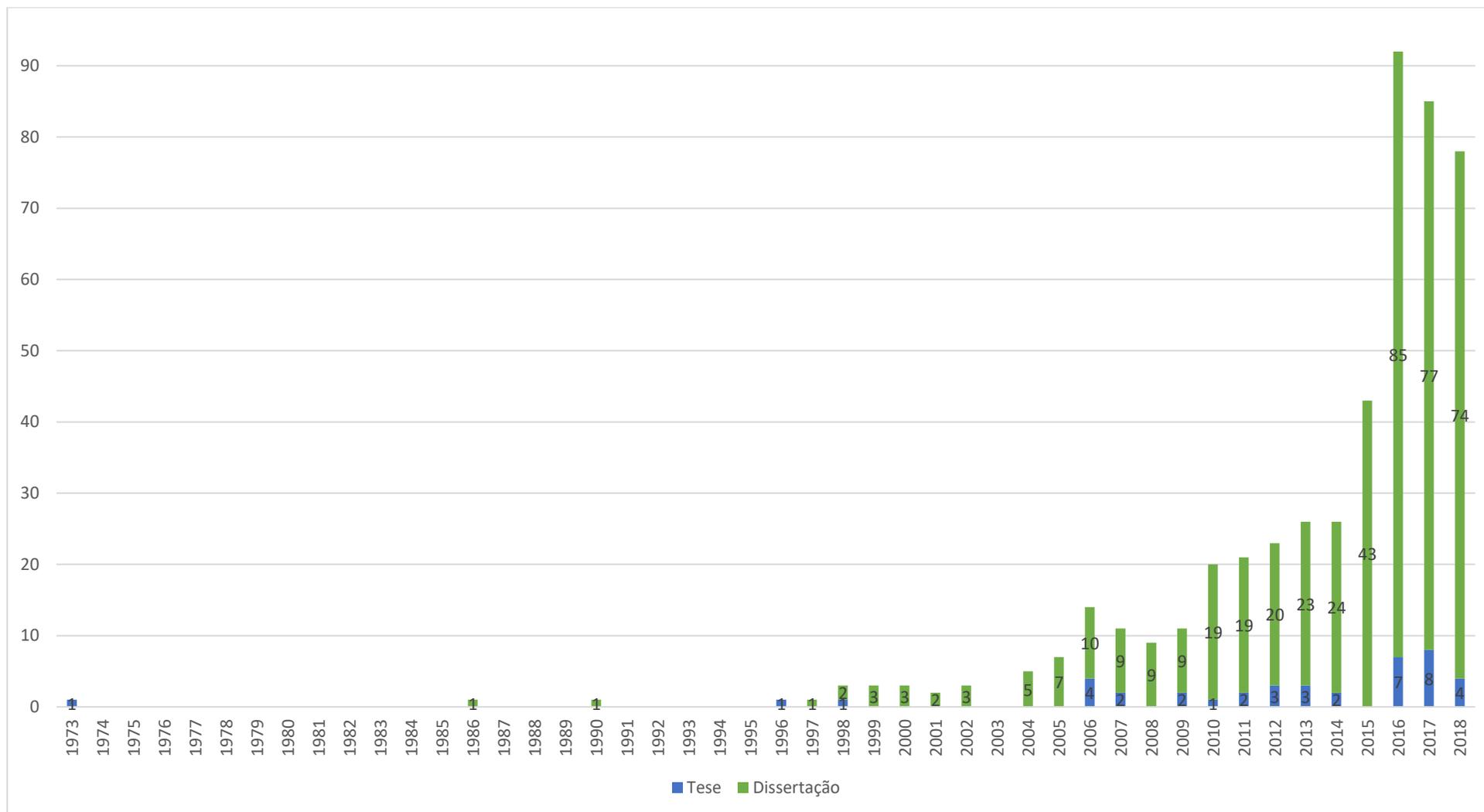
4.1.1 Ano de defesa

Em nosso levantamento, recuperamos 490 trabalhos pertencentes à Educação em Astronomia, no período de 1973 até 2018. Desses, 41 (8,4%) são teses, e 449 (91,6%), dissertações.

A primeira pesquisa na área da Educação em Astronomia de que temos registro até o presente momento é a tese do professor Rodolpho Caniato, defendida no ano de 1973 (01⁴²), na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, atual Unesp, em Rio Claro, estado de São Paulo. A tese foi orientada pelo Prof. Dr. José Goldenberg. A distribuição das teses e dissertações por ano está organizada na Figura 2.

⁴² Os números apresentados neste capítulo, em frente às teses e dissertações mencionadas, fazem referência à sua numeração no Apêndice A, em que estão listadas as 490 pesquisas pertencentes ao nosso *corpus* de análise.

Figura 2 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por ano de defesa



Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos verificar que, de 1973 até 1996, os trabalhos foram poucos e tiveram intervalos de anos entre si. A partir de 1996, notamos uma constância de produções de Educação em Astronomia e um crescimento ao longo dos anos 2000. Nessa década, apenas no ano de 2003 não houve pesquisa defendida na área.

A partir de 2010, as produções mantiveram uma média acima de 20 trabalhos para cada ano, até 2015, quando praticamente dobrou, chegando a 43 trabalhos em apenas 1 ano. Os últimos 3 anos de nossa análise (2016, 2017 e 2018) também apresentaram um salto quantitativo grande, chegando a 92, 85 e 78 pesquisas respectivamente. Esse declínio do número de investigações em 2018 pode ser decorrente dos dados ainda incompletos nas plataformas da Capes e da BDTD. Dessa maneira, mais de 50% das pesquisas estão localizadas temporalmente nos últimos 3 anos (255, 52,4%).

Se olharmos separadamente teses e dissertações, não podemos generalizar esta última observação, já que as teses também apresentam crescimento nos últimos 3 anos analisados, com concentração de 46,3% (19) nesse período, mas a maior parte dos trabalhos estão distribuídos ao longo do tempo, em especial a partir de 2006. De 1973 até 2005, havia apenas 3 teses, mas desde 2006 os trabalhos de doutorado sobre Educação em Astronomia passaram a ser mais constantes, com exceção dos anos de 2008 e 2015.

Considerando os marcos históricos da Educação em Astronomia, o início de pesquisas na área coincide com a institucionalização e a expansão da Pós-Graduação na década de 1970. Isso ocorre não apenas em relação à Educação em Astronomia, mas também no que concerne ao ensino de Ciências da Natureza em geral (MEGID NETO, 1999), ao de Biologia (SLONGO, 2004; TEIXEIRA, 2008) e ao de Física (SALEM, 2012), em particular.

Comparando a distribuição de teses e dissertações em alguns períodos de outras áreas de ensino de Ciências Naturais (MEGID NETO, 1999; TEIXEIRA, 2008; SALEM, 2012), temos a Tabela 2:

Tabela 2 – Comparação de teses e dissertações de diferentes áreas de ensino por período

Pesquisa	Área de Ensino	1970 ⁴³	1980	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009
Megid Neto (1999)	Ciências da Natureza no EF	78	216	202	-	-	-
Teixeira (2008)	Biologia	14	37	39	69	192	-
Salem (2012)	Física	37	121	87	146	298	641
-	Astronomia	1	1	1	8	13	52

Fonte: Elaborado pela autora.

⁴³ Período considerado para as décadas: 1970-1979 e 1980-1989.

É importante considerar que, na Tabela 2, dentro dos períodos analisados, os trabalhos de Astronomia potencialmente estão contidos nos levantamentos da área da Física, assim como a Física, a Astronomia e a Biologia estão potencialmente em Ciências Naturais, dentro do período analisado, se estes foram relacionados ao Ensino Fundamental. Nas 3 primeiras décadas analisadas, temos apenas 11 pesquisas sobre Educação em Astronomia, enquanto nas demais áreas a produção é alta. As teses e dissertações na área de Ciências da Natureza, Biologia e Física apresentam um aumento nas produções da década de 1970 para 1980 de aproximadamente 200%, sendo Física a com a maior porcentagem, enquanto a Astronomia se mantém com apenas uma produção.

A primeira metade da década seguinte, de 1990, é marcada por um número de produções que, em Ciências da Natureza e Biologia, equipara-se ao de toda a década anterior. Em Física, esse período de 5 anos apresenta 72% da produção da década de 1980, em comparação. Assim como nas décadas anteriores, a Astronomia se mantém com apenas 1 trabalho.

Nos últimos anos da década de 1990, houve um crescimento nas produções, apontado por Teixeira (2008) e Salem (2012). Nesse momento, fica evidenciado também o crescimento de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia.

Dessa maneira, a elevação das produções acadêmicas apontada nesse período não é uma peculiaridade da Educação em Astronomia. Teixeira (2008) também destaca esse fenômeno na área de ensino de Biologia a partir de 1998, além de ser possível notar que, no ensino de Física, o aumento de pesquisas continua.

Entre os eventos históricos da área, no final da década de 1990, temos a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que, como indicado no capítulo anterior, passam a contemplar a sugestão de conteúdos em Astronomia, especialmente para os Anos Finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio bem como a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), que incentivam o trabalho educacional na área. Em relação aos PCN, até então, não tínhamos, no Brasil, um documento dessa natureza, sem ser de caráter necessariamente curricular, mas com fortes indicativos de conteúdos para os diferentes níveis de ensino. A inclusão dos PCN nas referências dos trabalhos analisados iniciou-se logo em 1999 no trabalho de Henriquez (10), em seu mestrado em Educação na USP, e se faz presente na maioria dos estudos nos anos seguintes.

Não podemos afirmar que esses dois eventos tenham estimulado a pesquisa sobre Educação em Astronomia, pois voltamos a questões basilares sobre o currículo ser o reflexo de parte do pensamento de determinado momento de uma sociedade e de sua influência nessa

sociedade, num processo que se retroalimenta. Apesar disso, diferentemente das outras áreas analisadas na Tabela 2, é apenas a partir desse período que a Educação em Astronomia apresenta saltos em sua produção acadêmica em pós-graduação.

Outro fator histórico importante para se ter em conta nesse período é a criação da área 46 de Ensino de Ciências e Matemática da Capes. Megid Neto (2014) indica um grande crescimento nos programas de pós-graduação a partir dos anos 2000 no campo de pesquisa em Educação em Ciências pela criação dessa área. Nesse período, é importante considerar o crescimento como resultado também da criação dessa área, que será avaliada mais detidamente adiante.

Na década seguinte, o volume de produção aumentou aproximadamente 7 vezes, apresentando 65 pesquisas de 2000 a 2009. Nesse período, temos o lançamento da Relea, primeiro periódico específico da área no Brasil. Por sua vez, na última década analisada, até o ano de 2018, as pesquisas aumentaram mais de 6 vezes (414).

A partir de 2010, temos um crescimento nas investigações, mantendo uma média parecida até 2014 (Figura 2). É possível que esse aumento seja influenciado também por um desdobramento do Ano Internacional da Astronomia, que desenvolveu tantas ações relacionadas ao ensino e divulgação. Nesse mesmo período, temos o lançamento do BTDEA (2010) e o primeiro Snea (2011).

A partir de 2015, temos um salto considerável no número de pesquisas sobre Educação em Astronomia (43) no Brasil, que vai além do dobro em 2016 (92) e se mantém na média nos anos seguintes. Essa elevação a partir de 2015 se relaciona com a expansão dos mestrados profissionais em ensino de Física e Astronomia, iniciados a partir de 2013, o que será abordado nas próximas seções. Esse crescimento também é indicado por Simões, Voelzke e Palanch (2021), que analisam teses e dissertações de 2013 a 2019.

Dessa maneira, é possível observar que o número de produções na área é elevado, tem crescido, sejam elas pesquisas de mestrado ou doutorado. Esse total está concentrado especialmente na última década e não acompanhou a tendência de outras áreas nas primeiras décadas, aumentando em produções apenas no final dos anos 1990.

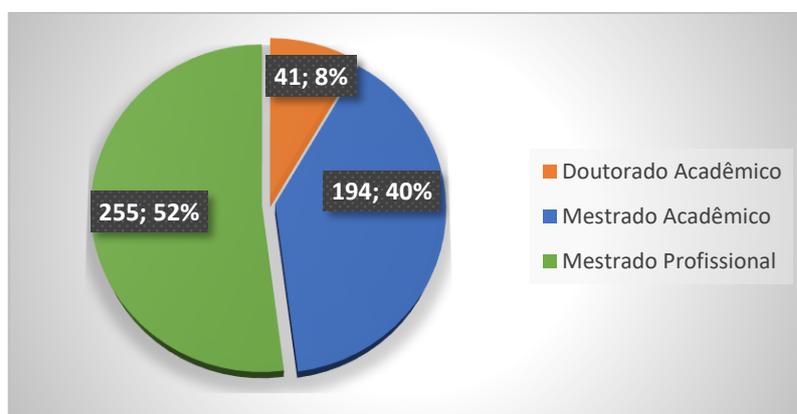
O crescimento da área pode estar correlacionado a um conjunto de eventos históricos que se interligam ao desenvolvimento da pesquisa no Brasil de forma geral e a outras específicas da Educação em Astronomia, como a presença no PCN e a criação da OBA, estimulando o ensino e divulgação nas escolas, o Ano Internacional da Astronomia no Brasil, o lançamento da revista científica para publicações focadas na área, um repositório e eventos

acadêmicos. Todos esses processos podem ter contribuído para o crescimento das pesquisas da área.

4.1.2 Grau acadêmico

Classificamos as 490 pesquisas localizadas de acordo com o grau acadêmico e o tipo de programa: se Mestrado Acadêmico (MA), Mestrado Profissional (MP) e Doutorado Acadêmico (DA), disponível no Apêndice B. Essa divisão está ilustrada na Figura 3.

Figura 3 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por grau acadêmico e tipo de programa



Fonte: Elaborado pela autora.

O MP é responsável pela maioria das pesquisas produzidas sobre Educação em Astronomia (255, 52%), seguido pelos MA (194, 40%) e, por fim, pelos DA (41, 8%).

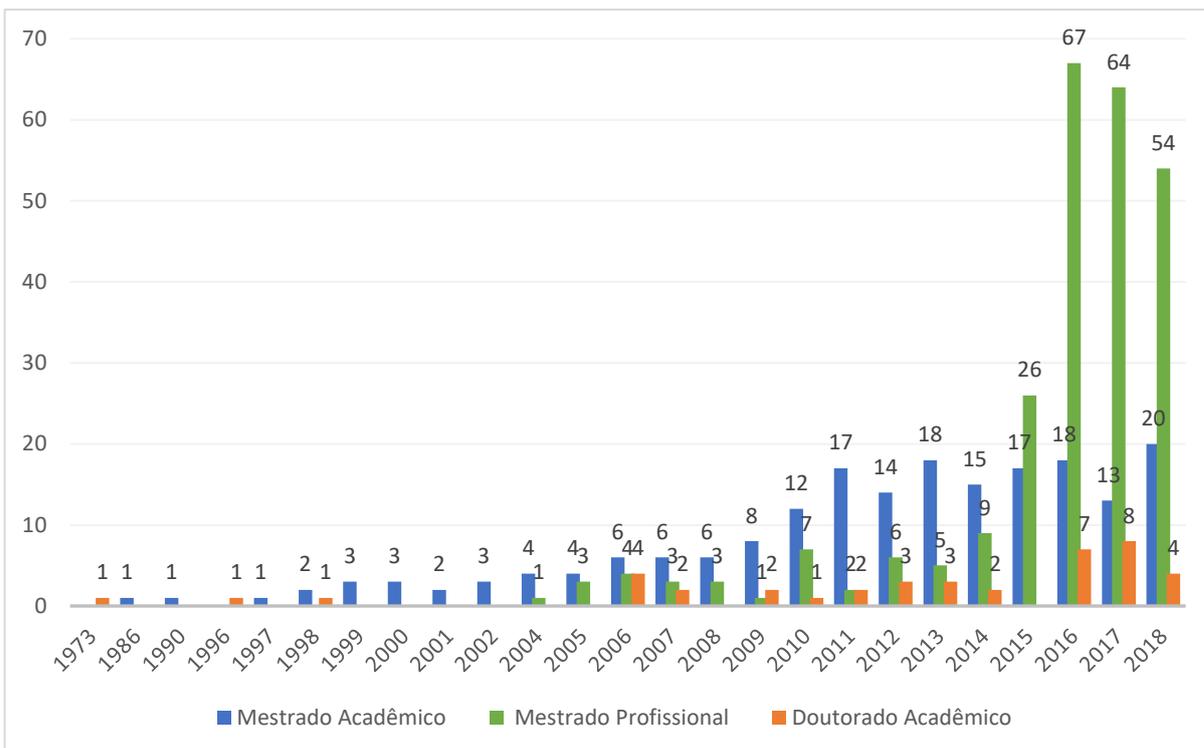
O Mestrado Profissional foi criado pela Portaria n.º 80, de 1998, da Capes, como modalidade de formação em pós-graduação do tipo *stricto sensu*. Seu foco relaciona-se à qualificação profissional para buscar novas soluções aos problemas existentes (NASCIMENTO; BATISTA; CARDOSO, 2015).

Em 2005, de acordo com Nascimento, Batista e Cardoso (2015), um edital para abertura de novos cursos desse tipo revigorou sua política de implantação, em especial para as áreas de ensino. Mas, nesse período, já haviam iniciado suas atividades os seguintes mestrados: em 2001, o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da UFRN e o MP em Ensino de Física da UFRGS; em 2003, o MP em Ensino de Ciências e Matemática do Cefet-RJ e da Unicsul; e em 2004, o MP em Ensino de Ciências e Matemática da PUC-MG e da UnB.

É importante destacar que existem também DP originados pela Portaria n.º 131, de 2017, e atualizados pela Portaria n.º 60, de 2019, da Capes. Porém, até a data analisada nesta pesquisa, só temos trabalhos sobre Educação em Astronomia defendidos em programas profissionais de mestrado.

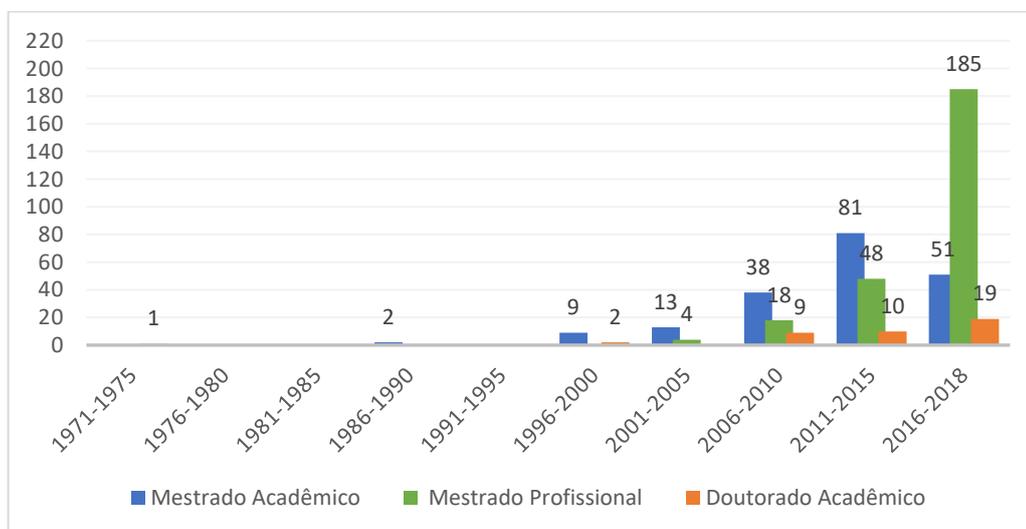
Para verificar a distribuição dessas pesquisas por Grau Acadêmico e Tipo de programa ao longo dos anos, desenvolvemos as Figuras 4 e 5, organizadas temporalmente por ano e por quinquênio, respectivamente.

Figura 4 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por ano, grau acadêmico e tipo de programa



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 5 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por quinquênio, grau acadêmico e tipo de programa



Fonte: Elaborado pela autora.

Os MA apresentam uma produção tímida desde 1986, com grandes lacunas entre os anos, sendo constantes a partir de 1997, com exceção do ano de 2003. O crescimento se mantém nos anos 2000, sendo mais notado no último quinquênio dessa década, quando a taxa varia entre 30 e 50%. A década seguinte (2010) tem uma elevação nas produções nos 2 primeiros anos, 2010 e 2011, elas aumentaram 50% e 40% respectivamente, mas mantiveram médias parecidas nos anos que seguiram, com alguns anos em queda (2012, 2014 e 2017).

O primeiro trabalho sobre Educação em Astronomia oriundo de MP é o de Alberto Antonio Mees (23), de 2004, da Pós-Graduação em Ensino de Física da UFRGS. A partir desse ano, começaram a surgir outras pesquisas nessa modalidade.

Nossa análise mostra que, nos últimos anos, houve um grande crescimento de estudos relacionados aos MP. A presença deles é tímida até 2014; a partir de 2015, ultrapassa o número de trabalhos sobre Educação em Astronomia defendidos em programas acadêmicos por ano, que mantém a média de produções.

De 2014 para 2015, temos um crescimento quantitativo de 9 para 26 investigações nos programas profissionais. E em 2016, esse número quase triplica, com 67 pesquisas. Nos anos seguintes, a média de 60 trabalhos se mantém (2017, 64; 2018, 54).

Os DA não representam grandes progressões ao longo do tempo, exceto pelos anos de 2016 e 2017, com produções espaçadas no tempo e lacunas em 11 anos de nossa análise. A média anual de trabalhos ao longo do período é de 3 defesas por ano. E a taxa de elevação, analisando os últimos 10 anos, de 2009 até 2018, é de -7%.

Em Megid Neto (1999), Teixeira (2008) e Salem (2012), também encontramos um percentual de 11% a 16% para as pesquisas de doutorado nas áreas e períodos analisados por cada um dos autores. Em Megid Neto (1999), as teses de doutorado surgem no final dos anos 1980 e são constantes apenas a partir de 1991, não apresentando crescimento regular. Comparando com a pesquisa de Salem (2012), os doutorados na área são constantes desde 1985, equivalem a 11% da produção total e crescem ao longo dos quinquênios, com taxa maior que a dos mestrados até o início dos anos 2000, acompanhando o progresso da área, depois, passa a decrescer, tendência que não encontramos na Educação em Astronomia.

Para comparar as taxas de crescimento da última década (2009-2018), em que se concentra a maior parte das produções, organizamos a Tabela 3, com interesse em observar as médias:

Tabela 3 – Comparação da taxa de crescimento das produções por grau acadêmico e tipo de programa, dos últimos 10 anos de análise ⁴⁴

Grau	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Média
Mestrado Acadêmico	33%	50%	41%	-17%	28%	-16%	13%	6%	-27%	54%	16%
Mestrado Profissional	-66%	600%	-71%	200%	-16%	80%	190%	160%	-4%	-15%	106%
Doutorado geral	-	-50%	100%	50	0	-33	-100	-	14%	-50%	-7%
	22%	85%	5%	9%	13%	-	65%	114%	-7%	-8%	30%

Fonte: Elaborado pela autora.

Na comparação da taxa de crescimento das teses e dissertações de 2009 a 2018, período com a concentração de 86% das pesquisas analisadas neste panorama, exposta na Tabela 3, podemos inferir que há um crescimento de fato na área, mesmo variando nossa organização dos dados. Esse crescimento segue de forma regular pelos MA, mas são os MP os maiores responsáveis. Podemos concluir, em comparação, que os doutorados defendidos sobre o tema ainda são escassos, com um percentual um pouco menor que outras pesquisas analisadas sobre Estado da Arte.

Podemos inferir que 2010 é o ano que marca um aumento nas produções da área de forma geral e que, de fato, o grande crescimento recente é consequência da expansão dos MP. No caso da Educação em Astronomia, podemos afirmar que as pesquisas em pós-graduação não seguem em constante crescimento nos Doutorados nem nos Mestrados Acadêmicos, sendo os MP responsáveis por 52% das pesquisas, com 43% apenas nos últimos três anos (2015-2018).

Para entender essa situação, podemos indicar algumas hipóteses. Megid Neto (1999) aponta a diferença de produções entre teses e dissertações em função do número maior de cursos de mestrado em relação aos doutorados. Teixeira (2008) indica que pode haver um “estrangulamento” (TEIXEIRA, 2008, p. 81) na obtenção de um título mais elevado. Salem (2012, p. 108) utiliza o termo “represamento” para indicar essa situação.

Em consulta à plataforma da Capes, verificando os programas de Ensino de Física, Ensino de Ciências e Ensino de Ciências e Matemática, os mais incidentes de nosso *corpus* de análise, o que discutiremos mais adiante, temos a soma de 251 programas de MA, 432 de MP, totalizando 683 mestrados e apenas 198 de DA, o que equivale a 22,5% dos programas. Esse número corrobora as afirmações sobre o afunilamento em relação ao acesso aos cursos de doutorado no país.

⁴⁴ A taxa de crescimento foi calculada em comparação com as produções do ano anterior; assim, os dados de 2009 dizem respeito à diferença entre o valor absoluto de 2008 e 2009. Os anos que estão sem dados indicam lacuna de produção, ou seja, no ano anterior foi zero.

Sobre a Educação em Astronomia, das 41 teses localizadas, apenas 18 foram de autores e autoras que investigam a mesma área do mestrado, o que equivale a 44%. Teixeira (2008) indica que, no Ensino de Biologia, no período analisado, das 56 teses, 14 são de autores que também trabalharam com a área em suas dissertações, representando, assim, 25% do total. Salem (2012) analisa que isso ocorre em Ensino de Física em 10% dos casos.

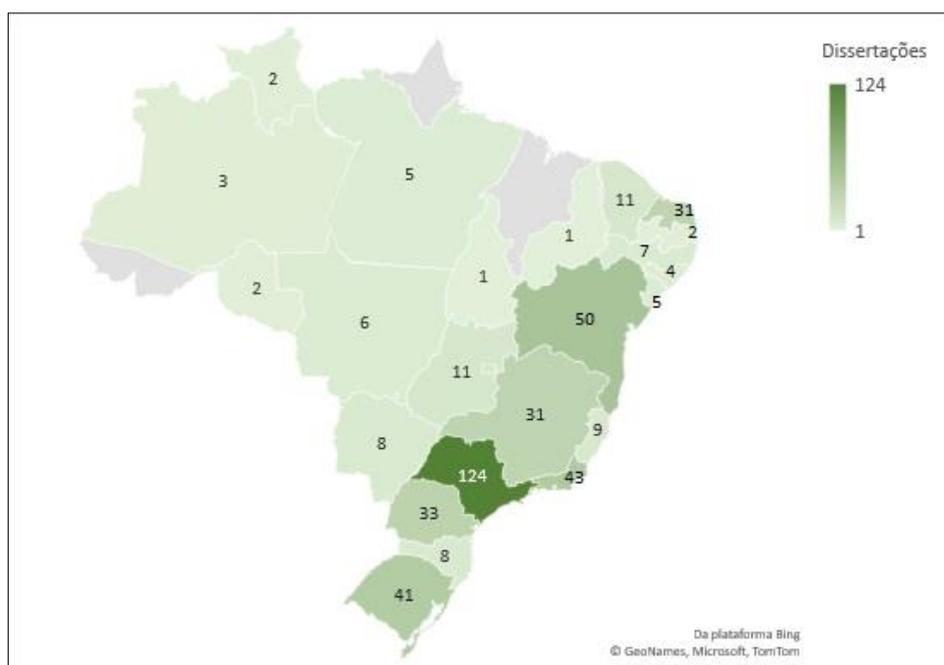
Outros pontos destacados por Teixeira (2008) em sua pesquisa para essas diferenças se relacionam à possibilidade de não continuidade no tema tratado no mestrado bem como ao perfil dos pesquisadores de mestrado: muitos são professores atuantes na Educação Básica, nem sempre o doutorado leva a um avanço na carreira ou a um ganho salarial. Esse é um fator a ser considerado em relação à área da Educação em Astronomia, especialmente considerando o número de trabalhos em Mestrados Profissionais. Isso é indicado também por Salem (2012, p. 108) em função da “falta de perspectivas ou vocação de prosseguir na carreira acadêmica.” Discordamos do termo *vocação*, mas entendemos que a falta de perspectiva, entre outros fatores, pode gerar desânimo para a continuidade na carreira acadêmica, especialmente do mestrado para o doutorado, que geralmente, além da diferença de produção em pesquisa própria dos diferentes graus, requer o dobro do tempo para conclusão. Outro fator que é interessante considerarmos é que, para o tempo de formação de um doutor ou doutora, há a possibilidade de formação de duas pessoas em nível de mestrado.

4.1.3 Teses e dissertações por região e estado

Para visualizarmos como as produções se distribuem por estados, elaboramos as Figuras 6 e 7, que mostram as produções em teses e dissertações separadamente. Entendemos que não existe superioridade de pesquisas de doutorado em detrimento do mestrado. Todavia, julgamos importante realizar a observação dos graus acadêmicos separados para poder verificar a situação do período analisado também em relação ao acesso aos diferentes níveis.

Historicamente, outros trabalhos em Estado da Arte — tanto em Ciências da Natureza (MEGID NETO, 1999) como em Ensino de Biologia (TEIXEIRA, 2008), Ensino de Física (SALEM, 2012) e em Educação em Astronomia (BRETONES; MEGID NETO; CANALLE, 2006; FERREIRA; VOELZKE, 2013; BUFFON; NEVES; PEREIRA, 2019) — indicam uma maior concentração de diferentes tipos de pesquisa na região Sudeste. Apesar disso, com essa distribuição, a intenção foi verificarmos especialmente qual é a situação das outras regiões do Brasil. A Figura 6 mostra a distribuição das dissertações sobre Educação em Astronomia defendidas no Brasil, por Unidade Federativa.

Figura 6 – Distribuição das dissertações sobre Educação em Astronomia por Unidade Federativa



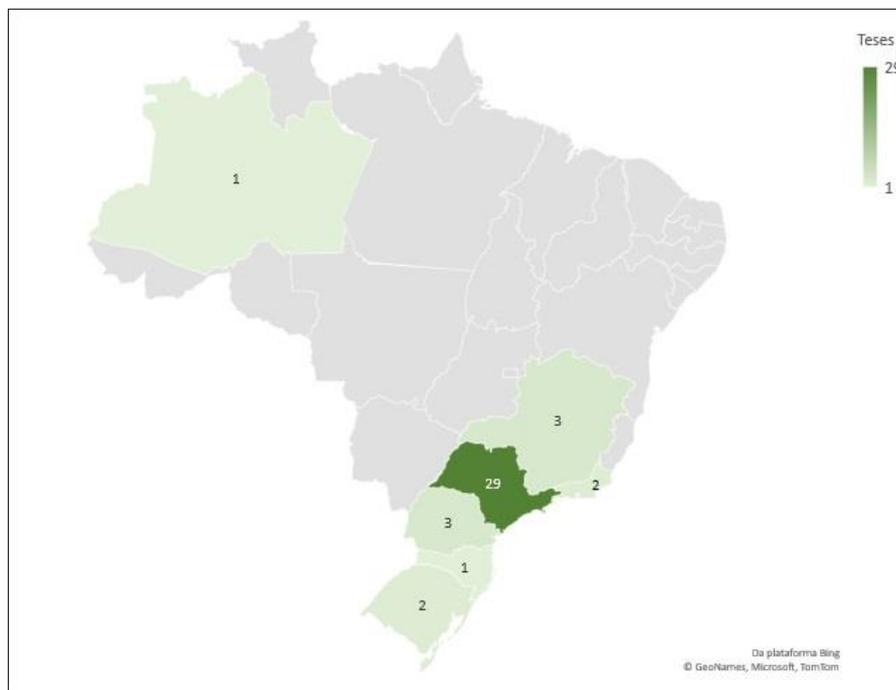
Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos verificar que o estado com maior número de dissertações defendidas foi São Paulo (124, 27,6%), seguido por Bahia (50, 11%), Rio de Janeiro (43, 9,6%), Rio Grande do Sul (41, 9%), Paraná (33, 7,3%) e Minas Gerais e Rio Grande do Norte (31, 6,9%). Ainda tivemos Ceará, Distrito Federal e Goiás com 11 (2,4%) trabalhos cada um. Os demais estados tiveram menos de 10 dissertações de mestrado, e apenas 3 estados (Acre, Amapá e Maranhão) não têm nenhuma defesa de mestrado sobre Educação em Astronomia.

Se considerarmos as regiões do Brasil, a maior parte das dissertações está na região Sudeste (207, 46%), seguida das regiões Nordeste (111, 24,7%), Sul (82, 18,2%), Centro-Oeste (36, 8%) e Norte (13, 2,9%). Apesar da predominância da região Sudeste e da concentração no estado de São Paulo estarem de acordo com a tendência de outras pesquisas, a Sul é a indicada nesses trabalhos como a segunda maior em número de produções (MEGID NETO, 1999; BRETONES; MEGID NETO; CANALLE, 2006; TEIXEIRA, 2008; SALEM, 2012; FERREIRA; VOELZKE, 2013; BUFFON; NEVES; PEREIRA, 2019). Todavia, neste trabalho, de forma diferente, temos o Nordeste em segundo lugar no número de pesquisas, mesmo se somarmos as teses, apresentadas na Figura 7, por estados. Essa situação também foi detectada por Oliveira (2020), que, analisando 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 7 – Distribuição das teses sobre Educação em Astronomia por Unidade Federativa



Fonte: Elaborado pela autora.

As teses em si representam uma parcela muito pequena das produções em Educação em Astronomia (41, 8,4%), comparadas com as dissertações de mestrado. Estão presentes em 7 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.

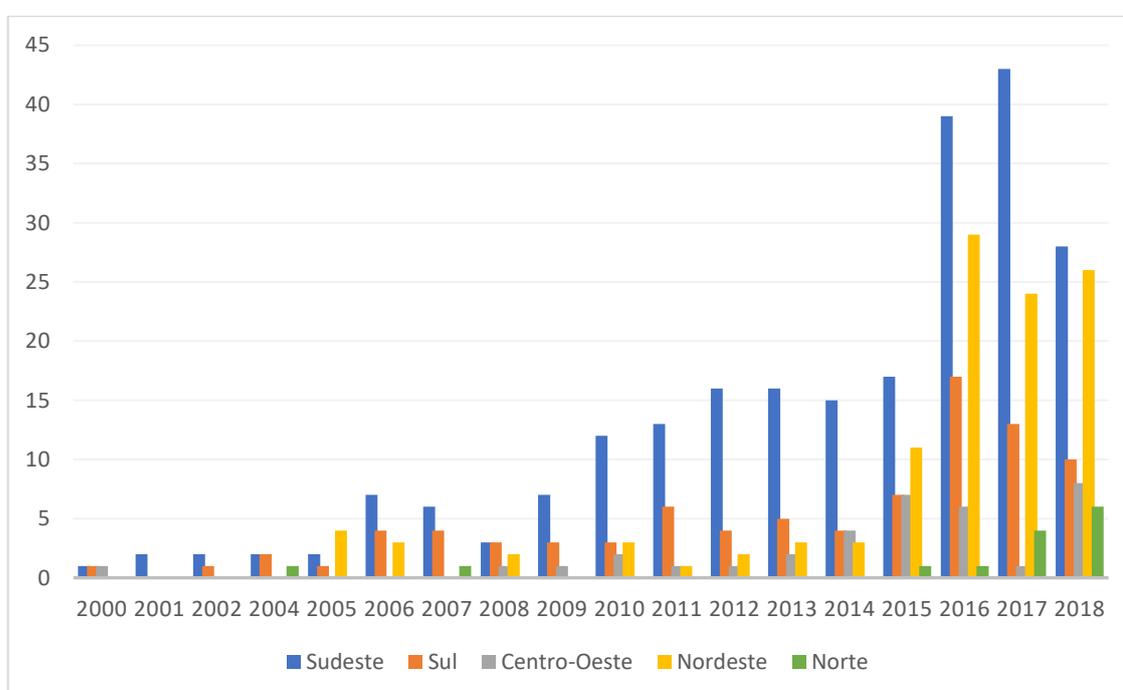
De acordo com Megid Neto (1999, p. 15), existe um aspecto de distribuição dos programas de pós-graduação em Educação que não ocorreu de maneira equilibrada ao longo da história de sua institucionalização e expansão, analisada pelo autor até o início da década de 90. Nesse período, as regiões Sudeste e Sul, juntas, abrigavam um número aproximado de 75% dos mestrados e 93% dos doutorados. Esse é um dos indicadores das razões pelas quais existe, 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.

Em consulta à plataforma da Capes, verificando novamente os programas de Ensino de Física, Ensino de Ciências e Ensino de Ciências e Matemática, encontramos a região Sudeste com 282 programas, a Sul com 274, a Nordeste com 169, a Norte com 82 e a Centro-Oeste com 76. A hipótese para a alta participação da região Nordeste, substituindo a Sul, como tendência

após a região Sudeste em número de produções, está associada a duas universidades e seus programas relacionados ao tema: a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e a Universidade Estadual de Feira de Santana (Uefs). Além disso, houve a expansão dos Mestrados Profissionais na região. Analisaremos a seguir, de forma mais detida, as Instituições de Ensino Superior (IES) e os Programas; com isso, indicaremos de forma detalhada as contribuições.

Organizamos as teses e dissertações por região e ano para verificar essa distribuição ao longo do tempo, iniciando pelos anos 2000, pois, nos anos anteriores, temos apenas 10 pesquisas centralizadas na região Sudeste e uma na Centro-Oeste. Com isso, desenvolvemos a Figura 8.

Figura 8 – Distribuição de teses e dissertações por região do Brasil e ano a partir de 2000

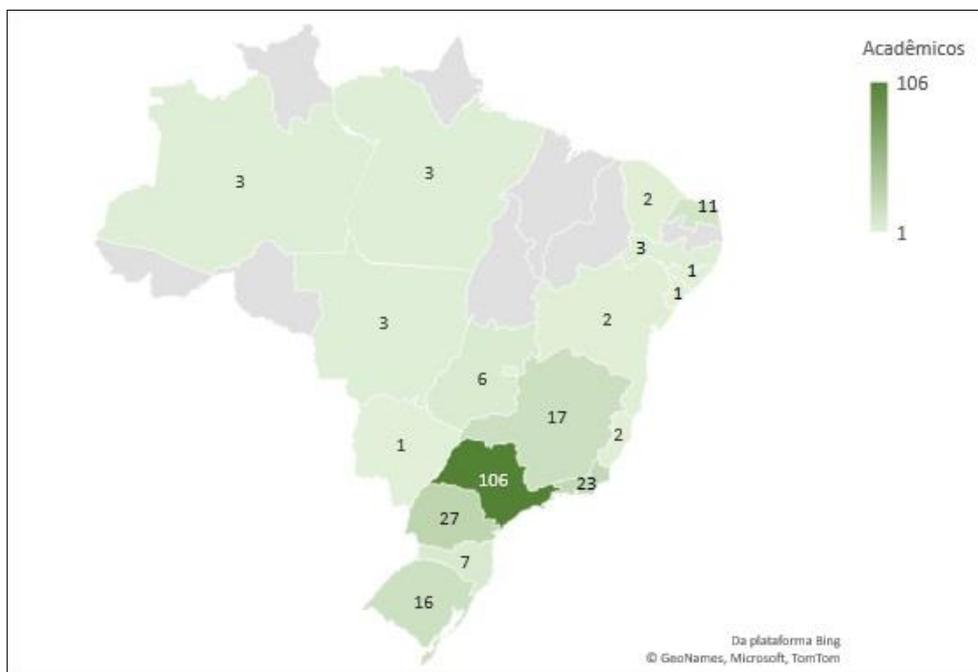


Fonte: Elaborado pela autora.

Desde o início na década de 1970 e até meados dos anos 2000, as produções estão centralizadas no eixo Sudeste e Sul, com alguma presença da região Norte e Centro-Oeste. É a partir de 2005 que começam a surgir pesquisas sobre Educação em Astronomia na região Nordeste, tornando-se frequentes desde então, porém ainda com números abaixo da região Sul. É apenas a partir de 2015 que há um grande salto nas produções do Nordeste, o que coloca a região à frente do Sul em termos de produção, mudando a tendência observada até então. A região Norte também começa a produzir trabalhos na área com frequência a partir desse período.

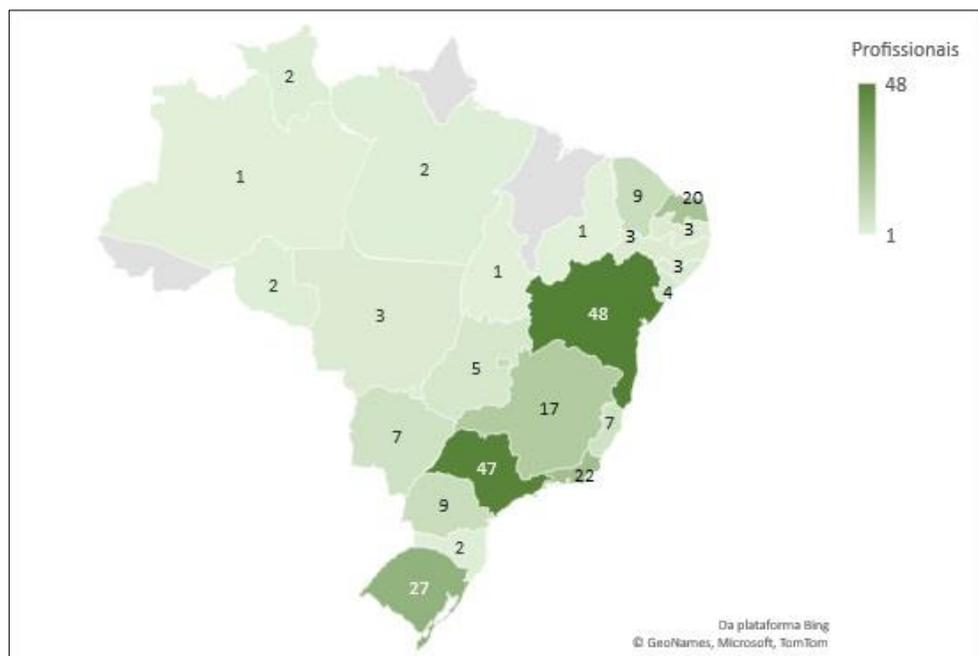
Ainda verificamos a distribuição desses trabalhos por tipo de programa pelo território nacional e desenvolvemos as Figuras 9 e 10.

Figura 9 – Distribuição de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por programas de pós-graduação do tipo acadêmico



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 10 – Distribuição de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por programas de pós-graduação do tipo profissional



Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos inferir que as pesquisas provenientes dos programas de pós-graduação acadêmicos se localizam nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Por outro lado, os trabalhos defendidos em programas de pós-graduação profissionais (Figura 10), mostram um maior número de produções no Sudeste e no Nordeste. É possível, então, como temos indicado, que os Mestrados Profissionais tenham auxiliado nessa expansão além do eixo Sudeste e Sul, ampliando as pesquisas na região Nordeste.

Há um crescimento recente de Mestrados Profissionais (MP) no Nordeste. Destacamos a expansão do Programa Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) que se distribui em diversos polos pelo país e o Mestrado Profissional da Pós-Graduação em Astronomia da Uefs.

Organizamos a Tabela 4 para exibir o panorama do grau e tipos de programas distribuídos pelas regiões do Brasil, em consulta à plataforma da Capes, verificando os programas de Ensino de Física, Ensino de Ciências, Ensino de Ciências e Matemática e Ensino de Astronomia:

Tabela 4 – Distribuição de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por grau, tipo de programa e região do Brasil

Região	MA	MP	DA	Total por Região
Sudeste	79	139	64	282
Sul	87	115	72	274
Nordeste	44	99	26	169
Norte	21	47	14	82
Centro-Oeste	20	34	22	76
Total por Grau	251	434	198	

Legenda: MA-Mestrado Acadêmico; MP: Mestrado Profissional; DA-Doutorado Acadêmico

Fonte: Elaborado pela autora.

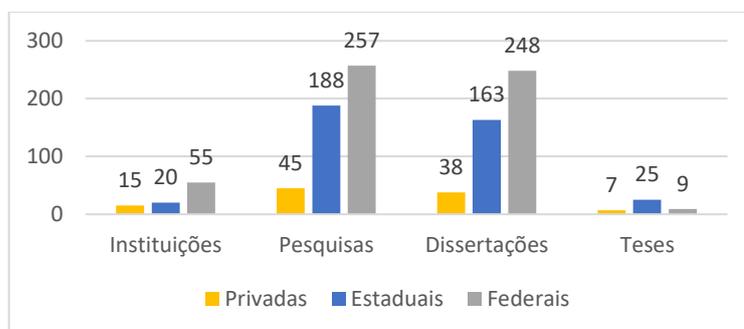
Em termos quantitativos atuais de programas em funcionamento relacionados às regiões, encontramos dados próximos à tendência de outras pesquisas já apresentadas: regiões Sudeste e Sul encabeçam a lista, seguidas pela Nordeste, pela Norte e pela Centro-Oeste, tendo estas últimas números muito próximos. Sendo esses programas de maiores incidência desta pesquisa, podemos inferir que o maior número de trabalhos advindos do Nordeste em comparação com a região Sul, especialmente nos últimos anos de análise, não está relacionado diretamente aos números de programas, mas sim à produtividade. Voltaremos a discutir esse ponto na seção específica sobre as IES. Ainda verificamos que, dos 198 programas de DA, 132 se localizam na região Sudeste, ou seja 66% do total, o que justifica os dados encontrados e expostos na Figura 8 sobre a concentração de teses.

A expansão para além do eixo Sudeste e Sul, juntamente com o crescimento dos programas profissionais, pode ser benéfica para as pesquisas sobre Educação em Astronomia, uma vez que a área passa a se constituir por uma multiplicidade de olhares e contribuições, de diferentes realidades, das variadas regiões do país. Podemos ter essa perspectiva no horizonte em relação às dissertações, mas infelizmente não podemos fazer a mesma afirmação em relação às teses.

4.1.4 Instituições de Ensino Superior (IES)

Analisar as instituições que têm produzido teses e dissertações na área de Educação em Astronomia nos auxilia no processo de entender um pouco mais sobre o lócus de origem das pesquisas. Nossa análise inicial mostra como as IES se distribuem em relação a sua dependência administrativa, ou seja, se são de instituições privadas, o que inclui as confessionais e as fundações mantidas dessa maneira ou as públicas, financiadas pelas iniciativas estaduais ou federal. Não tivemos trabalhos de IES mantidas por administração municipal neste levantamento. Também verificamos de que maneira as teses e dissertações se distribuem entre essas IES, dentro dessas características. O resultado se encontra na Figura 11:

Figura 11 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por natureza administrativa da IES



Fonte: Elaborado pela autora.

Existem 90 IES que produziram alguma pesquisa na área investigada. Dessas, 55 (61,1%) são federais; 20 (22,2%), estaduais; e 15 (16,7%), privadas.

Em Salem (2012), as federais representam 42% do total de IES; as estaduais, apenas 18%; as municipais, 1%; e as privadas, 38%. Com isso, temos uma grande diferença, sem desconsiderar que, a partir de 2013, temos uma ampliação dos programas de MP nas instituições federais. Tendo isso em vista, há uma grande diferença entre as IES privadas para as duas áreas.

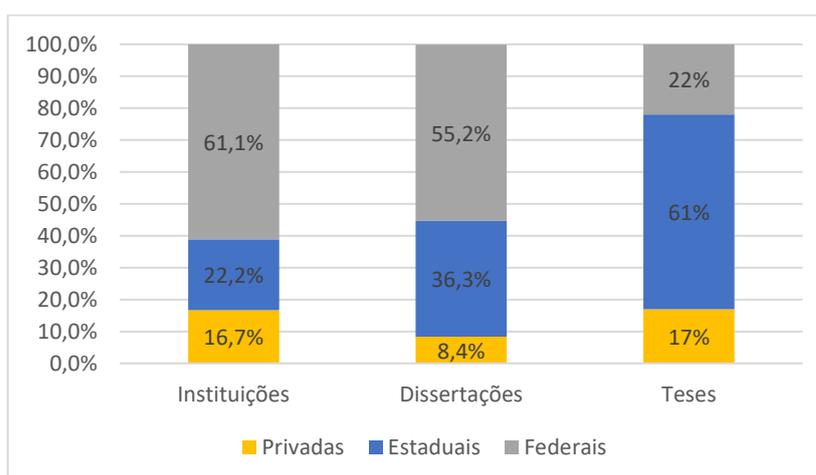
Os trabalhos acadêmicos defendidos nessas IES são analisados na totalidade e por grau de titulação. De maneira geral, as IES privadas são responsáveis por 45 (9,18%) das pesquisas

na área; as estaduais, por 188 (38,36%); e as federais, por 257 (52,44%). Em comparação com a pesquisa de Teixeira (2008), a produção de teses e dissertações na área de ensino de Biologia se concentra também em sua maioria nas IES federais (42%), seguida pelas estaduais (38%), com número muito próximo ao que encontramos para a Educação em Astronomia, 19% nas IES privadas e 1% nas municipais.

Em relação às dissertações de mestrado, as IES privadas respondem por 38 (8,46%) trabalhos sobre Educação em Astronomia; as estaduais, por 163 (36,3%); e as federais, por 248 (55,23%). Já quando nosso olhar incide sobre as teses de doutorado, as IES privadas originaram 7 (17,07%) pesquisas; as estaduais, 25 (60,97%); e as federais, 9 (21,95%).

Analisando o percentual, compusemos a Figura 12.

Figura 12 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por natureza administrativa da IES em porcentagem



Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos depreender que as IES federais são a maioria e produzem a maior parte de trabalhos acadêmicos da área, em especial, dissertações de mestrado. As IES estaduais, por sua vez, são apenas 20, ou seja, menos da metade das federais e apenas 5 a mais do que as privadas, mas são responsáveis por 36,3% das pesquisas de mestrado defendidas na área e 61% das teses, ou seja, a maior parte dos doutorados são originados em IES estaduais.

Se calcularmos a proporção de trabalho por IES, temos o seguinte cenário: as privadas têm 45 trabalhos divididos por 15 instituições, totalizando uma média de 3 trabalhos por IES; as estaduais têm 188 pesquisas, distribuídas por 20 instituições, totalizando uma média de 9,4 estudos por instituição; as federais têm 257 trabalhos, dispostos em 55 IES, o que resulta em uma média de 4,6 trabalhos por instituição. Essa análise numérica não é feita com a intenção de medir produtividade em si, mas tendo em vista que toda a pesquisa demanda investimento e

que toda IES está inserida num contexto histórico, social e econômico, que interfere fortemente em seus resultados. Além disso, pesquisas em nossa área de análise também tendem a se relacionar com grupos de trabalho e áreas de estudo específicas.

Verificamos que as pesquisas estão distribuídas em 257 programas diferentes, que serão abordados em detalhes na próxima seção. Para analisarmos em maiores detalhes, distribuímos esses programas por tipo e dependência administrativa das IES, na Tabela 5:

Tabela 5 – Distribuição de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por tipo de programas e dependência administrativa da IES

	Federal	%	Estadual	%	Privada	%	Total
Acadêmico	104	21,2	95	19,4	36	7,3	235
Profissional	153	31,2	93	19	9	1,8	255
Totais	257	52,4	188	38,4	45	9,2	490

Fonte: Elaborado pela autora.

As pesquisas dos programas profissionais são, em sua maioria, provenientes das IES federais (153, 31,2%), seguidas pelas IES estaduais (93, 19%) e pelas privadas (9, 1,8%).

Em relação aos programas acadêmicos, a distribuição das teses e dissertações entre as IES públicas federais e estaduais são bastante próximas (104, 21,2%, e 95, 19,4%), seguidas pelas privadas com 36 trabalhos (7,3%). As IES estaduais têm produções que se acercam em relação ao tipo de programa, se acadêmico (95, 19,4%) ou profissional (93, 19%).

Para mostrar uma face do retrato dessas IES representadas em números, construímos a Tabela 6, com as 10 instituições que mais produziram pesquisas de pós-graduação na área, no período analisado.

Tabela 6 – IES com maior número de pesquisas em pós-graduação sobre Educação em Astronomia

IES	Tipo de instituição	UF	Doc	Msc	T	%	Anos de contribuição ⁴⁵	Trab./Ano (Média)
USP	Estadual	SP	11	51	62	12,6	29	2,13
Uefs	Estadual	BA	0	41	41	8,4	4	10,25
Unesp	Estadual	SP	8	20	28	5,7	46	0,6
UFRGS	Federal	RS	1	22	23	4,7	15	1,53
UFRN	Federal	RN	0	22	22	4,5	14	1,57
Unicsul	Privada	SP	4	13	17	3,5	13	1,3
UFRJ	Federal	RJ	2	10	12	2,5	20	0,83
UFSCar	Federal	SP	1	11	12	2,5	7	1,71

⁴⁵ O tempo de contribuição foi calculado incluindo os anos de primeiro trabalho e último, não subtraindo os anos entre si. Exemplo: se uma universidade teve seu primeiro trabalho em 2015 e o último em 2018, o cálculo foi 2015+2016+2017+2018, totalizando 4 anos e não 2018-2015= 3 anos.

UFABC	Federal	SP	0	12	12	2,5	3	4
Unicamp	Estadual	SP	3	8	11	2,2	33	0,33

Fonte: Elaborado pela autora.

Incluímos na Tabela 6 o tempo de contribuição dessas IES na área, calculado tendo em vista o ano do primeiro trabalho defendido e o do último, assim como a média de trabalhos por ano, considerando o tempo de colaboração e a quantidade total de pesquisas. As 5 universidades mais antigas em termos de contribuição na área de Educação em Astronomia são: a Unesp, presente desde o primeiro trabalho na área; a Unicamp, desde o segundo trabalho na área, em 1986; a USP, desde 1990; a UFMT, com 21 anos; e, por fim, a UFRJ, com 20 anos. A UFMT não aparece na Tabela 6 em função de seu número de produções, que foram 6 dissertações de mestrado.

Algumas instituições possuem pouco de tempo de contribuição, porém somam muitos trabalhos na área. Esse é o caso da Universidade Estadual de Feira de Santana e da Universidade Federal do ABC.

Comparando nossos dados com as pesquisas de Megid Neto (1999), Teixeira (2008) e Salem (2012), temos a USP como a IES com maior número de produções. Nas demais pesquisas, existe uma tendência maior do eixo Sudeste-Sul, enquanto, para a Astronomia, aparecem em nosso recorte temporal a UFRN, com 14 anos de contribuição na área, e a Uefs, com apenas 4 anos, o que explica a tendência de o Nordeste figurar após o Sudeste. Comparando os dados encontrados analisando as 10 IES com maiores produções por Megid Neto (1999), Teixeira (2008) e Salem (2012), temos a seguinte situação: Megid Neto (1999) localizou 47,3% do total de suas pesquisas analisadas centralizadas em duas IES (USP e Unicamp); Teixeira (2008) encontrou 64,9% dos trabalhos de ensino de Biologia concentrados nas 10 primeiras IES; e Salem (2012), 63%, sendo que 46% estão situadas nas 4 primeiras (USP, UFGRS, UFSC e Unicamp).

Certamente, precisamos lembrar que as análises foram feitas em períodos históricos diferentes, especialmente no caso de Megid Neto (1999), que é anterior à expansão dos cursos de pós-graduação em Ensino de Ciências, e os estudos de Teixeira (2008) e Salem (2012) são anteriores ao crescimento dos MP de 2013. Sem desconsiderar essa diferença, mas estabelecendo algumas comparações, uma vez que existem IES que se destacam nas 3 pesquisas (MEGID NETO, 1999; TEIXEIRA, 2008; SALEM, 2012) e nesta, a atual situação da Educação em Astronomia é um misto de concentração de 49% das pesquisas nas 10 primeiras IES e uma dispersão bastante considerável do restante. Simões, Voelzke e Palanch (2021) também analisam a distribuição de teses e dissertações de 2013 a 2019 por IES e as três de maior

produção são a USP, a Uefs e a Unesp, corroborando nossos dados, mesmo quando atentamos para os últimos anos da área.

Também optamos por verificar a média de trabalho por ano, observando a história recente dos últimos 10 anos em relação a nosso período analisado (2009-2018), uma vez que as primeiras décadas apresentaram trabalhos com intervalo de tempo muito grande, por exemplo o primeiro (CANIATO, 1973) e o segundo trabalho (NEVES, 1986), que possuem 13 anos de intervalo. Além disso, observar esse período é relevante, uma vez que a maior parte das pesquisas se concentra na última década analisada.

Nossa opção foi destacar as cinco primeiras universidades, mas, considerando os resultados em termos quantitativos, tivemos quatro IES com o mesmo número de produções no quinto lugar, de acordo com a Tabela 7

Tabela 7 – IES com maiores números absolutos de pesquisa em pós-graduação sobre Educação em Astronomia para o período de 2009 a 2018

Universidade	Dissertações	Teses	Total	Anos de contribuição (2009-2018)	Trabalho/Ano (Média)
USP	44	7	51	10	5,1
Uefs	41		41	4	10,25
Unesp	16	6	22	10	2,2
UFRGS	14	1	15	9	1,66
UFABC	12		12	3	4
UFRN	12		12	9	1,33
UFSCar	11	1	12	7	1,71
Unicsul	8	4	12	10	1,2

Fonte: Elaborado pela autora.

Com os dados organizados por número de trabalhos dos últimos 10 anos do período analisado, não há alteração entre as 5 primeiras instituições de todo o intervalo, só há o acréscimo de outras 3, com a mesma quantidade de pesquisas defendidas sobre a Educação em Astronomia que a UFRN. Por outro lado, essa organização dos dados traz um recorte mais atual em relação à média de trabalho por ano dessas universidades.

Podemos verificar que a Uefs tem uma média de 10 defesas por ano, a USP 5 e a UFABC 4. Analisando as universidades citadas, na Uefs, temos a recente criação da Pós-Graduação em Astronomia, com o MP, modalidade presencial, em que a primeira turma teve início em 2013. Atualmente, a página do programa⁴⁶ indica que possui 12 docentes permanentes e 3 professores colaboradores. Com isso, a quantidade de defesa por ano é algo viável e

⁴⁶ Disponível em: <https://sites.google.com/a/uefs.br/mp-astro/docentes>. Acesso em: 27 jul. 2020.

esperado, uma vez que todos os trabalhos do programa tendem a estar com foco na Educação em Astronomia.

Muito possivelmente, essa é uma das razões pelas quais o Nordeste se tornou a segunda região com mais trabalhos na área, ultrapassando o Sul. Essa questão é importante não em termos de números e produtividades, mas sim pela soma de mais vozes de outras regiões do Brasil na construção da Educação em Astronomia. Com isso, temos a pesquisa de outros professores, com realidades e culturas outras, o que pode contribuir para discussões e perspectivas mais plurais.

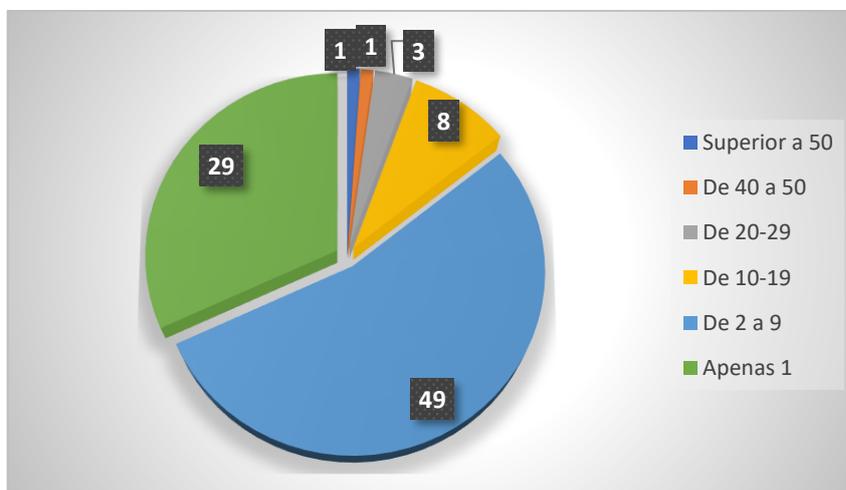
Nesta pesquisa, não olhamos esses números sob a ótica da produtividade desenfreada e da competição, mas sim da soma, do crescimento das pesquisas sobre a Educação em Astronomia e do modo como isso pode resultar em diversidade e melhoria do ensino. Vivemos em um país vasto territorial e culturalmente, e isso precisa estar presente nesta área, para nosso enriquecimento.

A Universidade de São Paulo, observando as duas tabelas, mostra uma produção antiga e constante. Considerando os últimos 10 anos, a maior parte das contribuições sobre Educação em Astronomia são provenientes da Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências e do Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia.

Em relação à Universidade Federal do ABC, as dissertações sobre Educação em Astronomia são, em sua maioria, provenientes do Programa MNPEF. As primeiras defesas foram em 2016.

Para verificarmos como os números de pesquisas se distribuem por IES, organizamos a Figura 13.

Figura 13 – Distribuição das 490 teses e dissertações por número de IES



Fonte: Elaborado pela autora.

Com mais de 50 pesquisas, temos apenas 1 IES, a USP, situação similar com os números de 40 a 50, em que temos apenas a Uefs. Temos 3 IES com um total de 20 a 29 pesquisas: a Unesp, a UFRGS e a UFRN. Há 8 com um número que varia de 10 a 19. Ademais, existem 49 IES com menos de 10 pesquisas e 29 com apenas 1 trabalho sobre Educação em Astronomia.

Temos 272 pesquisas concentradas em 13 IES, 189 se distribuem por 49 IES, e 29 possuem apenas 1 investigação. Dessa maneira, verificamos que pouco mais da metade da pesquisa se concentra nas mesmas 13 universidades, nem todas com grandes tempos de contribuição, como já exposto, e o restante está bastante distribuído. Assim, em relação às IES, o crescimento de produções não se dá de maneira uniforme para a Educação em Astronomia, concentrado em poucas universidades e, ao mesmo tempo, com produções dispersas.

Salem (2012), em sua análise, localiza uma situação semelhante em relação ao Ensino de Física. Indica que essa conjuntura expõe uma característica importante da expansão da área: “a crescente dispersão ou pulverização dos centros produtores ao longo dos anos, que ocorre par e passo com a concentração da produção em um número muito reduzido de instituições.” (SALEM, 2012, p. 118).

4.1.5 Programas de pós-graduação

Verificamos também como se distribuem as teses e dissertações em relação à área dos programas de pós-graduação. A Tabela 8 mostra a distribuição dos trabalhos pelo nome dos programas, considerando apenas os que tiveram mais de uma incidência de pesquisa defendida sobre Educação em Astronomia:

Tabela 8 – Distribuição de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por programas de pós-graduação

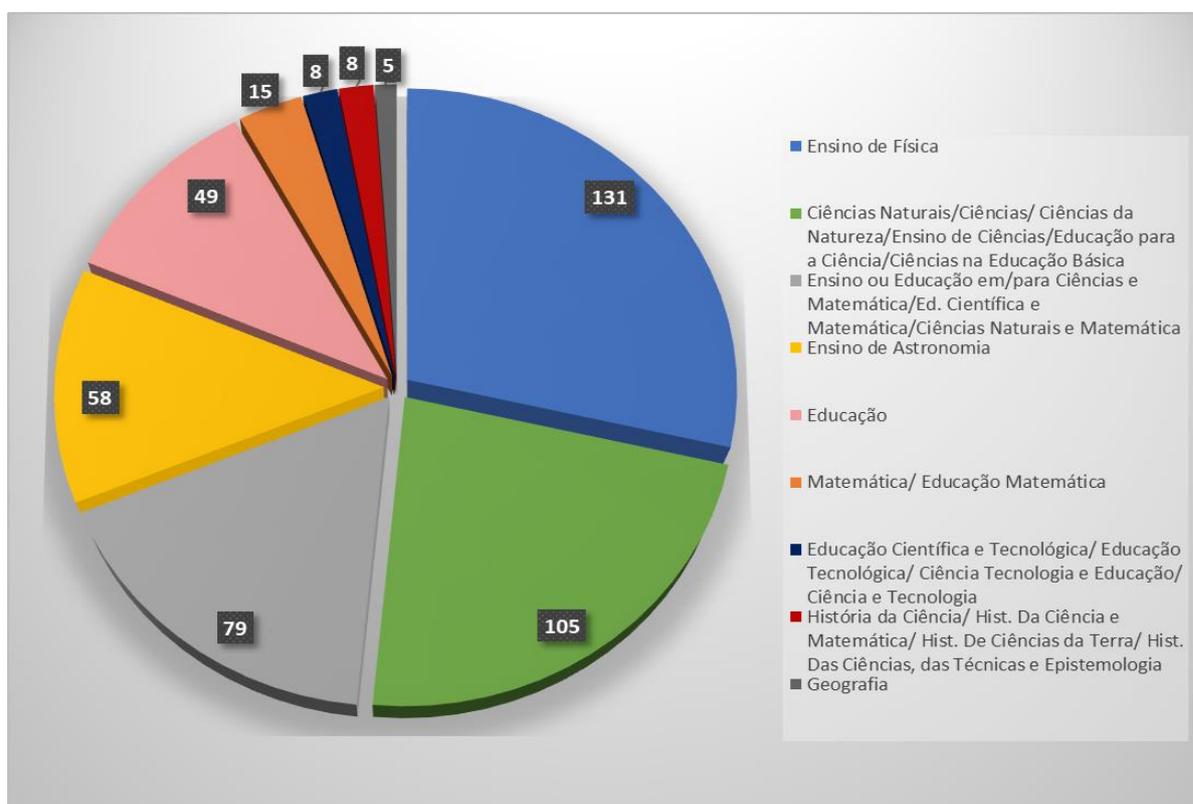
Área	Teses	Dissertações	Total
Ensino de Física		131	131
Ciências Naturais/Ciências/ Ciências da Natureza/Ensino de Ciências/Educação para a Ciência/Ciências na Educação Básica	10	95	105
Ensino ou Educação em/para Ciências e Matemática/Ed. Científica e Matemática/Ciências Naturais e Matemática	9	70	79
Ensino de Astronomia		58	58
Educação	13	36	49
Matemática/ Educação Matemática	1	14	15
Educação Científica e Tecnológica/ Educação Tecnológica/ Ciência Tecnologia e Educação/ Ciência e Tecnologia	1	7	8
História da Ciência/ Hist. Da Ciência e Matemática/ Hist. De Ciências da Terra/ Hist. Das Ciências, das Técnicas e Epistemologia	2	6	8
Geografia	1	4	5
Ciências Exatas		4	4
Museologia e Patrimônio		4	4
Computação Aplicada/ Ciências em Informática		2	2
Comunicação/ Comunicação e Informação		2	2
Divulgação Científica (e cultural)		2	2
Engenharia de Produção		2	2
Ensino		2	2
Física	2		2

Fonte: Elaborado pela autora.

Além desses, ainda temos com apenas uma incidência de trabalho nos seguintes programas: Antropologia Social; Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia; Ciências Humanas, Sociais e da Natureza; Ensino de Ciências e Humanidades; Filosofia; Geociências; Gestão Educacional; Gestão de Território; Linguística; Sociedade, Cultura e Fronteiras; Ciências da Terra; e por fim, Educação em Ciências na Amazônia.

A Figura 14 mostra as pesquisas organizadas de acordo com o programa de pós-graduação, considerando apenas aqueles com cinco ou mais trabalhos:

Figura 14 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por programas de pós-graduação



Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos concluir que as pesquisas sobre Educação em Astronomia são provenientes, em sua maioria, de 5 tipos de programas em especial: vinculados ao Ensino de Física (131, 26%), relacionados ao Ensino de Ciências (105, 21%) e Ciências e Matemática (79, 16%), referentes ao Ensino de Astronomia (58, 12%) e relativos à Educação (49, 10%). Assim, temos certa especificidade de construção da área por diferentes tipos de programas, o que pode colaborar com diferentes olhares em torno da Educação em Astronomia.

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, o que se diferencia 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 concentravam-se em programas de Ensino de Ciências e Matemática, seguidos pela Educação.

Verificamos também quais as áreas básicas e avaliativas desses programas na Capes, a partir de consulta dos dados cadastrais dos Programas na Plataforma *Sucupira*⁴⁷. Esses dados estão organizados nas Tabelas 9 e 10.

Tabela 9 – Distribuição das 490 pesquisas sobre Educação em Astronomia por área-base da Capes

Área-base	N.º	%
Ensino de Ciências e Matemática	183	37,3
Física	115	23,4
Ensino	64	13
Educação	53	10,8
Ensino Profissionalizante	25	5,1
Matemática	12	2,4
Sociais e Humanidades	10	2
Engenharia de Produção	6	1,2
Geografia	6	1,2
Museologia	4	0,8
Comunicação	2	0,4
Administração pública e de empresas, Ciências contábeis e Turismo	1	0,2
Antropologia	1	0,2
Bioquímica	1	0,2
Ciência da computação	1	0,2
Ciência Política	1	0,2
Ciências ambientais	1	0,2
Geociências	1	0,2
Linguística	1	0,2
Sem identificação	2	0,4

Fonte: Elaborado pela autora.

A área-base da maioria dos programas de pós-graduação que compõem nosso conjunto de pesquisas é Ensino de Ciência e Matemática (183, 37,3%), seguido por Física (115, 23,4%), Ensino (64, 13%) e Educação (53, 10,8%). Esses 4 polos correspondem a 80% das pesquisas, as demais estão expostas na tabela e mostram a variedade de olhares para a Educação em Astronomia enquanto tema de investigação, englobando áreas como a Linguística, a Bioquímica e a Ciência Política. Essa diversidade, apesar de ser menor em termos percentuais, pode ser interessante no sentido de olhares diferentes compondo o campo.

Por sua vez, as áreas de avaliação dos programas estão organizadas na Tabela 10.

⁴⁷ Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/listaPrograma.jsf>.

Tabela 10 – Distribuição das 490 pesquisas sobre Educação em Astronomia por área de avaliação da Capes

Área de avaliação	N.º	%
Ensino	247	50,4
Astronomia/Física	115	23,4
Educação	78	15,9
Interdisciplinar	14	2,8
Matemática, Probabilidade e Estatística	12	2,4
Comunicação e Informação	6	1,2
Geografia	6	1,2
Engenharias III	2	0,4
Antropologia/Arqueologia	1	0,2
Ciência da Computação	1	0,2
Ciência Política e Relações Internacionais	1	0,2
Ciências ambientais	1	0,2
Ciências Biológicas II	1	0,2
Geociências	1	0,2
Linguística e Literatura	1	0,2
Turismo	1	0,2

Fonte: Elaborado pela autora.

A área de avaliação predominante dos programas com pesquisas sobre Educação em Astronomia é Ensino (247, 50,4%), seguida por Astronomia/Física (115, 23,4%) e Educação (78, 15,9%). Essas três áreas compõem quase 90% do conjunto de pesquisas. Com essa organização das pesquisas por área da Capes, podemos afirmar que, de fato, a criação da área 46 nos anos 2000 foi impactante para as pesquisas sobre Educação em Astronomia, já que ela sozinha corresponde a 37,3% das investigações analisadas.

Uma vez exposto nas seções anteriores que a maior parte de pesquisas sobre Educação em Astronomia são provenientes de Mestrados Profissionais (255, 52%), organizamos a Tabela 11 para verificar como essas pesquisas estão divididas por programas.

Tabela 11 – Distribuição das dissertações sobre Educação em Astronomia dos MP por programas de pós-graduação

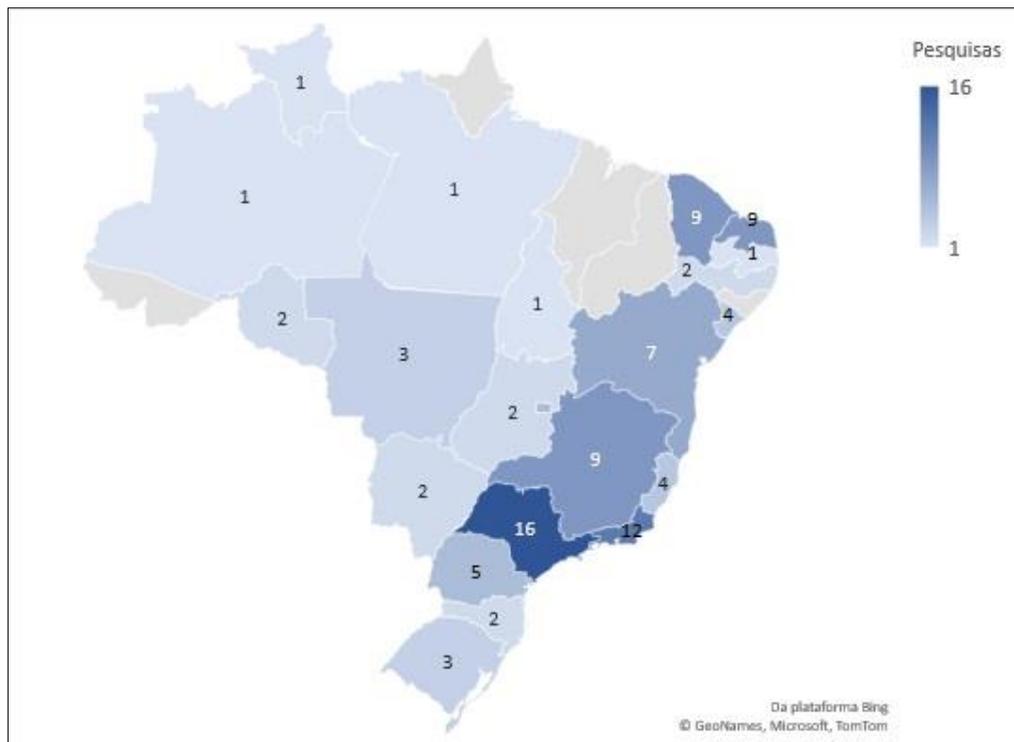
Mestrado Profissional	N. Trabalhos
Ensino de Física (MNPEF)	104
Ensino de Astronomia	65
Ensino de Física	20
Ensino de Ciências	20
Matemática (Profmat)	12
Ensino de Ciências Naturais e Matemática	11
Ensino de Ciências e Matemática	10
Ensino de Física e Matemática	2
Ensino de Ciências na Educação Básica	2
Educação	2
Ensino de Ciências Exatas	1
Ensino de Ciências e Tecnologia	1
Educação Científica e Matemática	1
Educação e novas Tecnologias	1
Educação e Tecnologia	1
Educação em Ciências e Matemáticas	1
Educação para a Ciência e para Matemática	1
Total	255

Fonte: Elaborado pela autora.

A maior parte das pesquisas desenvolvidas em programas profissionais sobre Educação em Astronomia são oriundas do MNPEF (104, 40,8%), seguido pelo MP de Ensino de Astronomia, presente na USP e na Uefs (65, 25,5%). O MNPEF é uma proposta da Sociedade Brasileira de Física (SBF) cujo objetivo é a capacitação dos professores nos conteúdos de Física juntamente com “técnicas atuais de ensino para aplicação em sala de aula”, elencando como exemplo “recursos de mídia eletrônica, tecnológicos e/ou computacionais para motivação, informação, experimentação e demonstrações de diferentes fenômenos físicos”, de acordo com a página do programa (MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA, [20--]). A proposta ainda é que esteja presente em todas as regiões do Brasil e, atualmente, conta com 63 polos em colaboração com IES.

Em nosso levantamento, localizamos essas 104 dissertações distribuídas em 38 polos, em 22 estados, como podemos ver na Figura 15.

Figura 15 – Distribuição das dissertações sobre Educação em Astronomia do MNPEF



Fonte: Elaborado pela autora.

O programa está com trabalhos defendidos sobre Educação em Astronomia em quase todos os estados do país, com exceção apenas de cinco (Acre, Amapá, Maranhão, Piauí e Alagoas). A presença no Nordeste é significativa, em especial se comparada com a Figura 10, nos trabalhos defendidos em programas acadêmicos. Apesar da ausência de trabalhos sobre nossa área de pesquisa, o MNPEF tem polos no Acre, Maranhão, Piauí e Alagoas, sendo o Amapá o único estado sem o MNPEF até o momento.

Por sua vez, os trabalhos advindos de MP em Ensino de Astronomia (65, 25,5%) são originários de duas instituições: a USP e a Uefs. Ambos tiveram início em 2013. O programa da USP em São Paulo conta com 25 trabalhos no período analisado; e o da Uefs, na Bahia, com 40. Considerando a especificidade da Educação em Astronomia, esses são os programas mais focados na área, o que nos mostra que se trata de algo recente, com tendência de crescimento e consolidação.

No que diz respeito aos MP de Ensino de Física e Ensino de Ciências, ambos possuem 20 (7,8%) dissertações sobre Educação em Astronomia cada. Nenhum deles é unificado como o MNPEF, sendo o primeiro presente em 4 universidades e o segundo em 9 IES, como podemos ver em detalhes na Tabela 12.

Tabela 12 – Distribuição das dissertações sobre Educação em Astronomia dos Mestrados

Profissionais em Ensino de Física e Ensino de Ciências

IES	Mestrado Profissional	N. trabalhos	Estado
Ufes	Ensino de Física	3	ES
UFRJ	Ensino de Física	1	RJ
Furg	Ensino de Física	1	RS
UFRGS	Ensino de Física	15	RS
UnB	Ensino de Ciências	5	DF
UEG	Ensino de Ciências	2	GO
Ufop	Ensino de Ciências	1	MG
Unifei	Ensino de Ciências	1	MG
UFMS	Ensino de Ciências	3	MS
UTFPR	Ensino de Ciências	1	PR

Fonte: Elaborado pela autora.

No caso dos MP em Ensino de Física não relacionados ao MNPEF, as pesquisas estão concentradas na região Sul do país, especialmente no programa da UFRGS, que faz parte do conjunto dos primeiros programas profissionais relacionado à área. Por sua vez, os trabalhos originários de programas profissionais em Ensino de Ciências estão presentes em nove instituições, distribuídas em diferentes estados do país, mas com maior número de dissertações na região Centro-Oeste.

4.1.6 Síntese dos descritores de base institucional

Como síntese, nosso levantamento, nossa organização e nossa análise de dados sobre as bases institucionais nos permitem afirmar que:

- ✓ A área da Educação em Astronomia não acompanhou o crescimento das outras áreas analisadas, como Ensino de Ciências Naturais, Física e Biologia, nas primeiras décadas, apresentando poucos e esparsos trabalhos até o final dos anos 1990.
- ✓ O maior crescimento das pesquisas sobre Educação em Astronomia se inicia a partir de 2010, com grande salto a partir de 2015.
- ✓ Esse crescimento, de acordo com os dados apresentados, é consequência da expansão dos MP, em especial do MNPEF e do Mestrado de Ensino de Astronomia da USP e da Uefs.

- ✓ A maior parte da produção acadêmica se concentra na região Sudeste, em especial no estado de São Paulo, todavia a região Nordeste se destaca na sequência em relação às dissertações, fruto da proliferação de programas na região no período de expansão dos MP e alta produtividade, o que se relaciona diretamente ao MP da Uefs e ao MNPEF.
- ✓ Os doutorados ainda estão concentrados massivamente no estado de SP e as universidades estaduais são as maiores produtoras *per capita*, em comparação com as demais IES.
- ✓ As IES públicas concentram a maioria das pesquisas sobre o tema, em especial as federais.
- ✓ As IES federais estão em maior número na produção dos trabalhos sobre Educação em Astronomia e produzem a maior parte das pesquisas, porém as estaduais têm maior produtividade e concentram a maior parte dos doutorados.
- ✓ Boa parte da produção está concentrada em algumas IES, e aproximadamente metade está pulverizada por várias outras instituições.
- ✓ A área base da Capes de maior incidência é a do Ensino de Ciências e Matemática, com 183 pesquisas (37,3%), seguida da Física, com 115 (23,4%), do Ensino, com 64 (13%) e da Educação, com 53 (10,8%).
- ✓ A área de avaliação da Capes com maior número de pesquisas é o Ensino (247, 50,4%), seguida da Astronomia/Física (115, 23,4%) e da Educação (78, 15,9%).
- ✓ A criação da área 46 na Capes teve um impacto nas pesquisas sobre Educação em Astronomia, uma vez que representa 37,3% das investigações.

Estudamos aqui os descritores de base institucional. Vejamos, na próxima seção, como se configuram os de autoria.

4.2 Descritores de autoria

Os descritores de autoria buscam categorizar informações a partir das teses e dissertações e consultas ao Currículo Lattes⁴⁸. Com isso, tencionamos compreender um pouco mais sobre quem são os pesquisadores que têm se interessado pela Educação em Astronomia.

4.2.1 Gênero de autoria: a presença da mulher na autoria de teses e dissertações em Educação em Astronomia

O interesse nesta verificação do gênero de autoria relaciona-se diretamente à indagação em torno da participação feminina nessa área, uma vez que ela tem sido historicamente diminuta nas Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática⁴⁹ (YANNOULAS; VALLEJOS; LENARDUZZI, 2000; SABOYA, 2013; LETA, 2014; VIEGAS, 2014; FREITAS; LUZ, 2017). Essa verificação sobre a participação com o olhar para o gênero estará presente em outros descritores ao longo desta pesquisa, mas a discussão central encontra-se nesta seção.

De acordo com a literatura, as áreas da Física e da Astronomia tendem a ter uma participação diminuta da mulher, nos diferentes níveis acadêmicos (SILVA, 2007; VIEGAS, 2014; SAITOVITCH *et al.*, 2015). Por outro lado, quando focamos na carreira do magistério e na área da Educação, podemos verificar uma tendência histórica para que a participação feminina seja maior pelo processo de feminização do magistério, que assumiu um caráter de missão, de forma que as características ditas femininas foram consideradas as mais favoráveis para esse papel, como instinto materno, docilidade e submissão, desprofissionalizando o trabalho docente e relacionando-o a uma vocação (NACARATO; VARANI; CARVALHO, 1998, p. 77). Nesta pesquisa, não há conviência com essa perspectiva, todavia há a indicação do fato histórico e social pela literatura.

A indagação também se faz no sentido de buscar entender como a área se constitui na questão da participação dos diferentes gêneros. Isso porque se relaciona com a Astronomia e com a Educação nos diversos níveis.

Incluir o descritor de gênero dos autores de teses e dissertações nesta pesquisa contempla uma análise não recorrente, encontrada apenas na pesquisa de Teixeira (2008), em relação às pesquisas de Estado da Arte citadas nesta tese. Porém, tem suas limitações, uma vez que se trata de um levantamento bibliográfico baseado nos trabalhos escritos e na consulta ao

⁴⁸ <http://lattes.cnpq.br/>

⁴⁹ Em inglês existe uma sigla para esse conjunto de áreas denominada STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)

Currículo Lattes dos autores. Assim, a análise está restrita ao binário como homem/mulher e masculino/feminino, já que não existe ainda no *site* uma forma de manifestação e identificação de outras formas de gênero. Apesar dessa limitação, consideramos que seria importante o levantamento para podermos verificar a participação das mulheres, sem necessariamente concordarmos com o binarismo de gênero.

Ao falarmos sobre as mulheres, não consideramos que elas são um grupo homogêneo. Reconhecemos as diferenças internas entre as mulheres, entre o que se entende por ser mulher e a condição de ser mulher.

A definição do que é gênero é uma discussão histórica, de longa data e não uníssona. De acordo com Guedes (1995), ela varia desde perspectivas pretensamente neutras até as politicamente engajadas com o objetivo de focar nas questões das desigualdades sociais e culturais, construídas a partir das percepções dos corpos, para poder superá-las.

Segundo o “Tesouro para Estudo de Gênero e sobre Mulheres” (BRUSCHINI; ARDAILLON; UNBEHAUM, 1998, p. 89), gênero seria definido como “princípio que transforma as diferenças biológicas entre os sexos em desigualdades sociais estruturando a sociedade sobre a assimetria das relações entre homens e mulheres.” O texto recomenda ainda o uso dos termos *gênero* para indicar questões de ordem social ou cultural e *sexo* para as de ordem biológica.

Também de acordo com o “Glossário da Diversidade”, de Tourinho *et al.* (2017, p. 12), gênero é definido por um

[...]conjunto de valores socialmente construídos que definem as diferentes características (emocionais, afetivas, intelectuais ou físicas) e os comportamentos que cada sociedade designa para homens e mulheres. Diferente do sexo, que vem determinado como o nascimento, o gênero se aprende e se pode modificar, sendo portanto, cultural e socialmente construído.

Por outro lado, existem vertentes que compreendem não existir a separação do corpo biológico nesse conjunto de significações sociais. Assim, temos algumas definições sobre gênero, entendendo que não é algo estático, definitivo ou apolítico e que se construiu baseado, especialmente, nas diferenças enfrentadas na sociedade por mulheres.

No Brasil, pesquisas voltadas para o tema da mulher se iniciam de forma bastante tímida na década de 70, com poucos estudos que tratam das desigualdades de gênero, de acordo com Costa, Barroso e Sarti (1985). No final dessa década, a legitimidade desse tipo de trabalho se tornou mais bem compreendida e começou a consolidar-se e expandir. Segundo as autoras, as universidades tiveram papel importante com pesquisas em pós-graduação nesse período,

assim como associações científicas, seminários, núcleos de estudos e áreas temáticas. Como exemplo, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) incluiu na programação de suas reuniões, em 1972, os estudos sobre mulher e, em 1975, uma mesa redonda sobre o tema.

Dessa maneira, podemos inferir que o questionamento sobre as desigualdades de gênero e da participação da mulher nas Ciências não é algo novo, apesar de ter uma história recente. Os Estudos de Gênero apresentam um espectro de formatos, sendo um deles a pesquisa com características comparativas, que busca analisar semelhanças e diferenças em diversos aspectos, nas representações e condições de existência entre homens e mulheres, segundo Leta (2014). Essas investigações surgiram como um novo campo interdisciplinar nas últimas décadas. Dentro dos Estudos de Gênero, temos os Estudos da Mulher, contido neste último, está a temática *Mulher na Ciência*, “[...] uma temática que tem seu olhar focado na mulher e nas suas mais variadas relações com a ciência, atividade que, seja no passado ou no presente, sempre esteve associada ao mundo masculino e androcêntrico.” (LETA, 2014, p. 140).

De acordo com Viegas (2014, p. 525), as mulheres são minoria na área científica. Dependendo da área da Ciência escolhida, essa diferença pode variar bastante, como exemplo a autora expõe que em Biologia a diferença é bem menor do que em Física. Viegas (2014) cita em seu trabalho algumas pesquisas nacionais e internacionais que demonstram que não existe diferença em termos de capacidade cognitiva entre homens e mulheres que justificasse tal diferença. Sendo assim, conclui que a disparidade de participação feminina em determinadas áreas deve ser considerada sob análise de causas culturais e antropológicas (VIEGAS, 2014, p. 533). Leta (2014, p. 150) indica que ainda persiste no século XXI a ideia das mulheres como inferiores na Ciência, apesar de pesquisas mostrarem desempenhos similares.

A partir dos trabalhos de Viegas (1994, 2014) e Silva (2007) organizamos dados sobre a participação feminina na Astronomia brasileira. A área da Astronomia no Brasil apresenta crescimento considerável a partir da década de 70, sendo importante considerar a fundação da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) em 1974. Na Tabela 13, apresentamos os membros da SAB por gênero em alguns períodos:

Tabela 13 – Membros da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) por gênero

Ano	1974 (VIEGAS, 2014)	1994 (SILVA, 2007)	2004 (SILVA, 2007)	2019 ⁵⁰
Total	48	227	479	738
Mulheres	5 (10.4%)	51 (22.5%)	120 (25%)	218 (29.5%)
Homens	43 (89.6%)	176 (77.5%)	359 (75%)	520 (70.5%)

Fonte: Elaborado pela autora.

A participação feminina, ao longo dos anos, na SAB, que é uma comunidade científica nacional e faz parte dos marcos históricos da área, é bastante diminuta, e o crescimento dela é pouco expressivo, sobretudo nas décadas de 1990, 2000 e 2010, perto do percentual de aumento de membros. Considerando, por exemplo, os dados de 2004 e 2019, o número de membros aumentou em torno de 54%, e a participação feminina nessa sociedade cresceu apenas 4,5%.

Olhar para a SAB é importante, pois as sociedades acadêmicas têm estabelecido ações fundamentais no processo de maior participação de mulheres em determinadas áreas. Um exemplo interessante é a Sociedade Brasileira de Física (SBF), a partir da criação da Comissão de Relações de Gênero, em 2003, cuja atribuição é “a identificação e a busca de soluções aos problemas gerados por obstáculos para que as atividades em física sejam conduzidas independentemente de gênero e etnia”, entendendo que a presença reduzida de mulheres na área é uma evidência dessa dificuldade e que uma de suas principais tarefas “é promover o debate contínuo sobre o fazer ciência e o gênero, não somente junto à comunidade da Física e áreas afins, mas também com as gerações de jovens ainda no ensino médio.” (SAITOVITCH *et al.* 2015, p. 7).

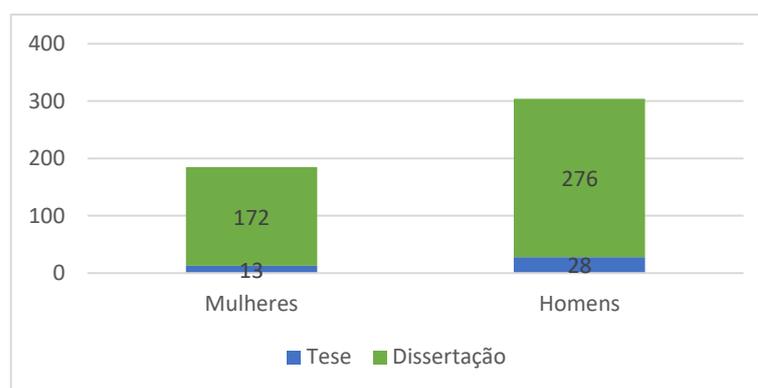
Entre as ações da Comissão estão a produção de materiais para discutir o panorama, a perspectiva, e apresentar casos históricos de mulheres da área, além de debates, reuniões, página eletrônica, *workshops*, levantamentos, participações em eventos científicos e discussões acerca de como tornar os ambientes acadêmicos favoráveis à presença de mulheres. O resultado provavelmente só poderá visto a médio e longo prazo, mas o investimento nessas ações é essencial se quisermos promover uma maior participação da mulher nessas áreas. Infelizmente, até o presente momento da escrita deste trabalho⁵¹, a SAB não conta com nenhum comitê que tenha essa perspectiva de atuação.

⁵⁰ Dados cedidos pela secretaria da SAB por *e-mail* enviado em novembro de 2019. Os números só consideram os membros ativos.

⁵¹ Considerando o segundo semestre de 2020.

A partir de nosso levantamento e análise dos dados, encontramos a seguinte situação de autoria em relação ao gênero nas teses e dissertações sobre Educação em Astronomia (Figura 16):

Figura 16 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por gênero de autoria



Fonte: Elaborado pela autora.

Dos 490 trabalhos que analisamos, 172 (38,3%) dissertações e 13 (31,7%) teses são de autoria feminina, e 276 (61,4%) dissertações e 28 (68,3%) teses são de autoria masculina. Não foi possível identificar o gênero de autoria de uma das dissertações. Analisando os trabalhos em conjunto, as mulheres são responsáveis por 185 pesquisas (37,7%), enquanto os homens são autores de 304 (62%) trabalhos.

Essa situação também foi detectada por Oliveira (2020), que, analisando o BTDEA, de 1973 a 2018, quando o banco contava com 430 pesquisas, verificou esta diferença percentual de gênero: mulheres com 36,1% das pesquisas e homens com 63,9%. Também já havíamos indicado essa tendência em trabalhos anteriores (SIMON; BRETONES, 2018; GONÇALVES, BRETONES; VIVEIRO, 2021)

Optamos por analisar separadamente as teses e dissertações por entendermos que correspondem a níveis de titulação diferentes. Em termos de qualidade da pesquisa, acreditamos que tanto teses quanto dissertações possuem a mesma representatividade, todavia, pensando nos autores e na titulação alcançada, é importante distinguir os gêneros textuais para observar a participação da mulher que pesquisa sobre Educação em Astronomia, nos diferentes níveis acadêmicos.

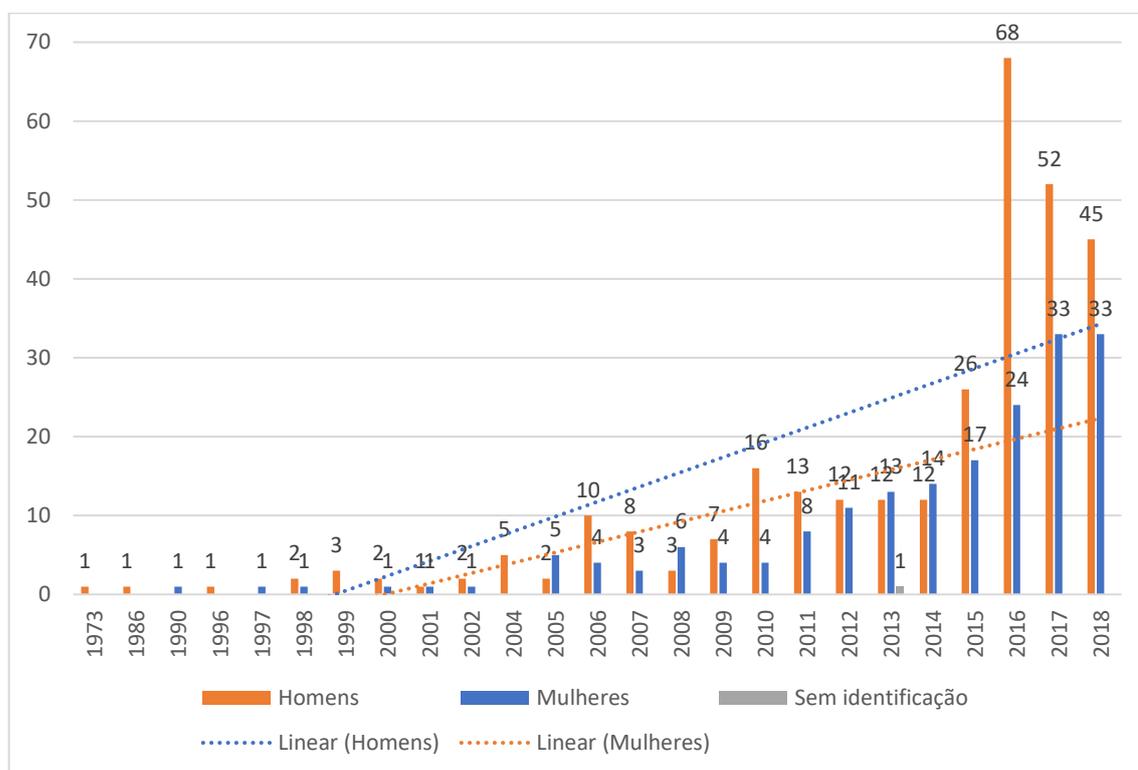
A partir dos dados, podemos afirmar que a porcentagem do gênero feminino nessa área está abaixo da representação da mulher na sociedade brasileira, que está em torno de 52%, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), bem como abaixo da participação na autoria de trabalhos acadêmicos desse tipo em comparação com dados

internacionais. De acordo com Salimpour e Fitzgerald (2018), que analisam mais de 1800 trabalhos variados, as mulheres são autoras de 41% das dissertações em língua inglesa, considerando todo o período da base analisada pelos autores, iniciando em 1898 até parte de 2018, e de 52% se considerados os últimos 10 anos.

Teixeira (2008), em sua pesquisa sobre teses e dissertações em Ensino de Biologia, verifica que a presença de autoras mulheres é de aproximadamente 70%. Isso nos mostra uma diferença muito grande de participação em relação a nossa área.

Organizamos a Figura 17 para exibir como as teses e dissertações se distribuem por ano e gênero:

Figura 17 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por gênero de autoria e ano de defesa



Fonte: Elaborado pela autora.

O primeiro trabalho de autoria feminina trata-se da dissertação da professora Sylvania Sousa do Nascimento, intitulada *Um curso de gravitação para professores de primeiro grau*, de 1990. A dissertação de Sylvania corresponde ao terceiro trabalho na linha temporal, precedido apenas por Caniato (1973) e Neves (1986).

A primeira tese defendida por uma mulher é a da professora Cristina Leite em 2006, intitulada *Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade* (03). No período anterior, iniciado em 1973, temos 5 teses de autoria masculina.

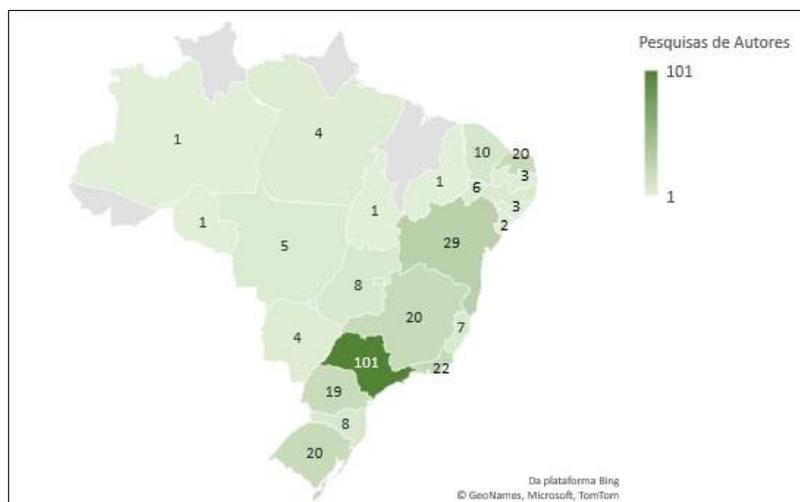
É relevante considerar que há uma diferença de 33 anos entre a primeira tese (CANIATO, 1973) de autoria masculina e a defesa de doutorado de Cristina Leite (2006). A tese de Leite (2006) foi defendida 16 anos depois do primeiro mestrado de autoria feminina, o de Nascimento (1990).

Juntamente ao crescimento geral de trabalhos na área a partir de 2010, temos um aumento de dissertações de autoria feminina, porém o de dissertações produzidas por homens é muito maior. Em relação às teses, nos últimos anos, de 2015 a 2018, a participação de ambos é muito próxima.

No período de 2005 a 2009, temos um aumento considerável da participação feminina nas pesquisas da área, de 3 pesquisas no período anterior para 22, o que representa mais de 600% de crescimento, enquanto os de autoria masculina elevaram 200%. Esse número de trabalhos de mulheres dobrou nos 5 anos seguinte (2010-2014) para 50 (127% de crescimento), enquanto os trabalhos de autoria masculina progrediram 116%. Nos últimos anos da análise (2015-2018), as pesquisas de autoria feminina cresceram em torno de 114% (107); já as de autoria masculina subiram 193% (191). Nessa análise, notamos que, em apenas dois quinquênios do período analisado (2005-2009 e 2010-2014), houve um aumento percentual de pesquisas produzidas sobre Educação em Astronomia por mulheres maior do que o percentual de crescimento das pesquisas de autoria masculina.

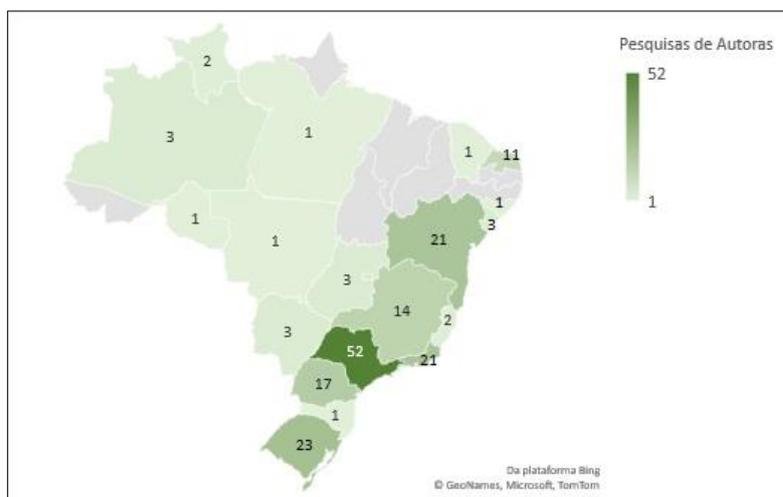
Nas Figuras 18 e 19, podemos verificar como as pesquisas de mestrado e doutorado sobre Educação em Astronomia se distribuem nas diferentes unidades federativas do país, por gênero:

Figura 18 – Distribuição das teses e dissertações sobre Educação em Astronomia de autores por Unidade Federativa



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 19 – Distribuição das teses e dissertações sobre Educação em Astronomia de autoras por Unidade Federativa

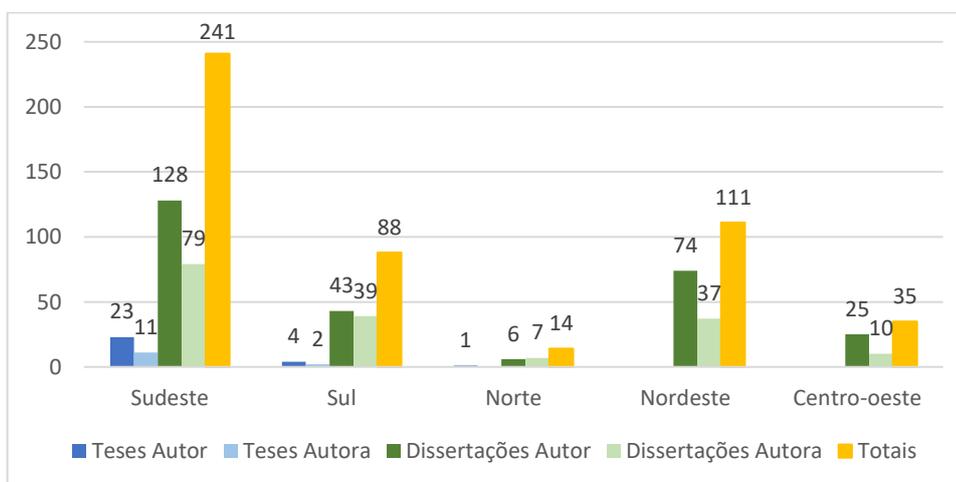


Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos observar que três estados (Acre, Amapá e Maranhão) não apresentam nenhuma tese ou dissertação sobre Educação em Astronomia. Também podemos inferir que, dos estados que apresentam algum trabalho em Educação em Astronomia, um não tem nenhuma tese e dissertação de autoria masculina (Roraima) e quatro não apresentam nenhum de autoria feminina (Tocantins, Piauí, Paraíba e Pernambuco).

Em síntese, por região do Brasil, gênero e tipo de trabalho, desenvolvemos a Figura 20:

Figura 20 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por gênero de autoria e Região do Brasil



Fonte: Elaborado pela autora.

As regiões do Brasil onde existe uma participação de forma equitativa nas produções entre pesquisadoras e pesquisadores em teses e dissertações sobre Educação em Astronomia,

são a Norte e a Sul. Todavia, temos poucos trabalhos na região Norte (14) para indicarmos se isso é uma tendência.

Em relação às teses, só temos pesquisas de doutoramento na região Sudeste, com 23 (67,64%) de autoria masculina e 11 (32,35%) de autoria feminina. Na região Sul, há seis trabalhos apenas, divididos em 4 (66,6%) de autoria masculina e dois (33,3%) de autoria feminina, e apenas 1 tese, produzida por um pesquisador, na região Norte.

Por sua vez, sobre as dissertações por região, temos: região Sudeste (207) com 128 (62,3%) de autoria masculina e 79 (37,7%) de autoria feminina; região Sul (82) com 43 (52,4%) trabalhos pesquisados por homens e 39 (47,5%) por mulheres; região Norte (13) com 6 (46,1%) dissertações de autoria masculina e 7 (53,8%) de produção feminina; região Nordeste (111) com 74 (67,5%) pesquisas de mestrado produzidas por homens e 37 (32,4%) por mulheres; e por fim, região Centro-Oeste (35) com 25 (71,4%) dissertações de autores e 10 (28,6%) de autoras.

Em termos porcentuais, analisando a distribuição por gênero e região, em apenas uma, na Norte, a participação feminina é ligeiramente maior que a masculina. Porém são números pequenos de trabalhos em relação ao total de dissertações produzidas nesses 45 anos. Em todas as demais regiões a autoria predominante é masculina, sendo a menor diferença, na região Sul, que também conta com um bom volume de produções.

Olhando para esses dados devemos nos perguntar quais são as prováveis causas dessas diferenças de participação, de acordo com as indicações da literatura. Entre as explicações, estão variados tipos de discriminação, falta de representatividade, diferentes formas de exclusão, isolamento e a ainda constante dificuldade em conciliar a vida familiar e acadêmica, que fomenta evasão da carreira.

Yannoulas, Vallejos e Lenarduzzi (2000) entendem que a discriminação não é unidirecional, no sentido de que não afeta apenas as mulheres, nem é uniforme, pois não impacta todas as mulheres de maneira igual, por isso os estudos comparativos são importantes. As autoras diferenciam pelo menos três formas de discriminação: a direta ou manifesta, que seriam as formas de exclusão explícitas; a indireta ou encoberta, que se trata de práticas e ideias informais que influenciam comportamentos tidos como usuais ou válidos em determinado grupo, como se fossem práticas neutras, mas que criam desigualdades entre as pessoas; e a autodiscriminação, que se constitui como uma espécie de mecanismo interno de vigilância e repressão que forja os desejos, as expectativas, “de forma que algumas opções educacionais ou profissionais tornam-se impensáveis e outras fortemente orientadas ou condicionadas.”

(YANNOULAS; VALLEJOS; LENARDUZZI, 2000, p. 428). Nessa perspectiva, a presença/ausência feminina na autoria desses trabalhos não pode ser entendida como natural.

Investigar essa questão e verificar algumas diferenças numéricas faz parte da necessidade de discutir processos históricos e sociais comumente naturalizados. Estes, em níveis mais profundos, relacionam-se com estruturas que fomentam a condição feminina diante de nossa sociedade, construída em bases androcêntricas, em especial na área das Ciências.

Sobre a escolha da carreira, Viegas (2014) indica um estudo estadunidense que argumenta que a baixa representatividade está entre os aspectos culturais e sociais que influem nessas decisões. Isso se relaciona à autodiscriminação, assim como ao isolamento, que engloba, por exemplo, “as possibilidades de ser a única na sala de aula, no grupo de pesquisa ou em conferências” (VIEGAS, 2014, p. 537), o que pode ser um fator desmotivador, ainda que inconsciente. Silva (2007) ainda destaca que o isolamento pela falta de pares também é uma das possíveis causas de evasão da carreira. A soma desses fatores desenvolve um ciclo perigoso, pois a baixa representatividade feminina em determinada área influencia a não escolha da carreira por garotas, que gera a manutenção do isolamento das mulheres nessas áreas, potencialmente por algumas gerações ainda.

Outra discussão possível para a ausência da mulher na Ciência são as formas de exclusão vertical e horizontal (SAITOVITCH *et al.*, 2015). A exclusão horizontal diz respeito à baixa representação das mulheres em determinadas áreas, como a graduação em Física (SILVA, 2007; VIEGAS, 2014; SAITOVITCH *et al.* 2015). Por sua vez, a exclusão vertical estaria relacionada à diminuição acentuada da presença da mulher, conforme se ascende nos cargos e na formação. Esse fenômeno também é conhecido por “teto de vidro”, como se houvesse mecanismos invisíveis que impedissem o crescimento na carreira (VASCONCELLOS; BRISOLLA, 2009; SAITOVITCH *et al.*, 2015) ou ainda *the leaky pipe line*⁵², que seria a evasão e perda das mulheres qualificadas como o vazamento de água por um cano (SAITOVITCH *et al.*, 2015).

Olhando para nossos dados, temos um percentual maior de mulheres defendendo mestrados na área de Educação em Astronomia (37,9%) do que em doutorados (31,7%). Esse percentual deve ser mais bem observado conforme ampliam-se as vagas de doutorado, que são poucas e centralizadas no eixo Sul-Sudeste, o que pode ocorrer a partir do início do Doutorado Profissional.

⁵² Em tradução livre, “tubulação com vazamento”.

Existem situações que polarizam a carreira acadêmica e a família, o que acarreta um estímulo ao abandono (SILVA, 2007; FREITAS; LUZ, 2017). Por questões culturais, o cuidado com a família de origem ainda fica condicionado especialmente à figura da mulher, assim como a ainda desigual distribuição das tarefas domésticas e do cuidado com os filhos (VIEGAS, 2014; SILVA, 2007).

Nesse sentido, há dados apresentados por Silva (2007) que mostram que, na carreira da Astronomia brasileira, tem sido uma opção não ter filhos para aproximadamente 32% das mulheres sócias da SAB. Na população brasileira, a porcentagem de mulheres sem filhos está entre 10% e 11% (VIEGAS, 2014, p. 538).

Pensando na progressão da titulação acadêmica e analisando, ainda, a autoria dos trabalhos de Educação em Astronomia, a incidência de pesquisadores que defenderam mestrado e doutorado na área foram 18, sendo 6 autoras (BARTELMEBS, 2012, 2016; DEBOM, 2010, 2017; FERNANDES, 2013, 2018; GOMIDE, 2012, 2017; LEITE, 2002, 2006; MARQUES, 2014, 2017) e 12 autores (ALBRECHT, 2008, 2012; BRETONES, 1999, 2006; CAMPOS, 2004, 2012; GONZAGA, 2009, 2016; IACHEL, 2009, 2013; KANTOR, 2001, 2012; LANGHI, 2004, 2009; MALUF, 2000, 2006; PASCHINI NETO, 2011, 2016; PEIXOTO, 2013, 2018; SOARES, 2010, 2017; SOBREIRA, 2002, 2006). Com isso, as mulheres que seguem no doutorado com sua pesquisa sobre Educação em Astronomia, em comparação com o total de trabalhos (18), correspondem a um total de 50% em relação aos homens, taxas maiores que a participação geral na área (37,7 %). Esse é um dado que pode indicar potencialmente que não tem ocorrido o fenômeno “teto de vidro” nesse campo.

Em síntese, existem 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. Indicar essas diferentes presenças é importante para localizarmos e entendermos como acontecem ao longo da constituição da área de pesquisa sobre Educação em Astronomia e podermos, a partir disso, pensar em formas de atuar para que haja políticas de afirmação para a participação feminina de maneira mais equitativa, como podemos ver no cenário internacional.

4.2.2 Formação inicial

Consideramos importante verificar qual a formação inicial dos autores das pesquisas produzidas em pós-graduação no Brasil sobre Educação em Astronomia, uma vez que, como graduação, a Astronomia possui apenas 4 cursos distribuídos pelo Brasil e apenas bacharelado, que são: na Universidade Federal do Rio de Janeiro, iniciado em 195; na Universidade de São

Paulo, iniciado em 2009; na Universidade Federal de Sergipe, iniciado em 2011; e ainda um curso em extinção na USP, de Física com habilitação em Astronomia, iniciado em 1988⁵³. Além disso, a área tem se mostrado multidisciplinar, possível de estudo e abordagem a partir de variadas formações.

Dessa maneira, a partir da consulta ao Currículo Lattes dos autores, organizamos a formação inicial dos pesquisadores na Figura 21, apenas das pesquisadoras na 22 e apenas dos pesquisadores na 23. Para este levantamento, os autores não foram contados em duplicidade, caso tivessem mais de um trabalho sobre Educação em Astronomia, como ocorre em 18 casos. Por outro lado, se um mesmo autor tivesse mais de uma graduação indicada no Currículo Lattes, todas elas foram contabilizadas.

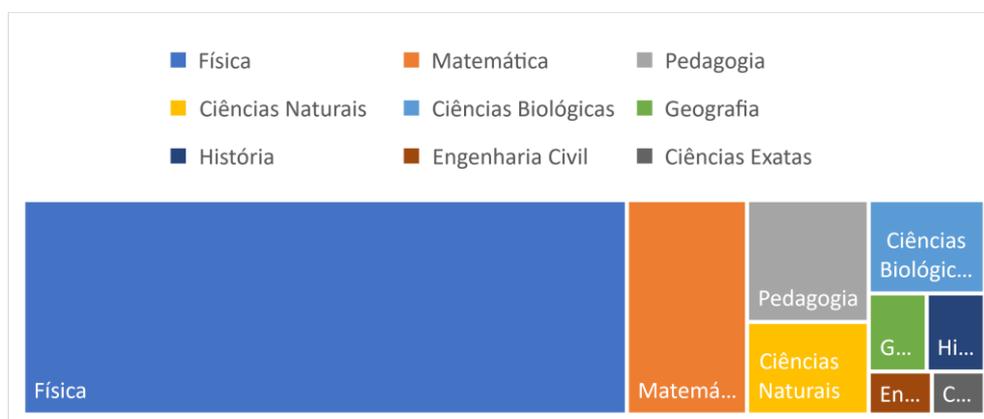
Assim, o número total de autores são 472, sendo 179 mulheres, 1 não identificado e 292 homens. O número de graduações somou 552. Não localizamos o Currículo Lattes, ou não havia a informação de formação inicial em 31 casos, 11 de autoria feminina e 20 de autoria masculina, esses pesquisadores não puderam ser incluídos nessa análise. Assim, o percentual foi calculado em relação ao total de autores que tiveram a graduação contabilizada, que foram 441; por isso, a soma ultrapassa os 100%, considerando que 83 pesquisadores possuem mais de uma graduação.

Analisando os 441 currículos que sinalizam a formação inicial, das 168 autoras, 29 possuem mais de uma graduação e dos 272 autores, 54 também indicaram mais de uma graduação no currículo. Incluímos as graduações que não parecem estar diretamente vinculadas à produção da pesquisa sobre Educação em Astronomia, pois acreditamos que na produção do trabalho do pesquisador, todos os seus saberes e experiências são acionados e dialogam, ainda que de forma não consciente.

Nas Figuras 21, 22 e 23, expomos apenas as formações com 5 ou mais incidências. A Figura 21 mostra a formação inicial de autoras e autores:

⁵³ Dados obtidos a partir do Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior (Cadastro *e-mec*): <http://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 18 jul. 2020.

Figura 21 – Formação inicial em graduação dos pesquisadores homens e mulheres com teses e dissertações sobre Educação em Astronomia

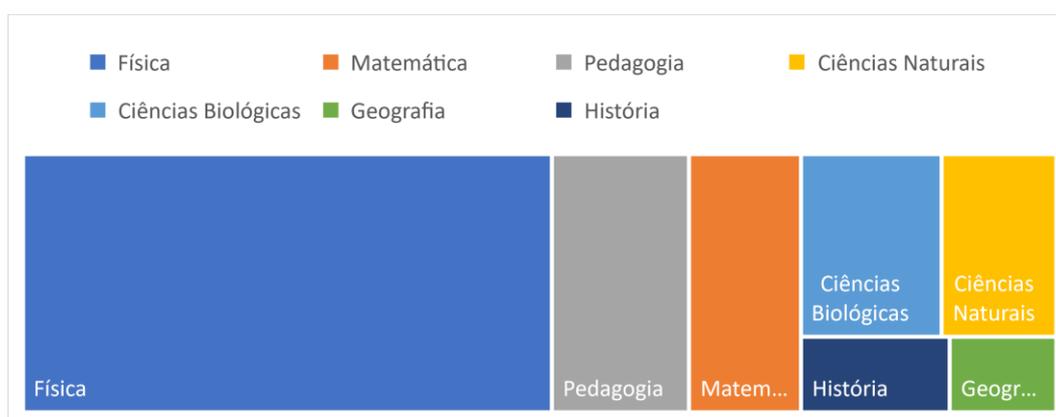


Fonte: Elaborado pela autora.

Quando observamos panoramicamente a área de formação inicial dos autores e autoras em conjunto, temos como resultado a predominância da Física (287, 65,1%), seguida pela Matemática (57,13%), pela Pedagogia (33, 7,5%), pelas Ciências Naturais (25, 5,6%), pelas Ciências Biológicas (24, 5,4%), pela Geografia (10, 2,2%), pela História (10, 2,2%), pela Engenharia Civil (6, 1,3%) e pelas Ciências Exatas (5, 1,1%). Essa predominância da Física também foi verificada por Soares (2018), que analisou o período de 1990 a 2015, examinando 164 currículos de 203 pesquisas.

A Figura 22 mostra a formação inicial, com foco apenas nas autoras:

Figura 22 – Formação inicial em graduação das pesquisadoras com teses e dissertações sobre Educação em Astronomia

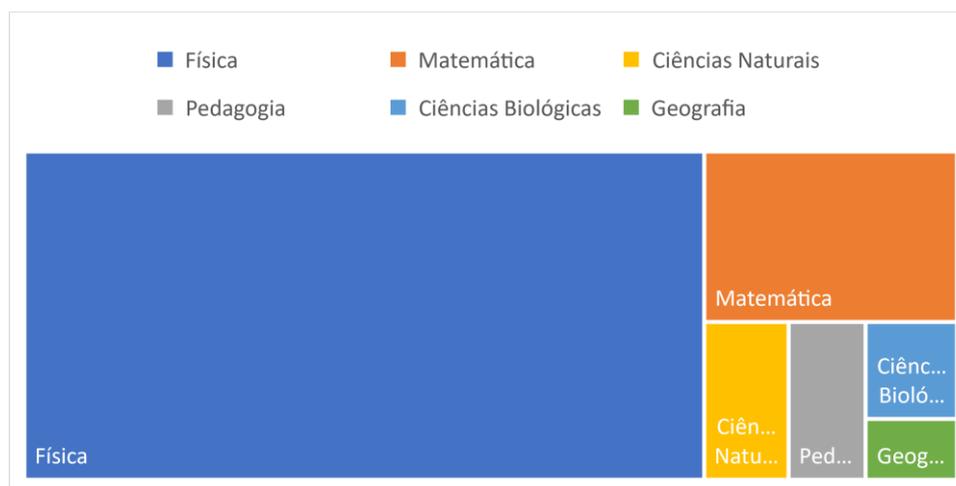


Fonte: Elaborado pela autora.

Focalizando a formação inicial apenas das autoras, o cenário apresenta algumas modificações: ainda temos a Física de forma predominante (85, 50,5%⁵⁴), seguida pela Pedagogia (22, 13%), pela Matemática (18, 10,7%), pelas Ciências Biológicas (16, 9,5%), pelas Ciências Naturais (13, 7,7%), pela História (7, 4%) e pela Geografia (5, 3%). Além dessas graduações, temos com menor incidência: Ciências Exatas (4), Comunicação Social (4), Museologia (3), Letras (3), Engenharia Civil (2), Ciências Econômicas (2), Biblioteconomia (2), Rádio e TV (1), Física Médica (1), *Design* de Interiores (1), Tecnologia em Produção Audiovisual (1), Psicologia (1), Tecnologia em Processos de Produção (1) e Turismo (1).

A Figura 23 inclui o panorama da formação inicial apenas dos autores homens, seguindo os mesmos critérios mencionados da incidência de 5 ou mais:

Figura 23 – Formação inicial em graduação dos pesquisadores com teses e dissertações sobre Educação em Astronomia



Fonte: Elaborado pela autora.

Observando a formação inicial dos autores, notamos que a maior parte é proveniente da Física (202, 74,2%), seguida pela Matemática (39,14,3%), pelas Ciências Naturais (12, 4,4%), pela Pedagogia (11, 4%), pelas Ciências Biológicas (8, 3%) e pela Geografia (5, 1,8%).

Além dessas graduações, temos com menor incidência: Astronomia (4), Engenharia Civil (4), Química (3), História (3), Engenharia Mecânica (3), Direito (3), Meteorologia (2), Teologia (2), Administração (2), Farmácia (1), Educação Física (1), Engenharia Elétrica (1), Engenharia Metalúrgica (1), Ciências Contábeis (1), Agronomia (1), Computação (1),

⁵⁴ O percentual foi calculado tomando como referência o total de autoras que, em nossa verificação, tinha a formação inicial (168); com isso, a soma total ultrapassa 100%, uma vez que existem 29 autoras com mais de 1 graduação.

Engenharia Química (1), Informática (1), Geologia (1), Processamento de Dados (1), Desenho Industrial (1), Tecnologia em Eletrônica (1) e Tecnologia em Elétrica (1).

Comparando as formações iniciais de autoras e autores, das Figuras 22 e 23, podemos verificar que metade das autoras são da Física, somadas com investigadoras com outras licenciaturas como Pedagogia, Matemática e Ciências Biológicas, Naturais, em uma composição mais plural. Por outro lado, em relação aos autores, a grande maioria (74,2%) tem como formação inicial a Física, seguida pela Matemática (14,3%), enquanto a formação em outras licenciaturas representa percentuais pequenos.

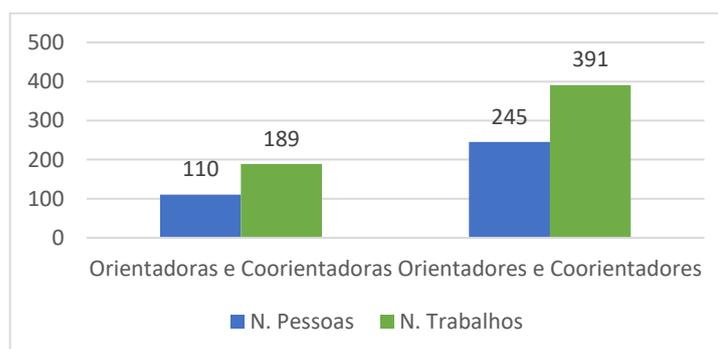
Em nossa análise de autoria, depreendemos que grande parte dos pesquisadores que produzem trabalhos sobre Educação em Astronomia é composta de homens, com graduação na área da Física. Eles, em grande parte, são provenientes de instituições da região Sudeste do país.

Nossos dados dialogam com Longhini, Gomide e Fernandes (2013) que realizam um levantamento sobre o perfil dos pesquisadores que desenvolviam trabalhos sobre Educação em Astronomia, focalizando apenas pessoas com o doutorado completo. Os autores localizam 187 pesquisadores que trabalham com ensino e/ou divulgação na área; destes, a maioria (132) possui formação em nível de graduação em Física, seguida por Matemática, e o restante pulverizava-se em outras 17 áreas. Os autores também verificam que a maioria se formou e atua na região Sudeste, bem como é proveniente e trabalha em IES públicas.

4.2.3 Orientadores e coorientadores

Organizamos os dados referentes à orientação e à coorientação dos trabalhos, comparando diferentes características em relação aos professores que têm contribuído para a construção da área. Na Figura 24, organizamos os orientadores e coorientadores por gênero e número de trabalhos orientados:

Figura 24 – Distribuição das orientações e coorientações por gênero e número de trabalhos orientados



Fonte: Elaborado pela autora.

Dos 490 trabalhos analisados, 189 (32,6%) são orientados por 110 (31%) orientadoras e coorientadoras, com uma média de 1,71 trabalhos por pesquisadora; enquanto 391 (67,4%) são orientados por 245 (69%) orientadores e coorientadores, com uma média de 1,59 trabalhos por pesquisador. A soma de trabalhos ultrapassa o total de 490 em função da presença de coorientação em 90 pesquisas. Nesse sentido, podemos concluir que as orientadoras têm uma produtividade sutilmente maior, no período analisado, e estão em percentual menor que a presença feminina na autoria das teses e dissertações (37,3%), já analisada.

Para além dos números, os trabalhos de orientação e coorientação são desenvolvidos por pessoas. Na Tabela 14, estão listadas as professoras que desenvolveram as pesquisas de mestrado e doutorado analisadas anteriormente, organizadas pelo total de orientação e coorientação somados, sendo selecionadas aquelas com cinco ou mais orientações:

Tabela 14 – Professoras orientadoras de pesquisas sobre Educação em Astronomia

Orientadora	IES atual	Formação inicial	Tempo de pesquisas na área	Orientação	Coorientação	Total
Vera Aparecida Fernandes Martin	Uefs	Física	2015-2018	5	8	13
Auta Stella de Medeiros Germano	UFRN	Física	2010-2018	7		7
Yassuko Hosoume	USP	Física	1998-2016	7		7
Cristina Leite	USP	Física	2012-2018	6		6
Elysandra Figueredo Cypriano	USP	Física	2015-2018	5	1	6
Maria de Fátima Oliveira Saraiva	UFRGS	Ciências e Física	2007-2013	3	3	6

Fonte: Elaborado pela autora.

No trabalho de orientação, com cinco ou mais pesquisas defendidas no período analisado, temos seis professoras doutoras. Dessas, a maior parte é formada inicialmente em Física e uma em Ciências e Física.

A professora com maior número de orientações, apesar de estar contribuindo para a área recentemente, a partir de 2015, é a Dra. Vera Aparecida Fernandes Martin, na Ufes, com 13 orientações. Entre as 3 primeiras professoras em número de orientações, temos 2 que estão

em universidades do Nordeste, a Dra. Vera Aparecida Fernandes Martin (Ufes) e a Dra. Auta Stella de Medeiros Germano (UFRN).

A primeira orientadora na área de Educação em Astronomia considerando a ordem cronológica, independentemente do número de trabalhos orientados é a Prof.^a Dra. Roseli Pacheco Schnetzler, que orientou a tese de Compiani (1996). Ela não aparece nessa tabela, pois essa foi a única orientação relacionada à área.

A seguir, a professora com a orientação mais antiga é a Dra. Yassuko Hosoume, da USP. Ela é a segunda mulher na listagem geral com a orientação da pesquisa de Bisch (1998). Após ela, temos a Prof.^a Dra. Maria Helena Steffani, da UFRGS, com sua primeira orientação na área em 2004 e três orientações no período analisado, a Prof.^a Dra. Rute Helena Trevisan, aposentada pela UEL, com quatro orientações, e a Prof.^a Dra. Maria de Fátima Oliveira Saraiva, aposentada pela UFRGS, que fez suas primeiras orientações em 2007 e aparece em nossa listagem.

Voltemos nosso olhar para a distribuição geográfica, mesmo que a lista se alongue para orientadoras com pelo menos 3 trabalhos, o que lista 16 nomes. Não temos neste recorte professoras orientadoras na região Norte e Centro-Oeste.

Das professoras doutoras que aparecem em nossa Tabela 12, uma possui trabalhos como autora, fazendo parte do histórico de participação feminina na área: a Prof.^a Dra. Cristina Leite, autora da primeira tese de autoria feminina, em 2006 (35). Entre as mulheres que aparecem em nossa Tabela 12, existe uma espécie de genealogia na vida acadêmica entre duas delas: a Prof.^a Dra. Yassuko Hosoume foi orientadora desde a graduação da Prof.^a Dra. Cristina Leite.

Na Tabela 15 apresentamos os orientadores que desenvolveram cinco ou mais orientações e coorientações somadas no período analisado:

Tabela 15 – Professores orientadores de pesquisas sobre Educação em Astronomia

Orientador	IES atual	Formação inicial	Tempo de pesquisa na área	Orientação	Coorientação	Total
Marcos Rincón Voelzke	Unicsul	Física	2007-2018	13		13
Paulo César da Rocha Poppe	Uefs	Física	2015-2018	6	5	11
Marildo Geraldête Pereira	Uefs	Física	2015-2018	3	4	7
Sérgio Mascarello Bisch	Ufes	Física	2014-2018	7		7
Guilherme Frederico Marranghello	Unipampa	Física	2012-2018	5	1	6
Luiz Carlos Jafelice	UFRN	Física	2005-2006	6		6
Marcos Daniel Longhini	UFU	Física e Pedagogia	2011-2017	6		6
Roberto Nardi	Unesp	Física	2004-2018	6		6
Carlos Alberto de Lima Ribeiro	Uefs	Física	2015-2018	4	1	5
Eduardo Brescansin de Amôres	Uefs	Física	2015-2017	3	2	5
Gilvan Luiz Borba	UFRN	Física	2006-2018	4	1	5

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim como no caso das orientadoras, podemos notar que a maioria dos professores orientadores é formada em Física. Um deles é exceção, com formação em Física e Pedagogia.

Em termos quantitativos, o professor com maior número de orientações na área, no período analisado, é o Dr. Marcos Rincón Voelzke (Unicsul), com 13 trabalhos. Ele é seguido pelo Dr. Paulo César da Rocha Poppe (Ufes), com 11 pesquisas orientadas.

Nessa listagem, temos seis professores doutores atuantes na região Nordeste. Quatro trabalham na região Sudeste. Um leciona na região Sul.

A orientação mais antiga na Tabela 13, diz respeito ao Prof. Dr. Roberto Nardi, em 2004, que se mantém com orientações relacionadas à Educação em Astronomia até o último ano analisado. Por isso, da lista, é o orientador com maior tempo de contribuição em anos, seguido pelo Prof. Dr. Gilvan Luiz Borba, desde 2006 até 2018.

Na listagem geral de trabalhos, a orientação mais antiga desenvolvida por um homem, é o primeiro trabalho da área (CANIATO, 1973), feita pelo Prof. Dr. José Goldemberg. Ele não aparece nessa listagem, pois esse foi seu único trabalho de orientação na área.

Nessa lista, temos um professor orientador que também é autor de trabalhos sobre Educação em Astronomia e faz parte do desenvolvimento histórico da área: o Prof. Dr. Sérgio Mascarello Bisch, com a tese de 1998. Ele teve como orientadora a Prof.^a Dra. Yassuko Hosoume.

Podemos depreender dessa organização que, para o mesmo filtro de 5 ou mais trabalhos orientados na área, temos quase o dobro de professores (11) em relação às professoras (6). Comparando a lista de orientadores com a das orientadoras, notamos que os professores doutores com maior número de trabalhos no período analisado obtiveram o mesmo número de orientações no período, com a diferença que o Prof. Dr. Marcos Rincón Voelzke (Unicsul) iniciou esse tipo de trabalho em 2007, e até 2018 tinha 13 orientações, 9 de mestrado e 4 de doutorado, e a Prof.^a Dra. Vera Aparecida Fernandes Martin tem uma história mais recente, de 2015 até 2018, com 5 orientações e 8 coorientações de mestrado.

Podemos afirmar que o trabalho de orientação não está centralizado em poucas pessoas, uma vez que a incidência de 5 orientações ou mais nos apresenta apenas 17 professores, para um total de 490 pesquisas, sendo os maiores números de orientação em torno de 10, para apenas 3 orientadores. Com isso, podemos concluir que há uma dispersão de orientação sobre o tema para a maior parte das pesquisas sobre Educação em Astronomia.

4.2.4 Formação dos orientadores e coorientadores

Sobre a formação dos professores e professoras que trabalharam na orientação, somamos, de forma igual, a coorientação. Verificamos no Currículo Lattes de cada um a graduação, o mestrado e o doutorado, e organizamos os pesquisadores por gênero.

A Tabela 16 mostra a formação das orientadoras e orientadores em nível de Graduação, considerando as cinco graduações mais incidentes:

Tabela 16 – Formação dos orientadores por gênero em nível de Graduação

Orientadoras			Orientadores		
Graduação	N.º	% ⁵⁵	Graduação	N.º	% ⁵⁶
Física	47	42,7	Física	180	73,4
Pedagogia	12	10,9	Matemática	22	8,9
Química	11	10	Química	9	3,6
Matemática	9	8,2	Filosofia	8	3,2
Ciências Biológicas	7	6,3	Ciências	5	2

Fonte: Elaborado pela autora.

Observando a formação inicial das professoras que realizaram orientações na área da Educação em Astronomia, podemos notar que a maior parte delas estudou Física (47, 42,7%). Os cursos que se destacam na sequência são Pedagogia (12, 10,9%), Química (11, 10%), Matemática (9, 8,2%) e Ciências Biológicas (7, 6,3%).

Além dessas graduações, temos ainda 33 ocorrências divididas entre 20 tipos de graduações: História (6, 5,4%); Ciências (4, 3,6%); Geografia (3, 2,7%); Biologia, Educação Física e Psicologia (2, 1,8%); e, por fim, com apenas 1 incidência cada (0,9%), Agronomia, Artes Visuais, Ciências Exatas, Ciências Físicas e Biológicas, Engenharia e Ciências de Materiais, Engenharia Elétrica, Engenharia Energética Nuclear, Engenharia Química, Museologia, Nutrição, Tecnologia em Processamento de Dados e Teologia. Há ainda 1 que não pudemos identificar, pois constava no currículo apenas a informação *graduação*, sem especificar a área. Além disso, 2 docentes cursaram sua graduação no exterior, os cursos foram traduzidos e incluídos na lista acima.

É confirmada tendência de predominância da área da Física por Soares (2018), que analisou o período de 1990 a 2015, examinando 203 investigações. A autora ainda indica uma predominância do bacharelado, nas pesquisas analisadas.

Diferentemente do que ocorre com a graduação das professoras, a formação inicial dos professores é concentrada no curso de Física (180, 73,4%). Na sequência, temos Matemática (22, 8,9%), Química (9, 3,6%), Filosofia (8, 3,2%) e Ciências (95, 2%).

⁵⁵ Calculado em relação ao número total de orientadoras e coorientadoras somados (110). Algumas professoras realizaram mais de uma graduação, por isso a soma total dos cursos ultrapassa 100%.

⁵⁶ Calculado em relação ao número total de orientadores e coorientadores somados (245). Alguns professores realizaram mais de uma graduação, por isso a soma total dos cursos ultrapassa 100%.

As demais graduações cursadas pelos professores somam 39, divididas em 21 cursos, que foram: Ciências Biológicas, História, Letras e Pedagogia (4, 1,6%); Astronomia, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Geografia, Geologia e Psicologia (2, 0,8%); e, por fim, com apenas 1 ocorrência (0,4%), os cursos de Ciências Econômicas, Comunicação Social, Comunicação Visual, Engenharia de Operação Construção Civil, Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Engenharia Química, Engenharia Sanitária, Medicina, Tecnologia dos Sistemas Elétricos e Teologia. Um curso não identificado, descrito no Currículo Lattes apenas como graduação. Realizaram a formação inicial fora do Brasil 10 professores orientadores, sendo elas traduzidas e já incluídas na lista acima.

Comparando a graduação por gênero, em ambas, a Física é o curso com maior incidência, mas podemos notar que a formação inicial dos professores está massivamente centrada nesse curso (73,4%), ao passo que, na formação inicial das professoras orientadoras, a concentração é de 42,7%, tendo uma presença maior de outras áreas. No caso dos professores, as demais formações apresentam um percentual muito pequeno, mesmo entre as 5 mais incidentes.

Em relação à Pedagogia, esta aparece em segundo lugar na formação inicial das professoras (10,9%), sendo de apenas 1,6% na formação inicial dos professores. Por outro lado, a Filosofia aparece em quarto lugar na formação dos docentes (3,2%) e não temos professoras formadas nessa área.

O caso das Ciências Biológicas também é interessante, uma vez que temos 6,3% de professoras formadas na área, estando entre os 5 cursos mais incidentes entre elas. Porém, ele consta em apenas 1,6% das formações dos professores. Isso dialoga com os dados do trabalho de Teixeira (2008), que afirma ser essa uma área com maior presença de mulheres.

Os dados que encontramos para os autores se aproximam dos de Longhini, Gomide e Fernandes (2013), que afirmam que a formação em nível de graduação mais incidente entre pesquisadores da área é a Física, de forma massiva, seguida por Matemática. Para o caso das autoras, já existe uma variação em relação a Longhini, Gomide e Fernandes (2013), uma vez que há uma maior presença de outras áreas, apesar da Física figurar na maior incidência, seguida pela Pedagogia.

A Tabela 17 mostra a formação das orientadoras e orientadores em nível de mestrado, também tendo em conta as cinco primeiras, em termos de incidência, com o percentual calculado de acordo com o total de de cada um:

Tabela 17 – Formação dos orientadores por gênero em nível de Mestrado

Orientadoras			Orientadores		
Mestrado	N.º	%	Mestrado	N.º	%
Educação	29	26,3	Física	104	42,4
Física	23	20,9	Astronomia	19	7,7
Ensino de Ciências	8	7,2	Educação	19	7,7
Não fez	4	3,6	Não fez	14	5,7
Astronomia	4	3,6	Ensino de Ciências	13	5,3
			Matemática	13	5,3

Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação à formação em nível de mestrado, as orientadoras estão, em sua maioria, na área da Educação (29, 26,3%), seguida pela Física (23, 20,9%). Em terceiro lugar, está o mestrado em Ensino de Ciências (8, 7,2%); e em quarto (4, 3,6%), a Astronomia e as professoras que não fizeram mestrado, ingressantes diretamente no doutorado.

As demais formações correspondem a 42 casos, divididos em 33 diferentes cursos, que são: História e Química (3, 2,7%); Educação Matemática, Educação para a Ciência, Ensino de Ciências e Educação Matemática, História Social e Matemática (2, 1,8); e por fim, com apenas 1 incidência cada (0,9%), Biologia Animal, Ciência da Informação, Ciências, Ciências Biológicas, Ciências da Comunicação, Ciências Técnicas Nucleares, Didática, Educação Especial, Energia Nuclear na Agricultura, Engenharia Civil, Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais, Engenharia e Ciências de Materiais, Engenharia Nuclear, Ensino de Física, Ensino, Filosofia e História das Ciências, Filosofia da Educação, Geociências e Meio Ambiente, Geografia, História Social e Cultura, Informática, Memória Social, Metodologia de Ensino, Psicologia e Necessidades Educacionais Especiais, Sociologia, Tecnologias Energéticas Nucleares, além de um mestrado não especificado. cursaram o mestrado em instituições no exterior duas professoras, sendo os mesmos traduzidos e já incluídos na lista acima.

Em nível de mestrado, a formação dos orientadores tende também para a Física (104, 42,4%), assim como verificamos na graduação, porém aparece uma presença um pouco maior de outras formações, como a Astronomia e a Educação (19, 7,7%), a Matemática e o Ensino de Ciências (13, 5,3%) e ainda um percentual de professores que não fizeram mestrado, ingressando no doutorado direto (14, 5,7%).

Os demais, que correspondem a 71 ocorrências, dividem-se em 45 cursos: Ciências (7, 2,8%); Astrofísica, Química e Educação para a Ciência (5, 2%); Engenharia de Sistemas e

Computação, Filosofia, Física Aplicada a Medicina e Biologia, Geografia, Tecnologia e Teologia (2, 0,8%); e, com apenas 1 incidência (0,4%), Ciência de Materiais, Ciências Biológicas, Ciências Geodésicas, Ciências Naturais, Ciências Pedagógicas, Comunicação Social, Educação Científica, Educação Científica e Tecnológica, Educação Especial, Educação Matemática, Educação e Comunicação, Engenharia Civil, Engenharia de Materiais, Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica, Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Engenharia Química, Ensino de Ciências e Matemática, Ensino, Filosofia e História das Ciências, Estatística, Evolução Crustal e Recursos Naturais, Física da Matéria Condensada, Físico Química, Geociências, Geofísica, História Andina (Colômbia), História das Ciências, História Social, Letras, Linguística e Letras, Parasitologia, Psicologia e História. Ainda tivemos 1 professor cujo mestrado não pôde ser identificado, apenas indicava-se que obteve o título de mestre. Cursaram o mestrado em instituições no exterior 5 professores, com nomes que foram traduzidos e inclusos na listagem.

Comparando a formação em mestrado entre professoras e professores encontramos uma situação próxima à graduação no caso dos homens, com uma predominância da Física (42,4%). Vemos em ambos uma incidência percentual maior da Educação, que é a maioria no caso das mulheres (26,3%) e está em segundo lugar no caso dos homens, juntamente com a Astronomia com 7,7 %.

Em Longhini, Gomide e Fernandes (2013), a área de concentração da formação em mestrado da comunidade acadêmica na Educação em Astronomia indicada é a Física (38%), seguida da Astronomia (18%), da Educação (15,4%) e do Ensino de Ciências (9,7%). Além dessas, os demais se dividem em 18 áreas diferentes, com números menores de incidência.

Os dados encontrados pelos autores (LONGHINI; GOMIDE; FERNANDES, 2013) são bastante parecidos com os que encontramos em relação aos orientadores, que são a maioria numérica. As áreas são as mesmas quando olhamos para as orientadoras, porém variam em ordem de incidência, por isso é interessante direcionar o olhar para recortes de gênero.

Também Soares (2018), analisando 203 teses e dissertações, de 1990 a 2015, indica a predominância da Física e da Astronomia na formação em mestrado dos orientadores como um todo, seguida do mestrado em Educação.

Considerando a formação em nível de doutorado das orientadoras e orientadores, construímos a Tabela 18, com o recorte dos cinco cursos com maiores incidências:

Tabela 18 – Formação dos orientadores por gênero em nível de doutorado

Orientadoras			Orientadores		
Doutorado	N.º	%	Doutorado	N.º	%
Educação	29	26,3	Física	83	33,8
Física	17	15,4	Educação	33	13,4
Química	5	4,5	Astronomia	21	8,5
Astronomia	4	3,6	Matemática	12	4,9
Educação para a Ciência	4	3,6	Astrofísica	7	2,8
			Química	7	2,8

Fonte: Elaborado pela autora.

Como no caso da formação em mestrado, analisando o doutoramento das professoras orientadoras, temos, com maior incidência, a Educação (29, 26,3%), seguida pela Física, que, desta vez, está com números um pouco menores (17, 15,4%), pela Química (5, 4,5%) e, por fim, pela Astronomia e pela Educação para a Ciência (4, 3,6%).

As demais formações em doutoramento correspondem a 50 cursos (45,4%) e são: História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (3, 1,2%); Geografia, História Social, Informática na Educação, Tecnologia Nuclear (2, 0,8%); e, com apenas 1 caso (0,4%), Comunicação e Semiótica, Desenvolvimento Sustentável, Astrofísica, Ciência da Informação, Ciência e Engenharia de Materiais, Ciências, Ciências Biológicas, Ciências da Educação, Ciências dos Materiais, Ciências e Ecologia, Ciências Humanas, Ciências Naturais, Ciências Químicas, Desenvolvimento Sustentável, Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Didática das disciplinas, Educação Gestão e Difusão em Biociências, Educação Matemática, Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, Educação Química, Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais, Engenharia de Produção, Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Engenharia e Ciências de Materiais, Ensino de Ciências, Ensino de Física, Ensino e História de Ciências da Terra, Ensino, Filosofia e História das Ciências, Filosofia, História da Arte e Arqueologia, História das Ciências, História Social da Cultura, Matemática, Psicologia como Profissão e Ciência, Psicologia e Ciências da Educação, Psicologia e Necessidades Educacionais Especiais, Psicologia Social, Sociologia e Tecnologias Energéticas Nucleares.

Das 110 docentes que analisamos, realizaram seu curso de doutorado no exterior 10 professoras. Além disso, uma não cursou doutorado.

No que diz respeito à formação em doutorado dos professores orientadores há ainda um predomínio da Física (83, 33,8%), mas notamos uma maior presença da Educação (33, 13,4%). Na sequência, temos Astronomia (21, 8,5%), Matemática (12, 4,9%), Astrofísica e Química (7, 2,8%).

Os demais são 57 cursos de doutoramento para 82 (33,4%) incidências: Ciências, Educação para a Ciência e Ensino de Ciências (5 - 2%); Filosofia (4 - 1,6%); Geofísica (3 - 1,2%); Ciência de Materiais, Ciências Naturais, Educação Científica e Tecnológica, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Geografia e História (2 - 0,8%); e por fim, com apenas uma incidência (0,4%), Administração, Antropologia Social, Ciência Animal, Ciência e Tecnologia, Ciência Espacial, Ciências Pedagógicas, Ciências Químicas, Ciências Sociais na Educação, Ciências Técnicas, Comunicação Social, Didática das Ciências, Dinâmica Orbital e Mecânica de Voo, Educação Científica, Educação Física, Educação Matemática, Educação e Estudos Comunitários, Engenharia, Engenharia Civil, Engenharia de Produção, Engenharia de Teleinformática, Engenharia e Tecnologias Espaciais Mecânica Espacial e Controle, Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Engenharia Nuclear, Engenharia Química, Ensino de Ciências e Matemática, Ensino e História de Ciências da Terra, Ensino, Filosofia e História das Ciências, Epistemologia e História das Ciências, Ecologia e Recursos Naturais, Física Ambiental, Física Nuclear de Altas Energias, Físico Química, História da Matemática, História Social, Interdisciplinar em Ciências Humanas, Letras, Metodologia do Ensino, Parasitologia, Psicologia, Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano, Química Biológica, Radioastronomia, Astrofísica Relativística e Teologia Sistemática. Além disso, 3 professores não tiveram a área do doutorado localizada, pois constava no Currículo Lattes apenas a relação do curso e o lugar.

Tivemos ainda 28 (11,4%) professores que cursaram o doutorado fora do país. Esses cursos foram traduzidos e inclusos na lista acima. Eles contemplam professores que não são brasileiros.

Seguindo as mesmas tendências que encontramos na graduação e no mestrado, em que a área predominante é a Física, os doutorados têm uma presença um pouco maior de formações em Educação. No caso das orientadoras, na graduação havia uma presença maior da Física, mas tanto no mestrado quanto no doutorado os números são menos concentrados em uma área só, sendo a Educação a primeira em termos numéricos, seguida pela Física.

Uma vez que as mulheres são minoria ainda na área, quando somadas no montante geral, suas características nesse recorte, que tem se mostrado diferente das características dos homens, são apagadas. Neste ponto, é relevante direcionar o olhar da área, tendo em conta essas

composições, ainda seria melhor se tivéssemos condições documentais de identificar outros gêneros, bases étnicas entre outros elementos, limitadas por nossa fonte de coleta de dados.

Os dados encontrados por Longhini, Gomide e Fernandes (2013) para a área de concentração da formação em doutorado da comunidade acadêmica na Educação em Astronomia foram majoritariamente: a Física (31%), a Educação (24,6%) e a Astronomia (16%). Os demais se dividem em 19 áreas diferentes. Os dados, mais uma vez, aproximam-se dos nossos em relação aos orientadores, mas se diferenciam em torno das orientadoras, em nossa organização por gênero. Por sua vez, Soares (2018) indica uma presença parecida do doutoramento em Física e Astronomia, que a autora analisa conjuntamente, e em Educação.

4.2.5 Síntese dos descritores de autoria

Como síntese, podemos afirmar, analisando os dados dos descritores de autoria, que:

- ✓ A participação da autoria das mulheres nas pesquisas sobre Educação em Astronomia é de 37,7%, uma média considerada abaixo da representatividade da mulher na sociedade e dos dados internacionais.
- ✓ A primeira tese de autoria de mulher é de 2006 (LEITE, 2006), publicada 16 anos após a primeira dissertação defendida por uma mulher (NASCIMENTO, 1990).
- ✓ A área de formação dos autores é predominantemente a Física, seguida da Matemática e da Pedagogia, alternando a ordem e o percentual, conforme se observam os diferentes gêneros.
- ✓ As 490 pesquisas sobre Educação em Astronomia foram orientadas por 31% de mulheres e 69% de homens.
- ✓ Dos mestrados, 19,6% possuem coorientação, enquanto apenas 4,8% dos doutorados apresentam essa parceria, mostrando que, na área como um todo, a coorientação não é tão usual.
- ✓ Em relação ao trabalho de orientação de mestrado, as mulheres representam 47% nas IES privadas, 30,2% nas estaduais e 27,6% nas federais. Nas orientações de doutorado, representam 25% nas IES privadas, 50% nas estaduais e 44% nas federais. Apesar dos doutorados terem números bastante reduzidos em relação ao mestrado para comparar, a presença feminina na orientação tem sido maior nesse nível acadêmico.

- ✓ As orientações não são trabalhos centralizados em poucas pessoas no caso das pesquisas sobre Educação em Astronomia, com a participação de uma variedade grande de professores orientadores.
- ✓ As duas professoras doutoras com maiores orientações na área atuam no Nordeste do país.
- ✓ A área de formação em graduação dos orientadores é predominantemente Física e Matemática e das orientadoras é Física e Pedagogia.
- ✓ O campo de formação em mestrado dos orientadores é, em sua maioria, Física e Astronomia e das orientadoras é Educação e Física.
- ✓ A área de formação em doutorado dos orientadores é, na maior parte dos casos, Física e Educação e das orientadoras é Educação e Física.
- ✓ Observando a formação dos orientadores e das orientadoras, uma diferença que emerge, além da maior concentração percentual dos homens na Física, há uma maior presença da Educação nos perfis acadêmicos das orientadoras.

Nesta seção, aprofundamo-nos em descritores de autoria. Na próxima e última seção do capítulo, o foco incide sobre os descritores educacionais.

4.3 Descritores Educacionais

Nesta seção, como indicado, voltamos nosso olhar para os descritores educacionais. Começamos com o referente ao nível de ensino.

4.3.1 Nível Educacional

Observar o panorama dos Níveis Educacionais abordados nas pesquisas analisadas pode nos fornecer informações em relação a quais são os níveis de maior preocupação acadêmica, quais são os mais abordados e quais são as possíveis ausências e lacunas. Com isso, é possível pensarmos em torno do que já tem sido feito e vislumbrar questões que podem ser importantes para futuras pesquisas, em relação ao Nível Educacional. A classificação dos trabalhos segundo o Nível Educacional se encontra no Apêndice B e originou a Tabela 19, cujo percentual foi calculado tendo em vista a totalidade das pesquisas (490):

Tabela 19 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Nível Educacional

Nível	N.º	%
EI	5	1%
EF1	74	15%
EF2	129	26%
EM	267	54,5%
ES	61	12,4%
ENE	43	8%
GERAL	35	7%
NI	3	0,6%
Totais	616	124,3%

Legenda- EI: Educação Infantil; EF1 – Ensino Fundamental Anos Iniciais; EF 2: Ensino Fundamental Anos Finais; EM: Ensino Médio; ES: Ensino Superior; ENE: Educação Não-Escolar; NI: Não Identificado.

Fonte: Elaborado pela autora.

Classificamos as teses e dissertações segundo o Nível Educacional para o qual a pesquisa se dedicou. Alguns trabalhos voltaram-se para mais de um Nível; assim, o número das classificações somadas é maior que o de trabalhos analisados.

A maior parte das pesquisas sobre Educação em Astronomia são dedicadas ao Ensino Médio (EM), configurando um total de 267 (54,5%). O segundo Nível Educacional mais contemplado são os Anos Finais do Ensino Fundamental (EF2), com 129 pesquisas (26%). Na sequência, temos os trabalhos dedicados aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EF1), com 74 investigações (15%).

O Ensino Superior (ES) é contemplado em 61 (12,4%) investigações; e os trabalhos com abordagem Geral, sem dedicar-se a um Nível específico, correspondem a 35 pesquisas (7%). A Educação Não-Escolar (ENE) está presente em 43 (8%) investigações. Por fim, a Educação Infantil é o Nível Educacional com menos incidência, com apenas 5 trabalhos (1%).

Selecionamos alguns estudos dedicados aos diferentes Níveis Educacionais. Em relação à Educação Infantil, a primeira pesquisa localizada nesta investigação dedicada unicamente ao nível referido é a dissertação de Mônica Fasseira, defendida apenas em 2016. O trabalho intitulado *Cartografia escolas na Educação Infantil: descobrindo o mundo à sua volta* (256⁵⁷), trata-se de uma sequência didática desenvolvida com crianças de 4 a 5 anos e 11 meses, voltada para a construção dos conceitos geográficos, com o tema principal relacionado ao Sistema Solar; a partir dele, foram abordados os fenômenos decorrentes do Sistema Sol-Terra-Lua: o dia e a noite, a Lua e o planeta Terra, as quatro estações e, por fim, os planetas do Sistema Solar.

Ainda dedicado à Educação Infantil, citamos o trabalho de Sabrina Monteiro, defendido em 2018: *Processos de Ensino na Educação Infantil: um estudo de inspiração Etnomatemática* (452). A autora desenvolveu a pesquisa com crianças de 4 anos, buscando o diálogo com a Etnomatemática por meio do estudo dos astros, dedicando-se a questões de distância, tamanho e proporção no processo de ensino e aprendizagem repleto de etapas.

Para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, temos a pesquisa de mestrado de Simone C. de F. Mesquita, *Projeto “O Calendário e a medida do tempo”*: ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (107), defendida em 2011, na Unicamp. A investigação foi o desenvolvimento do projeto interdisciplinar com alunos do quinto ano do Ensino Fundamental, que teve como base três atividades: a) desenhar o céu/tempo, colocando data, hora, temperatura e um ponto de referência em relação ao Sol; b) escolher um local na escola onde bate Sol e, mensalmente, marcar a sombra do Sol na mesma hora em uma cartolina; c) observar a hora em que o Sol nasce e se põe e a temperatura do início da aula.

⁵⁷ O número entre parênteses ao lado de cada pesquisa corresponde ao código dela na tabela de identificação dos trabalhos no Apêndice A.

Também dedicado aos Anos Iniciais, mas incluindo os Anos Finais e o Ensino Médio, temos a tese de Telma C. D. Fernandes, defendida em 2018, na Unesp (432). Essa investigação foca a formação continuada de professores utilizando como estratégia de ensino o recurso didático “O Diário do Céu”, um material italiano adaptado para o Brasil, dedicado a explorar a observação do céu e o entorno de forma sistemática e ativa.

Outra pesquisa relacionada aos Anos Finais do Ensino Fundamental que destacamos é a de Paulo H. A. Sobreira, de 2002, intitulada *Astronomia no ensino de Geografia: análise crítica nos livros didáticos de Geografia*, defendida em 2002, na USP (19). Nessa dissertação, o autor analisa os conteúdos em Astronomia presentes nos livros didáticos de Geografia.

Em relação às pesquisas dedicadas ao Ensino Médio, podemos exemplificar o trabalho de mestrado de Clifford L. V. Neitzel *Aplicação da Astronomia ao Ensino de Física com ênfase em Astrobiologia*, de 2006, feito na UFRGS (41). Em sua pesquisa, Neitzel (2006) desenvolve um projeto de Educação em Astronomia nas aulas de Física com alunos do segundo ano, com ênfase em Astrobiologia.

Também para o Ensino Médio, temos a dissertação de Rafael Gomes Coelho da Rocha, *Ensino de Astronomia na Perspectiva da Inclusão de Deficientes Visuais em Aulas de Física do Ensino Médio*, de 2016, realizada na UFF (294). O autor propõe uma sequência didática para o ensino sobre a origem do Universo, pensada especialmente para alunos deficientes visuais, estudantes do primeiro ano do referido nível escolar.

No que diz respeito ao Ensino Superior, temos as pesquisas de mestrado de Alexandre Bagdonas Henrique, defendida em 2011, na USP, denominada *Discutindo a natureza da ciência a partir de episódios da história da Cosmologia* (101), e de Adriano Nardi Conceição, de 2016, feita na mesma universidade, intitulada *Estudos sobre o uso de mapas conceituais na avaliação da aprendizagem: a importância do formato da tarefa* (253). O primeiro desenvolveu uma sequência didática utilizando História da Ciência para o ensino da teoria do *Big Bang* e a do Estado Estacionário na Licenciatura em Ciências Exatas. E o segundo fez uma avaliação do uso de mapas conceituais em uma disciplina geral oferecida a estudantes de graduação para o trabalho sobre Astronomia.

Sobre Educação Não-Escolar, citamos o trabalho *O planetário: Espaço educativo não formal qualificando professores da segunda fase do Ensino Fundamental para o Ensino Formal* de Claudio Souza Martins, defendido em 2009, na UFG (74). Nessa investigação, o autor discute a importância dos espaços de ensino não formais como planetários e museus como uma forma de incluir a educação em Astronomia no ensino formal. Busca isso por meio de uma

formação para professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental, entendendo o planetário como espaço de formação e ferramenta que pode ser utilizada pelos educadores.

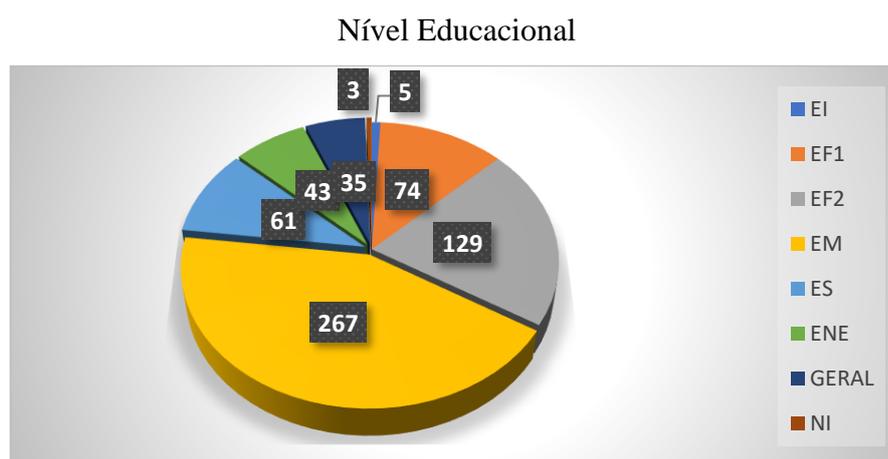
Como exemplo de pesquisas que se encaixaram na categoria Geral, temos o trabalho Nelson José Peruzzi, de 1998, denominado *Modelos geocêntricos de Platão a Ptolomeu: uma contribuição para o Ensino de Geometria* e defendido na Unesp (8). Nessa dissertação o autor apresenta uma visão geral sobre os principais modelos geocêntricos históricos, com a intenção de incentivar o uso da Astronomia para o ensino de Geometria contextualizado. Peruzzi (1998) não se dedica a nenhum nível escolar, com foco no conteúdo e método defendido.

Outra pesquisa categorizada como Geral é a dissertação de Luiza Lages de Souza Ramos, intitulada *Telescópios Narrativos: A tessitura da astronomia nas revistas Ciência Hoje, Ciência Hoje das Crianças e Superinteressante*, de 2014, elaborada na UFMG (185). Ramos analisa o discurso dos textos sobre Astronomia presente nas revistas *Superinteressante*, *Ciência Hoje* e *Ciência Hoje das crianças*, produzidos no ano de 2009, o Ano Internacional da Astronomia.

Tivemos ainda pesquisas em que não foi possível localizar a informação sobre o Nível Educacional de abordagem, pela ausência dessa informação. Esses 3 trabalhos (0,6%) foram classificados como Não Identificado (NI).

Para visualizar esses dados graficamente, compusemos a Figura 25:

Figura 25 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por



Fonte: Elaborado pela autora.

Nosso levantamento mostra um panorama diferente do apontado por Bretones e Megid Neto (2005), que analisaram teses e dissertações sobre Educação em Astronomia de 1973 a 2002, quando a área contava com 16 pesquisas. Os autores verificaram que a maior parte dos trabalhos (10, 62,5%) dedicam-se aos Anos Finais do Ensino Fundamental, seguidos por

aqueles que discorrem sobre os Anos Iniciais (EF1 – 6 pesquisas -37,5%), que totalizam 6 pesquisas (37,5%) e pelas investigações voltadas ao Ensino Médio e ao Superior (4 pesquisas cada, 25%). Podemos notar que a situação tão massiva da presença do Ensino Médio nas pesquisas sobre Educação em Astronomia não é uma tendência de todo o período documentado das pesquisas em Educação em Astronomia e que o EF2 esteve mais contemplado nas primeiras décadas. Essa mesma situação de maior incidência de investigações dedicadas ao Ensino Médio é verificada por Megid Neto (1999) para teses e dissertações na área de Ensino de Ciências e por Teixeira (2008) em relação ao Ensino de Biologia.

Com tendência à predominância de pesquisas no Ensino Médio, temos o estudo de Bazetto e Bretones (2011), que analisam as teses e dissertações com a temática Cosmologia. Os autores encontram 11 investigações de 1973 a 2010. Essa predominância se justifica pelos documentos curriculares do nível educacional. Resultado semelhante é o apresentado por Siemsen e Lorenzetti (2017), que analisam 100 teses e dissertações sobre educação em Astronomia consultando o banco de dados da Capes, no período de 1999 a 2015.

Já Gonçalves e Bretones (2020) investigam 158 teses e dissertações de 1973 a 2015 que abordam o ensino de Lua e suas fases. Encontram incidência maior para o Ensino Fundamental (27 estudos, 64,3%) nesse recorte, mas somados EF1 e EF2. Assim como no trabalho de Bazetto e Bretones (2011), isso se justifica pela presença desse conteúdo nos documentos curriculares relacionados ao Nível.

Ortelan e Bretones (2012) verificam 196 pesquisas dos Boletins da SAB de 2004 até 2010 e encontram a tendência de maior dedicação das investigações para o Ensino Médio. Rodrigues e Langhi (2018) chegam à mesma constatação analisando 407 pesquisas nas atas do Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (Snea).

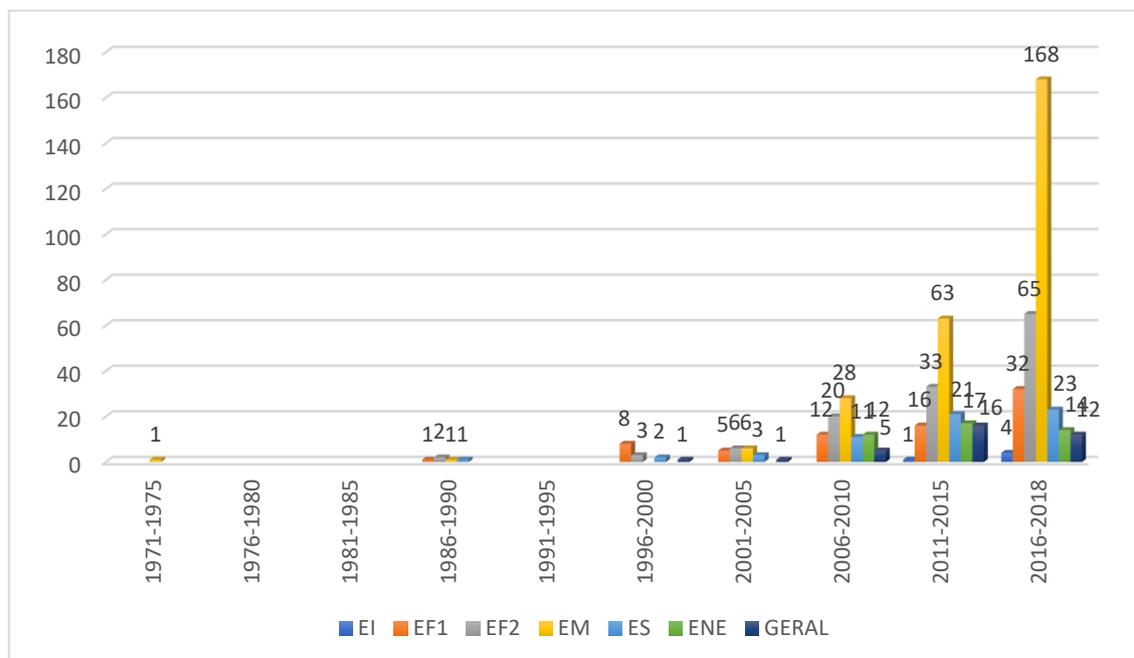
Por sua vez, Bussi e Bretones (2013) investigam 75 pesquisas sobre Educação em Astronomia no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec), de 1997 até 2011. Nessa pesquisa, os autores localizam um volume maior de pesquisas sobre o Ensino Superior, seguidas das que dissertam sobre o Ensino Médio.

Simões, Voelzke e Palanch (2021) também indicam a preponderância do Ensino Médio, analisando 289 teses e dissertações de 2013 a 2019 sobre Educação em Astronomia. Todavia, o segundo nível mais contemplado foi o Geral, o que se diferencia de nossos dados.

Assim, podemos ver que a presença do Ensino Médio é verificada por algumas pesquisas. Isso é predominante em teses e dissertações, tanto para a Educação em Astronomia quanto para a área de ensino de Ciências de forma geral e Biologia.

Para visualizarmos como é a distribuição dos Níveis Educacionais ao longo do tempo, desenvolvemos a Figura 26:

Figura 26 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Nível Educacional e por quinquênio



Fonte: Elaborado pela autora.

De 1973 a 1994, só temos três pesquisas sobre Educação em Astronomia, que foram a de Caniato (1973), dedicada ao EM, a de Neves (1986), dirigida para os Níveis EF1, EF2, EM e ES, e a de Nascimento (1990), voltada para o EF2.

O crescimento do EM em relação aos demais Níveis se inicia no segundo quinquênio dos anos 2000 (2006-2010), o que coincide com as datas dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e com a expansão dos programas de pós-graduação em ensino de Ciências. Encontramos 6 trabalhos no período de 2001 a 2005, número que salta para 28 de 2006 a 2010. As quantidades seguiram crescendo no período de 2011 a 2015, com 63 pesquisas, sendo mais que o dobro do período anterior, com crescimento maior no último período de análise (2016-2018), para 168 trabalhos. Esse grande salto coincide com a expansão dos Mestrados Profissionais, sendo uma relação possível de causa e efeito, que vamos exibir.

De acordo com Bretones e Megid Neto (2005), não podemos afirmar que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sejam de fato uma razão para o crescimento dos trabalhos, mas é possível que tenham contribuído. Os autores verificam as teses e dissertações

de 1973 a 2002; com isso, o período em questão compreendia os PCN dedicados aos Anos Iniciais e Finais, e os documentos referentes ao EM ainda estavam em seu início.

Os Anos Finais do Ensino Fundamental (EF2) também têm um processo de destaque de crescimento, em relação aos demais Níveis, bem menor que o Ensino Médio, mas também crescente a partir de 2001 a 2005 com 6 trabalhos, atingindo 20 pesquisas de 2006 a 2010 e 33 de 2011 a 2015, e dobrou no último período analisado (2016-2018), com 65 investigações. A Educação Infantil, nível de menor incidência, surgiu apenas em 2014, a partir das bases e buscas que realizamos.

Outro destaque importante desta distribuição são as pesquisas voltadas para a Educação Não-Escolar (ENE). Esse tipo de Nível aparece pela primeira vez entre teses e dissertações apenas em 2006. No quinquênio de 2006 a 2010, houve um total de 12 pesquisas, com estabilização nos períodos posteriores: 17 pesquisas de 2011 a 2015 e 14 de 2016 a 2018.

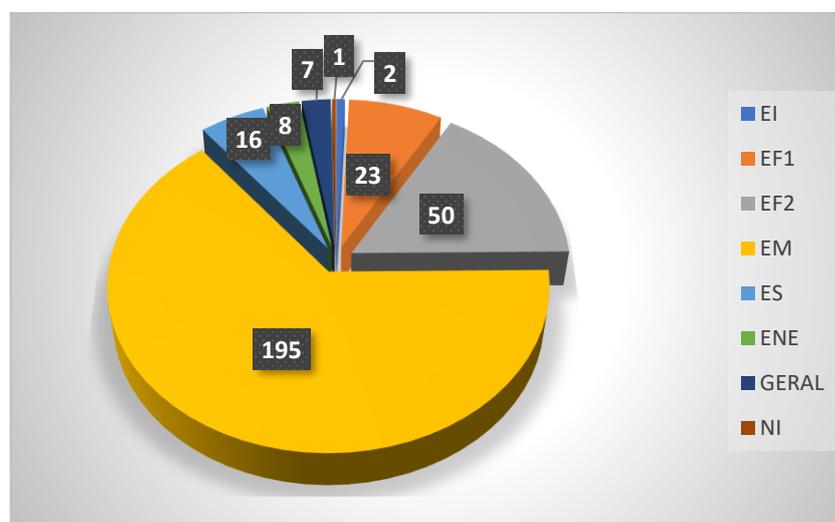
Essas pesquisas relacionadas à ENE geralmente se desenvolvem em museus de Ciência, observatórios e planetários. É importante considerar que não são ferramentas culturais presentes em todos os lugares, o que pode ser indicativo também da aparição tardia e da pouca incidência de pesquisas sobre esse Nível Educacional. Falcão (2009) assinala que existe uma concentração de planetários fixos e observatórios na região Sudeste, lembrando a necessidade de ampliação desses espaços de divulgação como ferramentas de acesso cultural.

Consultando o *site* da Associação Brasileira de Planetário, verificamos que os primeiros planetários fixos datam de 1957 na cidade de São Paulo e 1961 no Rio de Janeiro, mas, apesar disso, mesmo hoje, com a expansão dos planetários móveis, a associação lista apenas 86 planetários pelo país (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS. [20--]). Por sua vez, na página do Prof. Dr. Rodolfo Langhi⁵⁸, há uma lista de 97 observatórios espalhados pelo Brasil.

Para verificar a relação entre os Mestrados Profissionais e os Níveis Educacionais como um todo, considerando que seu surgimento alavancou a produção na área, apresentamos a Figura 27:

⁵⁸ Disponível em: <https://sites.google.com/site/proflanghi/observatorios>. Acesso em: 21 ago. 2021.

Figura 27 – Distribuição das pesquisas sobre Educação em Astronomia por Nível Educacional nos Mestrados Profissionais



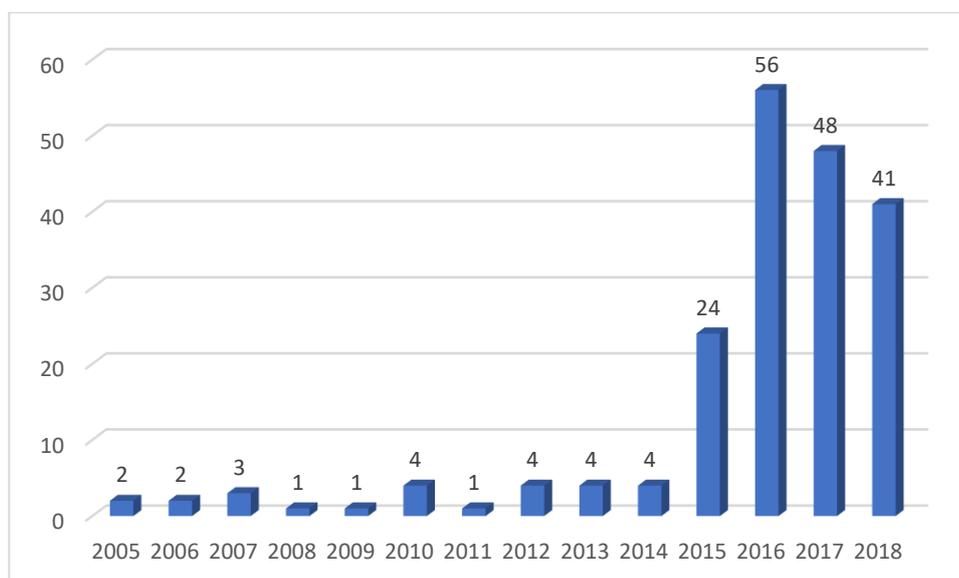
Fonte: Elaborado pela autora.

As pesquisas advindas dos MP estão concentradas no Ensino Médio (195, 76,5⁵⁹%), Depois, estão as focadas no EF2 (50, 19,6%), nos EF1 (23, 9%), no Ensino Superior (16, 6,3%), na Educação Não-Escolar (8, 3%), na categoria Geral (7, 2,7%), na Educação Infantil (2, 0,8%), e de 1 trabalho (0,4%) que não teve o Nível identificado. Esse resultado é esperado e dialoga com dados anteriores, uma vez que os programas profissionais com maiores produções são o MNPEF e os Mestrados Profissionais de Ensino de Astronomia da USP e da Uefs, que têm entre seus ingressantes professores de Educação Básica provenientes da Física, que atuam majoritariamente no Ensino Médio, no Brasil. Essa tendência é corroborada por Soares (2018), que também verificou a predominância do Ensino Médio nas pesquisas produzidas pelo MNPEF, no período de 2013 a 2017, analisando 42 investigações.

Considerando o grande volume de pesquisas em MP para o Ensino Médio, construímos a Figura 28, para verificar sua distribuição ao longo dos anos:

⁵⁹ O percentual foi calculado em relação ao total de pesquisas defendidas em MP (255).

Figura 28 – Distribuição das pesquisas sobre Educação em Astronomia no Ensino Médio produzida nos Mestrados Profissionais



Fonte: Elaborado pela autora.

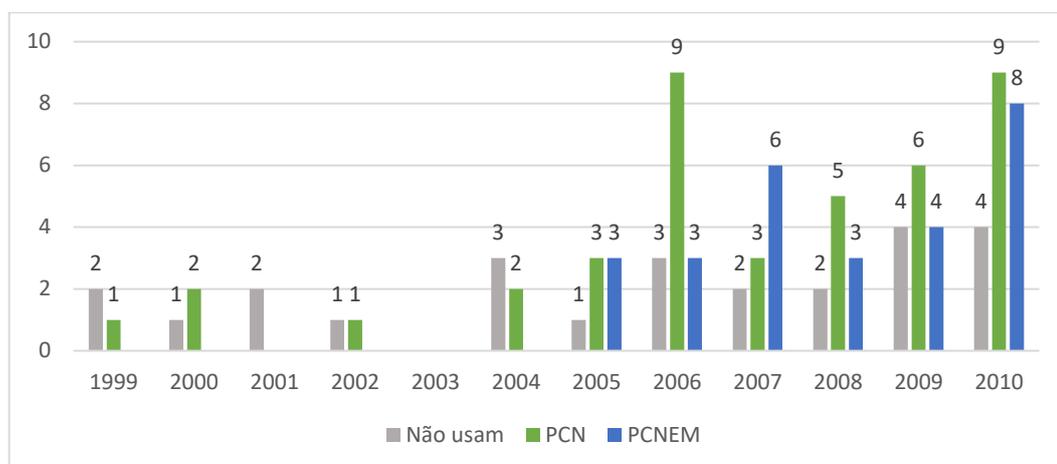
Localizamos 195 (39,8%) pesquisas dedicadas ao Ensino Médio que foram produzidas pelos Mestrados Profissionais. Observando o desenho das colunas da Figura 28 com a Figura 26, a da evolução dos trabalhos por Nível Educacional e por quinquênio, podemos inferir que, de fato, a maior parte das pesquisas relacionada ao EM é produzida nos MP.

Nos anos de análise desta pesquisa (1973 a 2018), a maior parte dos trabalhos se encontra no período histórico em que os PCN eram os documentos centrais nacionais relacionados às discussões sobre o que ensinar. Essa distribuição dos temas e conteúdos em Astronomia pode ter uma parcela de contribuição para a maneira como as pesquisas se dividem em relação aos Níveis Educacionais. Se essa for uma tendência, poderá haver mudança no cenário descrito no panorama posterior, sob influência da BNCC, considerando que a escola e o currículo se influenciam reciprocamente e que as pesquisas podem ser fomentadas por esse fluxo.

Tendo isso em conta, as incidências dos Níveis Educacionais mais frequentes apresentadas dialogam com a quantidade de temas propostos nos PCN relacionados à Educação em Astronomia, apresentados no Capítulo 1, especialmente para o EM e EF2. Não podemos afirmar que haja uma relação direta, mas, diante do exposto, pode haver uma conexão.

Corroborando nossa indicação, verificamos a presença dos PCN e dos PCNEM nos anos próximos a seu lançamento. Esse levantamento originou a Figura 29:

Figura 29 – Presença dos PCN e PCNEM em teses e dissertações sobre Educação em Astronomia de 1999 a 2010



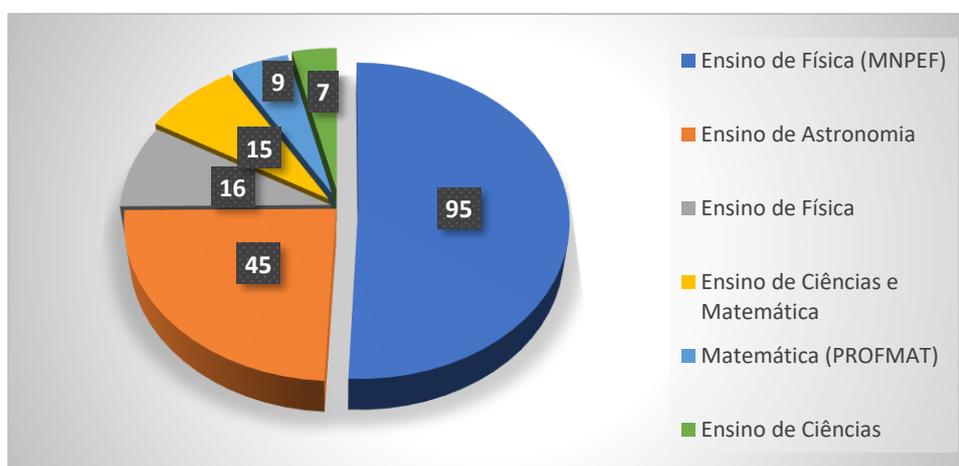
Fonte: Elaborado pela autora.

Dessa maneira, podemos notar que, nos anos que seguem após a publicação dos documentos de natureza curricular, eles começam a estar presentes nas pesquisas sobre Educação em Astronomia.

A maioria dos autores das teses e dissertações são provenientes da área da Física, além de termos um número considerável de trabalhos defendidos em Mestrados Profissionais, a maioria dedicada ao Ensino Médio, como já analisado. Essa modalidade geralmente é composta por professores atuantes nessa disciplina, no Ensino Médio. Essa soma de fatores nos incita a acreditar na possível influência dos documentos curriculares e das pesquisas, de alguma forma.

Dentro desse quantitativo de defesas dos MP dedicadas ao Ensino Médio, verificamos qual a divisão dessas pesquisas por programas e apresentamos a Figura 30:

Figura 30 – Distribuição das pesquisas sobre Educação em Astronomia no Ensino Médio produzidas nos Mestrados Profissionais por programa

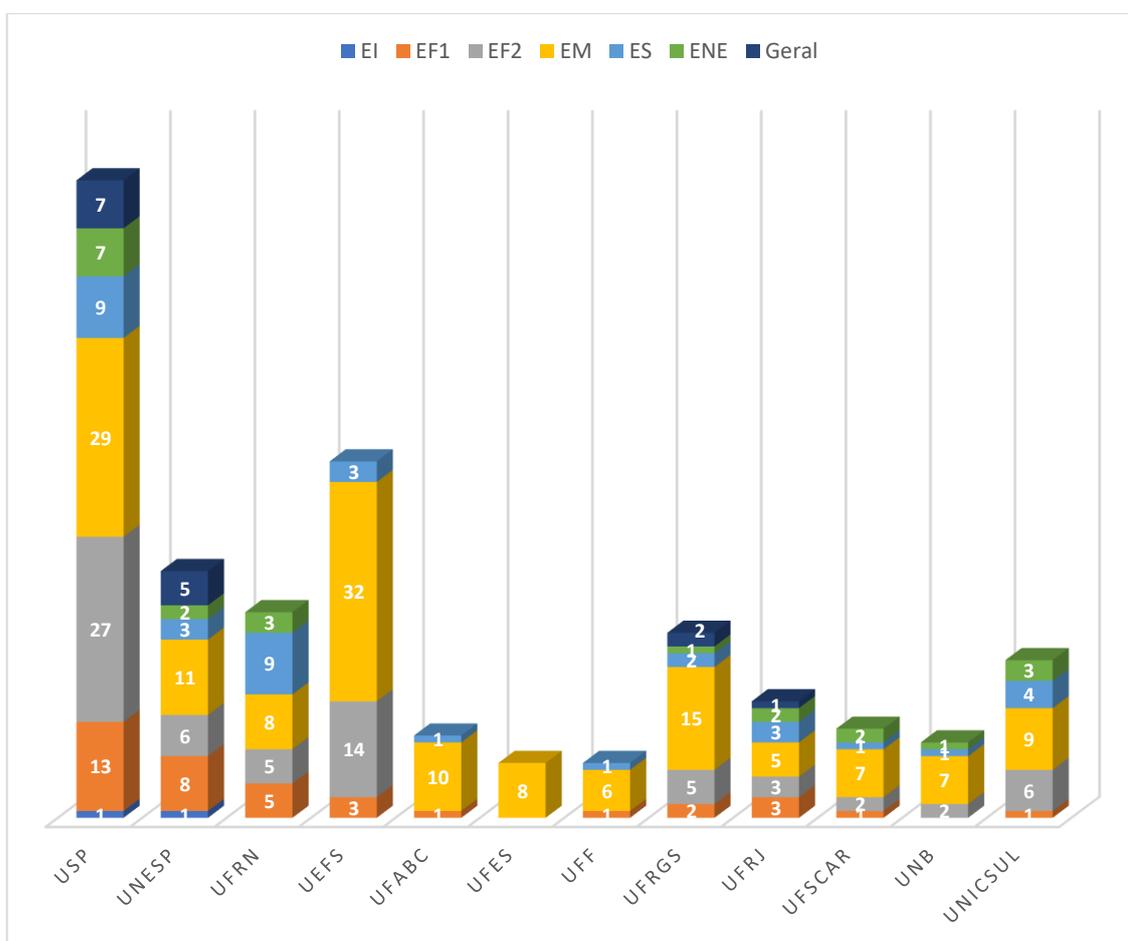


Fonte: Elaborado pela autora.

Verificamos separadamente o MNPEF em relação aos MP em Física em função das diferentes propostas e características dos programas, apesar de serem da mesma área, assim como agrupamos os mestrados de Ciências, Ciências e Matemática e outras nomenclaturas similares. Metade das pesquisas sobre o EM produzidas em MP é proveniente do MNPEF. Depois, temos os MP em Astronomia, Ciências, Ensino de Física, Matemática (Profmat) e apenas uma pesquisa em MP de Educação.

Avaliamos também como esses Níveis se distribuem pelas Universidades, no sentido de verificar se as IES apresentam diversidade de abordagem em relação ao Nível Educacional, se há concentrações e especificidades que se destacam. Esse tipo de verificação pode auxiliar a indicar lacunas e repetições para serem observadas nos processos seletivos para a pós-graduação, por exemplo, ou identificar caminhos possíveis, pouco explorados. Essa organização se encontra na Figura 31:

Figura 31 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por universidades com cinco ou mais pesquisas por Nível Educacional



Fonte: Elaborado pela autora.

Para a composição da Figura 31, incluímos apenas as IES que possuíam cinco ou mais pesquisas nos diferentes Níveis Educacionais. Como podemos perceber, a única universidade que contribui em todos os Níveis Educacionais organizados no Gráfico é a USP e a Unesp. A USP apresenta, nesse período analisado: 1 pesquisa dedicada à EI (1,6%), 13 ao EF1(21%⁶⁰), 27 ao EF2 (43,5%), 29 ao EM (46%), 9 ao ES (14,5%), 7 ao ENE (11%) e 7 à categoria geral (11%). Por sua vez, a Unesp possui: 1 trabalho dedicado à EI (3,5%), 8 ao EF1(28,5%), 6 ao EF2 (21%), 11 ao EM (39%), 3 ao ES (10,7%), 2 à ENE (7%) e 5 à classificação Geral (17,8%).

Conforme já foi exposto, essas IES estão entre as três maiores em números de pesquisas sobre Educação em Astronomia entre as universidades, assim como fazem parte do conjunto das universidades mais antigas de nosso *corpus*. No caso da USP, esses trabalhos se dividem entre oito programas diferentes, o que pode também colaborar com a variedade de Níveis das abordagens, apesar da maior contribuição em EM e EF2. A USP ainda é a única que apresenta mais de cinco trabalhos relacionados à Educação Não-Escolar. Em relação à Unesp, ela é representada por cinco *campi* diferentes em nosso levantamento. Nesse recorte, a partir de cinco trabalhos por Nível Educacional, outras universidades que se destacam em relação à variedade são a UFRJ, a UFRN, a UFRGS, a UFSCar e a Unicsul.

Com esses dados, em termos percentuais em relação ao total de trabalhos de cada IES, a Unesp é a que mais contribui proporcionalmente com as pesquisas que abordam os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (22%), enquanto a USP é a que tem mais trabalhos para esse Nível em números absolutos (13). Nessa mesma ótica, a UFRN é a universidade que mais pesquisas desenvolve sobre o Ensino Superior em relação ao seu total de trabalhos (30%), com o mesmo número absoluto de trabalhos sobre o Nível Educacional que a USP (9).

Quatro universidades que aparecem nesse cenário seguem a tendência de predominância dos trabalhos sobre o EM, seguidos dos estudos sobre EF2: Uefs, com 32 pesquisas para o EM (61,5%) e 14 para o EF2 (26,9%); a UFRGS, com 15 para o EM (55,5%) e 5 para EF2 (18,5%); a Unicsul com 9 para o EM (39%); e 6 para o EF2 (26%); por fim, a UnB, com 7 para o EM (63,3%) e 2 para o EF2 (18%).

Podemos destacar que a Uefs é a IES que possui mais pesquisas em número absoluto para o EM, com 32 trabalhos. É também a universidade em que todos os trabalhos defendidos sobre Educação em Astronomia são dedicados ao EM (8, 100%).

⁶⁰ O percentual foi calculado em relação ao total de pesquisas sobre Educação em Astronomia em cada Universidade; assim, 13 trabalhos sobre EF1 na USP correspondem a 14% em relação a seu total de pesquisas (62). A Unesp possui 28 pesquisas em nosso *corpus*, conforme apontado anteriormente.

4.3.2 Modalidade de Ensino

Para verificar se as pesquisas analisadas se dedicavam a alguma modalidade de ensino específica, classificamo-las de acordo com os tipos, que são descritos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (BRASIL, 2013) e dizem respeito apenas à Educação Básica. Incluímos a identificação das investigações que se desenvolveram no Ensino Superior, apesar de não ser uma modalidade de Educação Básica.

Essa distribuição se encontra na Tabela 20:

Tabela 20 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por modalidade

Modalidade	N.º	%
Regular	303	61,8
Não se Aplica	105	21,4
Não Identificado	18	3,7
Educação de Jovens e Adultos	17	3,4
Educação Profissional e Tecnológica	16	3,2
Educação Especial	15	3
Educação a Distância	7	1,4
Educação do Campo	4	0,8
Educação Escolar Indígena	3	0,6
Ensino Superior	36	7,3
Total	524	106,6

Fonte: Elaborado pela autora.

A maior parte das pesquisas desenvolvidas relaciona-se ao ensino regular (303,61,8%). Uma parte de investigações não se enquadra nessa avaliação, sendo categorizada como Não se Aplica (105, 21,4%).

Uma pesquisa representativa do ensino na modalidade regular é a tese do Professor Maurício Compiani, intitulada *As geociências no Ensino Fundamental: um estudo de caso sobre o tema “A formação do Universo”* (04), defendida em 1996 na Unicamp. Ela foi desenvolvida em uma turma de quinta série do Ensino Fundamental com processos de ensino e aprendizagem sobre a formação do Universo, tendo o professor como mediador na construção do conhecimento científico pelos estudantes.

Como exemplo da categoria *Não se Aplica*, temos a dissertação de Michel Paschini Neto, com o título *Movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS) nos textos sobre Astronomia em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental*” (111), de 2011, na Unimep, em que o autor realiza uma análise dos textos de Astronomia em livros didáticos do PNLD de 2008 e

2011 dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Trata-se de análise de um recurso didático que pode tanto ser usado no ensino regular como em outros contextos de diferentes modalidades, assim definimos a investigação na referida classificação.

Outra pesquisa com abordagem diferente, mas que se encontra nessa mesma categoria, é a pesquisa de Daniele Cristina N. Elias, de 2006, defendida na Unicsul, chamada *Um projeto de intervenção nos espaços de exposições do planetário do parque Ibirapuera* (34). A autora desenvolveu sua pesquisa em um contexto de público não-escolar; assim, as modalidades escolares não se enquadram; portanto, foi categorizada como Não se Aplica.

Em relação à Educação de Jovens e Adultos, a modalidade surgiu pela primeira vez de forma específica em nosso *corpus* de pesquisa em 2005. Como exemplo, temos a pesquisa de Magno Barbosa Dias, de 2010, intitulada *Astronomia na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta* (83), defendida na PUC, e a de Cassiana Barreto H. Machado, de 2011, feita na Uenf, chamada *Uso de episódios da história da ciência em aulas de Física no Proeja* (103). Na primeira pesquisa, o autor desenvolve um curso de formação para professores de Física atuantes na EJA sobre Astronomia, com uma série de atividades e conteúdos. Na segunda, a autora utiliza dois episódios da História da Ciência no Brasil para processos de ensino e aprendizagem com os estudantes ao longo de um semestre para trabalhar aceleração gravitacional e ótica geométrica, utilizando Astronomia.

No que diz respeito à Educação Especial, essa modalidade começa a surgir nas pesquisas sobre Educação em Astronomia em nosso levantamento a partir de 2001. Para mencionar pesquisas que abordaram essa modalidade, temos o trabalho defendido na Unesp de Alessandra Bueno Ferreira, de 2015, chamado *O processo de escolarização de crianças surdas no Ensino Fundamental: um olhar para o ensino de ciências articulado aos fundamentos da Astronomia* (203). Ele verifica o desenvolvimento dos conceitos científicos sobre fases da Lua nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com a complementação de recursos para favorecer o processo de ensino e aprendizagem dos alunos surdos e deficientes auditivos.

Na Educação Profissional e Tecnológica também estão contidos os trabalhos desenvolvidos no curso de Magistério ou no Normal Técnico, além de outros cursos técnicos de Ensino Médio. Eles surgem em nosso *corpus* de pesquisa a partir de 2008. Como exemplo, temos a pesquisa de Sônia Elisa Gonzatti, de 2008, defendida na UFRGS, chamada *Um curso introdutório à Astronomia para a formação inicial de professores de ensino fundamental, em nível médio* (61). A autora desenvolveu um curso de formação de professores num curso normal de nível médio para as séries iniciais, na disciplina de Estágio Supervisionado, com foco principal para conceitos e fenômenos relacionados à Terra enquanto corpo cósmico.

Outra pesquisa classificada nessa modalidade é o trabalho de Daniel Flach, defendido também na UFRGS, em 2018, intitulado “Tópicos em Astronomia no primeiro ano do Ensino Médio” (434), desenvolvido com duas turmas no primeiro ano do Ensino Médio integrado no curso Técnico em Lazer e no Técnico em Eletrônica. Nessa pesquisa, o autor desenvolveu uma sequência didática para o ensino de Física, usando a Astronomia como tema motivador para o ensino das leis de Kepler, Newton e a Gravitação Universal.

Para exemplificar as pesquisas desenvolvidas no contexto da Educação do Campo, temos o trabalho de Diana Pellenz, de 2015, realizado na UCS, intitulado *Astronomia no ensino de Ciências: uma proposta potencialmente significativa* (219). A autora desenvolveu uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (Ueps) de Astronomia em quatro turmas do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental em uma escola do Campo.

Ainda sobre a Educação do Campo, temos a pesquisa de 2018, produzida na UFPA, de Helben Albuquerque Alves, chamada *Cassino da Física: Material complementar, lúdico e potencialmente significativo para o ensino de Ciências no 6º anos do Nível Fundamental* (414). O autor adaptou jogos tradicionais — como dominó, baralho e roleta — para a aprendizagem de Astronomia em uma turma de sexto ano do Ensino Fundamental.

Dois pesquisas que tratam da Educação Indígena são as de Marisa Serrano Ortiz, de 2014, executada Unesp, com o título *Valorização dos Saberes Astronômicos de uma Aldeia Indígena Terena no Estado de São Paulo* (183), e a de Aroldo da Silva Tavares, de 2015, feita na Unioeste, chamada *Céus sobre as Fronteiras: um estudo sobre astronomia Avá-Guarani, multiculturalidade e suas representações* (235). A primeira trata de uma reaproximação com os saberes astronômicos de uma comunidade indígena Terena, com o objetivo de favorecer e valorizar seus saberes e a visão do céu, que resultou em um caderno organizado com esses conhecimentos. A segunda pesquisa aborda o conhecimento de Astronomia Avá-Guarani, e suas formas de transmissão na educação formal e informal, com foco em uma aldeia e no colégio estadual indígena do local.

Em relação à Educação a Distância, para exemplificar, apresentamos 2 trabalhos de 2016, defendidos na USP, que abordam essa perspectiva. Um é a pesquisa de Rodrigo de Souza chamada *Origens da vida no contexto cósmico: estudo sobre o desenvolvimento de MOOC em Astronomia* (322). O outro é o de Júlio Cezar Winkler, denominado *Uso da Tecnologia da Informação e Comunicação no estímulo ao interesse de estudantes pela Astronomia* (327). O primeiro estudo apresenta o uso de um recurso chamado *Massive Open Online Course* (MOOC) para o ensino de Astronomia, focado na questão da origem da vida, que atendeu mais de 4 mil estudantes variados. Por fim, a segunda pesquisa desenvolveu uma rede social de Clube de

Astronomia que envolveu a participação de estudantes de rede particular, com adesão de mais de mil alunos, distribuídos pelo Brasil, com propostas de atividades, que incluíam a observação do céu.

4.3.3 Foco Temático

O Foco Temático é um conjunto de descritores que nos ajuda a verificar uma das diretrizes da pesquisa e que se relaciona com os objetivos traçados. Esses descritores estão explicados detalhadamente no Capítulo de Metodologia. As 490 pesquisas foram classificadas segundo esses descritores; quando a investigação possuía mais de 1 Foco Temático de forma central, era indicada em todos os focos que tratavam de fato, assim a soma das classificações ultrapassa o número total de trabalhos.

A distribuição das teses e dissertações por Foco Temático se encontra organizada no Apêndice B e originou a Tabela 21.

Tabela 21 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Foco Temático

Foco Temático	N.º	%
Conteúdo e Método	260	53
Formação de Professores	70	14,3
Recursos Didáticos	56	11,4
História, Filosofia e Natureza da Ciência (HFNdC)	46	9,4
Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	35	7
Diversidade e Astronomia	28	5,7
Características do Professor	25	5
Características do Aprendiz	14	2,8
Currículos e Programas	9	1,8
História do Ensino de Astronomia	9	1,8
Outro	7	1,4
Formação de Conceitos	1	0,2
Organização da Escola	1	0,2
Totais	561	114

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Tabela 21, o percentual foi calculado em relação ao total de pesquisas (490, 100%), não em função do número total de classificações. Assim, a soma ultrapassa 100%, visto que alguns trabalhos foram classificados em mais de um Foco Temático, como já indicado.

Entre as investigações sobre Educação em Astronomia, a predominância de Foco Temático diz respeito a Conteúdo e Método (260, 53%). Entram nesse foco pesquisas que

desenvolvem sequências didáticas, unidades de ensino, metodologias diferenciadas, entre outros. A maior parte dos trabalhos está concentrada nesse foco, enquanto os demais apresentam poucas incidências, mesmo o segundo e o terceiro foco com maior abordagem.

O segundo foco mais abordado é Formação de Professores (70 casos, 14,3%), seguido de Recursos Didáticos (56, 11,4%), HFNdC (46, 9,4%), Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar (35, 7% cada), Diversidade e Astronomia (28, 5,7%) e Características do Professor (25, 5%). Os demais trabalhos seguem em quantidades ainda menores e são: Características do Aprendiz e Currículos e Programas (14 estudos, 2,8%); Currículos e Programas (9, 1,8%); História do Ensino de Astronomia (9, 1,8%); Outro (7, 1,4%); e Formação de Conceitos e Organização da Escola com apenas uma pesquisa cada (0,2%).

Para visualizar essa distribuição, organizamos a Figura 32:

Figura 32 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Foco Temático



Fonte: Elaborado pela autora.

Bretones e Megid Neto (2005) encontram também uma predominância do tema *Conteúdo-Método* (9, 56,3%), seguido de *Concepções do Professor* (7, 43,8%) e *Currículos e Programas e Recursos Didáticos* (com 6 pesquisas cada, 37,5%). Os autores analisam 16 teses e dissertações compreendendo o período de 1973 a 2002, ou seja, as primeiras décadas da pesquisa sobre Educação em Astronomia.

Buffon, Neves e Pereira (2019) estudam 183 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia de 1973 até 2017 e classificam-nas de acordo com o Foco Temático. Segundo os autores, a maior parte dos trabalhos era sobre Recursos Didáticos (49); depois, constavam os de Conteúdo e Método (46) e Educação Não-Formal, Formação de Conceitos e Formação de Professores (com 15 pesquisas cada foco). Há uma diferença na maneira de classificar as pesquisas em Conteúdo e Método e Recursos Didáticos entre nosso estudo e o de Buffon, Neves e Pereira (2019). Nesta pesquisa, por exemplo, não consideramos Sequências Didáticas ou Unidade de Ensino Potencialmente Significativa como um recurso, mesmo que tenha sido um produto de um Mestrado Profissional, mas sim como uma discussão em torno de Conteúdo e Método. Já os autores consideram Recursos Didáticos as pesquisas “com o objetivo de apresentar um produto físico ou online.” (BUFFON; NEVES; PEREIRA, 2019, p. 14). Então, é possível que, apesar da compreensão e do uso diferente em torno dos termos, estejamos falando dos mesmos trabalhos.

Analisando as teses e dissertações com a temática *Cosmologia*, Bazetto e Bretones (2011) também verificam uma tendência do foco temático *Conteúdo e Método* (6, 54,5%) entre as 11 pesquisas localizadas de 1973 a 2010. Em pesquisa anterior, Gonçalves e Bretones verificam teses e dissertações relacionadas à temática da Lua, do período de 1973 a 2015, analisando 158 pesquisas. Os autores observam 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 (9, 21,4%).

Por sua vez, Megid Neto (1999) encontra mais estudos com o foco *Currículos e Programas* em relação às 212 investigações analisadas sobre o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental de 1992 até 1995. O foco *Conteúdo e Método* foi o segundo mais incidente como foco principal (37 ocorrências, 17,5%), mas foi o mais abordado como foco temático secundário (95, 44,8%). Este, para o autor, ocorreu nos casos de priorização de mais de um nas pesquisas analisadas (MEGID NETO, 1999)

Em sua pesquisa, que analisa 316 teses e dissertações sobre o ensino de Biologia, Teixeira (2008) também encontra 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 organiza os focos principal e secundário.

Simões, Voelzke e Palanch (2021) também se deparam com uma predominância do foco temático *Conteúdo e Método* (235 trabalhos, 81,3%), analisando 289 teses e dissertações de 2013 a 2019. Esse achado dialoga com os dados desta pesquisa, todavia o segundo foco mais incidente para os autores em sua categorização foi Formação de Conceitos (234 estudos, 81%), seguido de Recursos Didáticos (233, 80,6%) e Currículos e Programas (50, 17,3%).

Para exemplificar algumas características e tipos de pesquisas que tratam dos diferentes Focos Temáticos, apresentaremos algumas investigações. No que diz respeito às pesquisas classificadas como de foco *Conteúdo e Método*, vamos descrever uma investigação para cada um dos níveis escolares principais.

Desenvolvida na Educação Infantil, temos a pesquisa de Alexandra Nascimento de Andrade, *As potencialidades do uso dos desenhos das crianças na Educação Infantil para divulgação científica* (416), defendida em 2018, na UEA. Nessa proposta, a autora desenvolve conceitos sobre o que existe no céu com as crianças, trabalhados por meio de desenho, que foram utilizados para divulgação científica, expostos em vários lugares.

Para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (EF1), há o estudo de Mariana Ferreira de Deus, denominado *As contações de histórias problematizadoras no ensino de Astronomia no 2º ano do Ensino Fundamental: entrelaçando fantasias e conhecimentos* (143), cuja defesa ocorreu em 2013, na UFU. Ele se dedicou a desenvolver, com alunos do segundo ano, conhecimentos sobre o movimento aparente do Sol e da Lua por meio de histórias problematizadoras, de maneira lúdica.

Em relação aos Anos Finais do Ensino Fundamental (EF2), temos a pesquisa de Anderson Giovani Trogello, *Objetos de aprendizagem: uma sequência didática para o Ensino de Astronomia* (165), de 2013, realizada na UTFPR. Nesse trabalho, o autor desenvolveu uma sequência didática utilizando objetos de aprendizagem, com foco no processo de ensino e aprendizagem das estações do ano, para alunos do sexto ano.

Abordando Conteúdo e Método no Ensino Médio (EM), temos a investigação de Carlos Alexandre do Nascimento, *A construção de conceitos sobre a pequenez humana: astronomia em aulas de filosofia no Ensino Médio* (367), de 2017, produzida na UFSCar, em que o autor desenvolve conteúdos de Astronomia nas aulas de Filosofia com foco interdisciplinar, buscando abordar questões como a própria existência dos sujeitos, a condição humana na Terra e no Cosmos.

Para o Ensino Superior (ES), temos a pesquisa de Orlando Rodrigues Ferreira, *CTS-Astro: Astronomia no enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade e Estudo de Caso em Educação a Distância* (174), de 2014, realizada na Unicsul. Nela, o autor desenvolveu uma formação a distância em uma disciplina sobre Astronomia para estudantes de pós-graduação. Avalia, assim, as formas de ensino e aprendizagem, bem como analisa o empenho dos estudantes e a mediação do professor tutor, que também era o pesquisador.

Em relação ao foco *Formação de Professores*, apresentamos a pesquisa de Sylvania Sousa do Nascimento, *Um curso de gravitação para professores de primeiro grau* (03), de 1990, feita na USP. A autora discute a elaboração do curso de extensão universitária e seu desenvolvimento, repetidas vezes, em parceria com a Secretaria de Educação do Estado. Ainda sobre a Formação de Professores, destacamos o estudo de Rodolfo Langhi, *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores* (73), de 2009, defendida na Unesp. O autor desenvolveu um curso de formação de curta duração para docentes da modalidade citada, buscando identificar as necessidades formativas no que diz respeito aos conteúdos e metodologias para o ensino de Astronomia.

Classificada com o foco em Recursos Didáticos, temos a investigação de Renato Lima da Silva Barros, denominada *As leis de Kepler em livros didáticos de Física: a ciência enquanto construção humana* (124), produzida em 2012, na UFRPE. O pesquisador analisa a presença das leis de Kepler nos livros didáticos de Física do Ensino Médio, verificando como eles abordam a História da Ciência nesse tópico.

Contamos ainda com a pesquisa de Ana Carolina Sampaio Frizzera, *Céu para todos: audiodescrição como recurso didático em observatórios astronômicos* (435), de 2018, defendida no Ifes. A autora elabora e avalia, com pessoas com deficiência visual e videntes, um aplicativo móvel para *smartphones* e *tablets* buscando inserir a audiodescrição nos espaços de divulgação científica.

Para exemplificar pesquisas sobre HFNdC, elegemos a tese de Carlos Aparecido Kantor, *Educação em astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural* (132), de 2012, defendida na USP, e a de Edson Bezerra Silva, *Fontes primárias de Galileu no ensino de física: uma proposta envolvendo natureza da ciência para o Ensino Médio* (394), de 2017, realizada na UFABC. O primeiro estudo, de dimensão mais filosófica, discute, no âmbito bibliográfico, a relação do ser humano com o céu ao longo de sua evolução até a atualidade, na intenção de auxiliar no pragmatismo da Educação, tendo a Astronomia como “fio condutor”. A segunda investigação busca introduzir a História da Ciência utilizando e discutindo fontes primárias para o ensino de

sistemas de mundo. É importante destacar que esse foco (HFNdC) aparece com frequência também de forma secundária em nossas classificações, especialmente em pesquisas de foco *Conteúdo e Método* ou *Recurso Didático* que desenvolvem materiais ou intervenções de ensino e aprendizagem utilizando também discussões relacionadas à História, Filosofia e/ou Natureza da Ciência.

Em relação ao foco temático *Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar*, utilizamos como exemplo a pesquisa de Silvia Calbo Aroca, *Ensino de Física Solar em um espaço não formal de educação* (66), de 2009, desenvolvida na USP. A autora propôs, em espaços não formais, um minicurso sobre o Sol para alunos do Ensino Fundamental e um sobre Física Solar, para alunos do Ensino Médio, e o analisa entendendo que o observatório favorece o ensino contextualizado de Astronomia.

Ainda sobre esse foco, temos a pesquisa de Lucas Guimarães Barros, *Um estudo sobre formação de monitores em espaços de divulgação da astronomia* (334), de 2017, elaborada na Unesp. O autor analisa a experiência formativa de monitores de um observatório astronômico, desde seu histórico antes do ingresso no observatório, até a formação no local, na atuação com o público, sendo a convivência com os mais experientes uma maneira de formação desses monitores, além de verificar suas motivações. A partir desses dados, propõe uma formação para os monitores de observatórios.

Para Diversidade e Astronomia, apresentamos as pesquisas de Osvaldo dos Santos Barros, *Etnoastronomia Tembé-Tenetehara como matriz de abordagem (etno) Matemática no Ensino Fundamental* (20), de 2004, feita na UFPA, e de Adriana Oliveira Bernardes, *Astronomia inclusiva no universo da deficiência visual* (68), de 2009, realizada na UENF. Na primeira pesquisa, o autor utilizou a cultura de leitura do céu dos Tembé-Tenetehara para o ensino de Matemática e desenvolveu atividades com alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e do Ensino Superior (curso de Matemática). A segunda investigação constrói materiais de áudio e tato para o ensino de Astronomia para deficientes visuais, criados em parceria com estudantes videntes, e discute a necessidade de aproximação de alunos com e sem deficiência.

Sobre Características do Professor, Agatha Ribeiro dos Santos, em 2017, defendeu na Unesp o estudo *Concepções dos professores sobre a utilização dos espaços não formais para o ensino de Astronomia* (384). Nessa pesquisa, a autora identifica as concepções dos educadores em relação às visitas realizadas em um observatório, procurando lacunas que possam ser exploradas futuramente em formação de professores para que os espaços sejam utilizados em sua potencialidade.

Em relação ao foco *Características do Professor*, apresentamos ainda a pesquisa de Sérgio Mascarello Bisch, *Astronomia no Ensino Fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores* (07), de 1998, elaborada na USP, que engloba também a *Características do Aprendiz*, sendo um dos primeiros trabalhos da área no Brasil sobre a temática. Ela é bastante utilizada no que diz respeito a concepções de professores e estudantes para uma série de conteúdos em Astronomia, especialmente ligados ao sistema *Sol-Terra-Lua*.

Ainda em relação às *Características do Aprendiz*, temos a tese de Hanny Angeles Gomide, *Modelos mentais de estudantes do Ensino Fundamental e Médio sobre o dia e a noite a partir de um referencial na superfície da Terra e fora dela* (352), de 2017, realizada na UFU. A autora busca interpretar os modelos mentais de estudantes do Ensino Fundamental e Médio em relação ao fenômeno do dia e da noite, tomando como referencial o espaço externo ao planeta e a superfície da Terra.

Em relação ao foco *Currículos e Programas*, temos a pesquisa de Ana Isabel Cardoso da Silva, *Um estudo sobre a aplicabilidade do currículo básico de Ciências para a escola pública do Paraná* (05), defendida na Unesp em 1997, e a investigação de Daniel Rutkowski Soler, *Astronomia no Currículo do Estado de São Paulo e nos PCN: um olhar para o tema observação do céu* (139), concluída na USP, em 2012. Na primeira, a autora investiga a implantação da proposta curricular da Secretaria do Estado do Paraná, a partir de 1990, nas Escolas Municipais de Sarandi, buscando compreender o nível de entendimento dos docentes em relação à fundamentação teórica da proposta, assim como as metodologias utilizadas para colocá-la em prática. Também desenvolve uma formação com docentes para auxiliar no processo de implementação do currículo. Por sua vez, Soler (2012) estuda os Cadernos do Professores, materiais do Currículo do estado de São Paulo, buscando identificar o que é proposto em relação à Observação do Céu. O autor também compara o material do estado com os documentos de natureza curricular nacional.

No que diz respeito à História do Ensino de Astronomia, temos a pesquisa de José Adolfo Snajdauf de Campos, *Engenheiros e Astrônomos: o ensino da Astronomia aplicada e a prática de Astronomia observacional na Escola Politécnica / Escola Nacional de Engenharia do Rio de Janeiro (1874-1965)* (127), de 2012, defendida na UFRJ. O autor organiza documentos primários sobre como se desenvolveu o ensino de Astronomia na Escola Politécnica do Rio de Janeiro de 1874 até a década de 1960.

Ainda sobre o mesmo foco, há o estudo de Kauê Dalla Vecchia Simó, *O ensino de Astronomia nos livros didáticos de Cosmografia do início do século XX* (317), de 2016, feito

na USP, em que o autor analisa os livros didáticos de Cosmografia de 1897 a 1933. Essa pesquisa é classificada tanto em Recurso Didático quanto em História do Ensino de Astronomia.

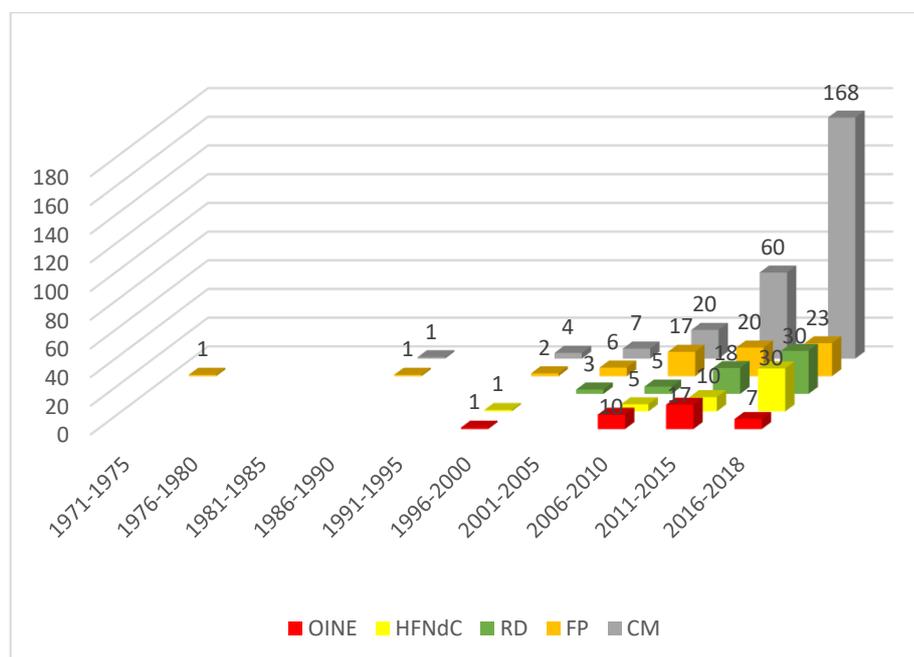
Em relação às pesquisas classificadas no foco *Outro*, temos o trabalho de Joana Brás Varanda Marques, de 2014, *Educação não-formal e divulgação de Astronomia no Brasil: o que pensam os especialistas e o que diz a literatura* (178), pela UFSCar (178). A autora realiza um levantamento, do tipo Estado da Arte, sobre o nível educacional e a divulgação científica. Também destacamos a pesquisa de Márcio Aparecido de Oliveira, de 2018, *O ensino de Astronomia na formação inicial de professores do Ensino Fundamental: uma análise de conteúdo das teses e dissertações do Banco de Teses e Dissertações da CAPES* (458), elaborada na UFABC. Nela, o pesquisador também realiza um Estado da Arte sobre pesquisas na plataforma da Capes que abordam o ensino de Astronomia na formação inicial para o referido nível escolar.

Discorrendo sobre a Formação de Conceitos, temos apenas uma pesquisa, a de Daniel Trevisan Sanzovo, *Níveis interpretantes alcançados por estudantes de licenciatura em ciências biológicas acerca das estações do ano por meio da utilização da estratégia de diversidade representacional: uma leitura peirciana para sala de aula* (392), de 2017, defendida na UEL. O autor verifica as representações e os níveis interpretantes de estudantes do Ensino Superior em relação ao conteúdo *estações do ano*. Analisa, ao longo da pesquisa, o progresso de alunos nos níveis interpretantes.

Para o foco *Organização da escola*, constatamos também uma única investigação, a de Alessandra Estevam da Silva, *Entre jalecos e camuflados: uma etnografia do ensino de Física no Colégio Militar de Porto Alegre* (471), de 2018, defendida na UFRGS. A autora verifica as particularidades da escola perpassada pelo aspecto militar, incluindo seu período regular, as atividades extracurriculares do clube de Astronomia e o ser professor de Física nesse espaço.

Para verificar a distribuição dos Focos Temáticos ao longo do tempo, distribuimos os cinco de maior incidência no decorrer dos quinquênios do período analisado (Figura 33):

Figura 33 – Teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Foco Temático e quinquênio



Legenda: CM – Conteúdo e Método; FP – Formação de Professores; RD – Recursos Didáticos; HFNdC – História, Filosofia e Natureza da Ciência; Oine – Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar.

Fonte: Elaborado pela autora.

Analisando a distribuição dos Focos Temáticos com maiores incidências ao longo do tempo, temos um aumento das pesquisas relacionadas a Conteúdo e Método na última metade da década de 1990, com grandes crescimentos posteriores: do quinquênio de 1996 a 2000 para o de 2001 a 2005, a produção quase dobra, de 4 pesquisas para 7. No quinquênio seguinte (2006-2010), a produção alcança mais do que o dobro do período anterior, de 7 pesquisas para 20. No período de 2011 a 2015, os trabalhos triplicam de 20 para 60, chegando quase ao triplo, novamente, apenas nos últimos 3 anos da análise, de 60 para 168 investigações.

Formação de Professores é um foco presente desde o início, na linha temporal de nossa pesquisa e após os períodos de baixa produção geral, que revela uma estabilização das produções a partir do intervalo de 2006 a 2010, com uma média de 20 pesquisas nos últimos 3 quinquênios. Já as pesquisas que investigam Recursos Didáticos começaram a surgir apenas a partir do quinquênio 2001-2005.

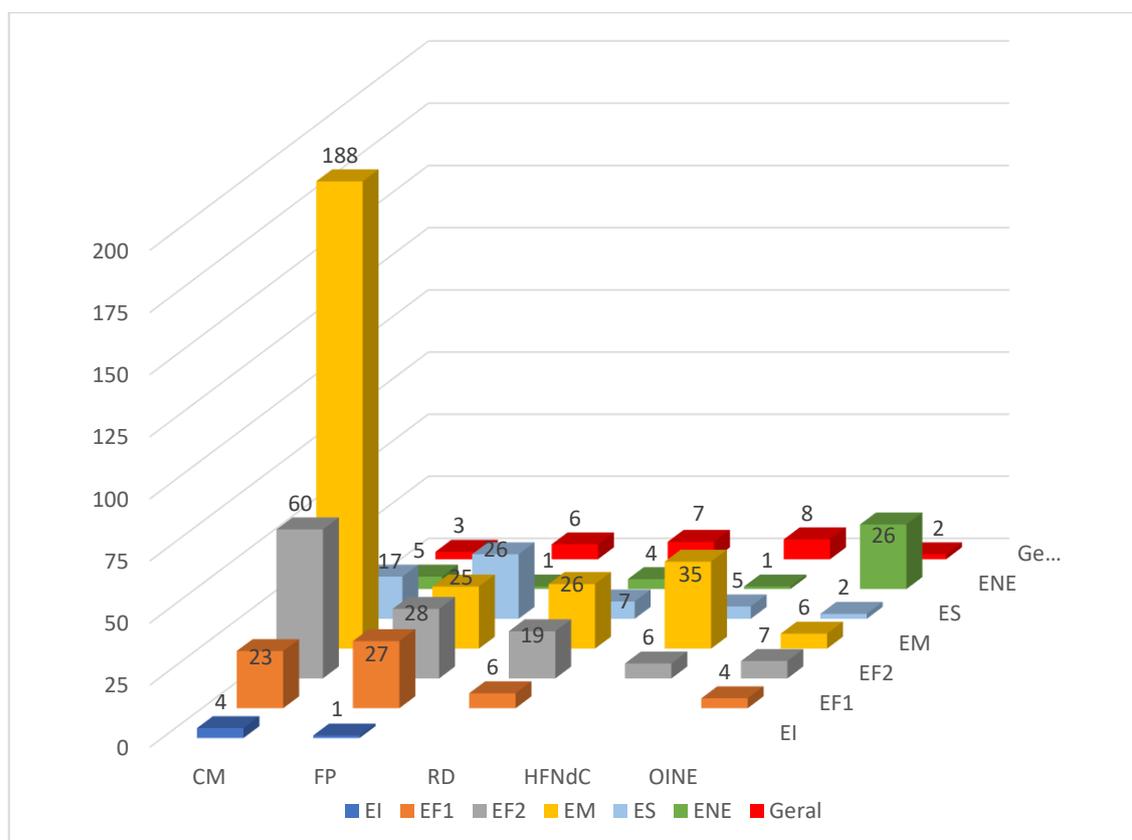
Apesar de possuírem uma pesquisa no quinquênio de 1996 a 2000, os trabalhos com Foco em História, Filosofia e Natureza da Ciência (HFNdC) e Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar (Oine) apresentam produções contínuas apenas a partir do quinquênio 2006-2010, ou seja, são focos mais recentes, todavia com volume de estudos suficiente para constar entre os 5 mais incidentes. Quando passa a ser constante, o

primeiro apresenta 5 investigações nesse primeiro quinquênio (2006-2010), sendo o dobro (10) no seguinte (2011-2015) e chegando ao triplo (30) nos últimos três anos da análise (2016-2018). Já o segundo apresenta um crescimento mais moderado, com 7 pesquisas de 2006-2010, 17 de 2011 a 2015 e 7 nos últimos três anos (2016-2018).

Essa distribuição dos focos nos indica o quanto as preocupações com as práticas de sala de aula se destacam a partir dos anos 2000 e como elas crescem de forma considerável a partir de 2011. Isso está relacionado, mais uma vez, com os Mestrados Profissionais e sua estrutura básica: seu objetivo de propor um produto didático e seu público-alvo, professores que atuam na educação básica.

Verificamos como o Foco Temático se distribui por Nível Educacional. Apesar da predominância que já detectamos de Conteúdo e Método, interessamo-nos em analisar especialmente como os demais focos se distribuem e se relacionam com os Níveis Educacionais. Selecionamos os cinco primeiros em termos de números absolutos, obtendo seis como resultado, uma vez que Característica de Aprendiz e Professor tiveram o mesmo resultado. Essa organização deu origem à Figura 34 e à Tabela 22:

Figura 34 – Teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Foco Temático e Nível Educacional



Legenda: CM – Conteúdo e Método; FP – Formação de Professores; RD – Recursos Didáticos; HFNdC – História, Filosofia e Natureza da Ciência; Oine – Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar

Fonte: Elaborado pela autora.

Notamos a predominância acentuada do foco *Conteúdo e Método* para todos os Níveis Educacionais, em especial para o Ensino Médio (188 estudos, 70,4%) e para os Anos Finais do Ensino Fundamental (60, 46,5%). Em termos percentuais, os demais Focos não se destacam na maioria dos Níveis. Há uma pequena exceção do Ensino Superior, uma vez que apresenta 17 estudos sobre Conteúdo e Método (27,8%) e 26 sobre Formação de Professores (42,6%), assim como da Educação Não-Escolar, em que o foco Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-escolar, corresponde à 26 pesquisas (60,4%). Para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, temos a predominância da abordagem de Formação de Professores (27 casos, 36,5%), mas também seguida pelo Conteúdo e Método (23, 31%). Os trabalhos classificados pelo nível Geral, se dividem de maneira mais diversificada.

As porcentagens com todos os Focos Temáticos foram organizadas na Tabela 22:

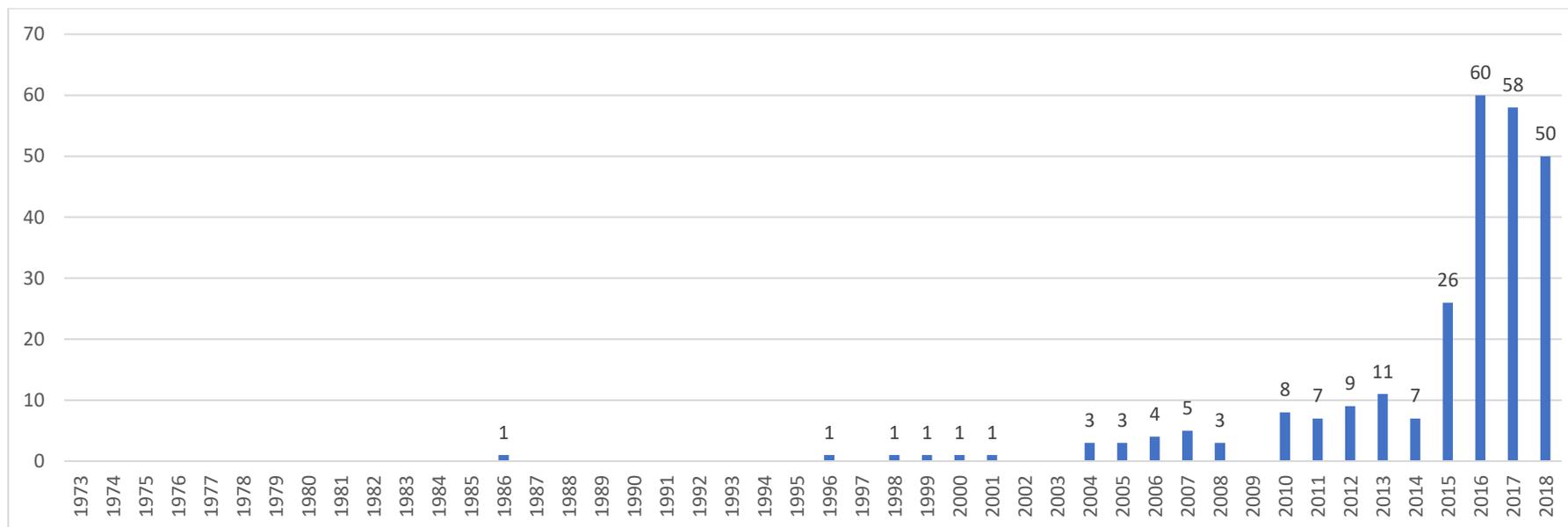
Tabela 22 – Teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Foco Temático e Nível Educacional em porcentagem

Foco Temático	EI	EF1	EF2	EM	ES	ENE	Geral
Conteúdo e Método	80%	31%	46,5%	70,4%	27,8%	11,6%	8,8%
Formação de Professores	20%	36,5%	21,7%	9,3%	42,6%	2,3%	14,7%
Recursos Didáticos		8%	14,7%	9,7%	11,4%	9,3%	20,6%
HFNdC			4,6%	13%	8,2%	2,3%	23,5%
Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar		5,4%	5,4%	2,2%	3,2%	60,4%	5,8%
Diversidade e Astronomia		9,5%	3,9%	2,6%	3,2%	4,6%	26,5%
Características do Professor		9,5%	8,5%	4%	8,2%	7%	
Características do Aprendiz		2,7%	5,4%	2,6%	6,5%	2,3%	
Currículos e Programas		5,4%	2,3%	1,5%	1,6%		
História do Ensino		1,3%	0,7%		1,6%	2,3%	17,6%
Outro		1,3%	0,7%	0,4%	3,2%	7%	5,8%
Formação de Conceitos					1,6%		
Organização da Escola			0,7%	0,4%			

Fonte: Elaborado pela autora.

Como o Foco Conteúdo e Método é o mais incidente nesta pesquisa, correspondendo a 53% das investigações, analisaremos esses trabalhos de forma mais aprofundada. Iniciamos pela análise da distribuição por ano na Figura 35:

Figura 35 – 260 pesquisas com Foco Temático Conteúdo e Método por ano



Fonte: Elaborado pela autora.

De forma semelhante ao que havíamos observado na distribuição dos Focos Temáticos mais incidente por quinquênio, aqui temos mais ressaltada a relação das pesquisas produzidas com essa preocupação relacionada às melhorias dos processos de ensino e aprendizagem em torno de conteúdos específicos com o surgimento a ampliação de vagas, a partir de 2013, dos Mestrados Profissionais. É interessante notar também que pesquisas dessa natureza começam a aparecer de forma constante a partir de 2004. Pode ser consequência da somatória do surgimento da área 46 nos anos 2000, bem como dos documentos de natureza curricular no final dos 1990, para o Ensino Fundamental, e no início dos anos 2000, para o Ensino Médio, conforme já apontado anteriormente, na organização temporal das pesquisas como um todo (Figura 26).

Para verificar de forma qualitativa as pesquisas de Foco Temático *Conteúdo e Método*, investigamos em cada documento, de forma integral e por leitura flutuante, alguns referenciais utilizados e abordagens metodológicas anunciadas. Verificamos em quais autores relacionados à Educação, de forma geral, os estudos se apoiam ou com os quais dialogam, e com quais autores relacionados à Educação em Astronomia conversam, assim como observamos quais as abordagens metodológicas anunciadas. Esses dados foram organizados por incidência e deram origem às Tabelas 23, 24 e 25. Por terem sido organizados por incidência, uma mesma pesquisa pode ter utilizado vários autores, assim a ocorrência de autores não tem correspondência com o número de trabalhos em si. Selecionamos os mais incidentes, pois temos uma variedade grande de referências que aparecem apenas uma vez.

O levantamento e a organização dos autores da área da Educação mais utilizados nas pesquisas se encontram na Tabela 23:

Tabela 23 – Referências mais incidentes da área da Educação nas pesquisas de Educação em Astronomia com Foco Temático *Conteúdo e Método*

Referências	N.º	%
Ausubel	86	33
Não tem	57	22
Vigotski	55	21
Freire	33	12,7
Novak	29	11
Zabala	16	6
Moran	15	5,7
Piaget	14	5,4
Gowin	13	5
Chavellard	10	3,8

Fonte: Elaborado pela autora.

Selecionamos os 10 autores com maior incidência nesse recorte. Nas pesquisas sobre Educação em Astronomia classificadas como Conteúdo e Método, o autor mais utilizado da área da Educação é David Ausubel. Apesar de ser o mais utilizado, 23 pesquisas (33%) fizeram-no por intermédio de outros autores (*apud*), não diretamente pela consulta de suas obras. Na sequência, temos 57 pesquisas (22%) que não têm algum referencial da área da Educação. Depois, há os trabalhos que utilizam Vigotski (55, 21%), Freire (33, 12,7%), Novak (29, 11%), Zabala (16, 6%), Moran (15, 5,7%), Piaget (14, 5,4%), Gowin (13, 5%) e Chavellard (10, 3,8%).

Uma vez que já verificamos que um número considerável das pesquisas advém dos Mestrados Profissionais, em especial do MNPEF, a presença de Ausubel é potencialmente relacionada a certo alinhamento epistêmico de um dos idealizadores do programa: o Prof. Dr. Marco Antônio Moreira, que, além desse vínculo com o MNPEF, também é uma referência para docentes de Física. Moreira tem artigos publicados desde a década de 1970 sobre o teórico. Podemos citar seu artigo na Revista Brasileira de Física, no volume 9, de 1979, intitulado “A Teoria de Aprendizagem de David Ausubel como Sistema de Referência para a Organização de Conteúdo de Física.” Além disso, conforme citado, muitos pesquisadores utilizam Ausubel como referência em sistema de *apud*, por meio de publicações de Moreira sobre ele, o que corrobora nossa hipótese.

É interessante notar também a presença de uma referência de educação nacional, Paulo Freire, entre as de maior incidência. Geralmente, a inclusão desse autor nas pesquisas relaciona-se à perspectiva dos três momentos pedagógicos, como veremos em relação às abordagens, mais adiante, tratadas por autores da área do Ensino de Ciências, como Delizoicov. Outras referências da área da Educação que surgiram nas pesquisas foram, por exemplo: Japiassu, Perrenoud, Morin, Fazenda, Kensky, Snyders, Kishimoto, Demo, Coll, Bakhtin, Dewey, Tardif, Libâneo, Levy, Méheut e Psillos, Gardner, Luckesi, Papert, Charlot, Gadotti e Schön.

As referências mais incidentes da área da Educação em Astronomia nas pesquisas sobre Conteúdo e Método se encontram organizadas na Tabela 24:

Tabela 24 – Referências mais incidentes da Educação em Astronomia nas pesquisas de Educação em Astronomia com Foco Temático *Conteúdo e Método*

Referências	N.º	%
Langhi	101	38,8
Nardi	82	31,5
Não tem	81	31
Canalle	43	16,5
Bretones	31	12
Leite	30	11,5
Caniato	27	10,4
Bisch	20	7,7
Longhini	19	7,3
Iachel	18	7

Fonte: Elaborado pela autora.

Selecionamos as 10 referências mais incidentes sobre Educação em Astronomia nas pesquisas: o Professor Rodolfo Langhi (101, 38,8%), o Professor Roberto Nardi (82, 31,5%), as pesquisas sem referenciais dessa área (81, 31%), o Professor João B. G. Canalle (43, 16,5%), o Professor Paulo S. Bretones (31, 12%), a Professora Cristina Leite (30, 11,5%), o Professor Rodolfo Caniato (27, 10,4%), o Professor Sérgio M. Bisch (20, 7,7%), o Professor Marcos D. Longhini (19, 7,3%) e o Professor Gustavo Iachel (18, 7%). Como nos referenciais da área da Educação, uma mesma pesquisa pode ter utilizado vários autores, a incidência de autores não tem correspondência com o número de trabalhos em si.

Para esse levantamento, não foram consideradas obras específicas teóricas sobre conteúdos de Astronomia, somente referências dedicadas à Educação em Astronomia. Esse levantamento também não assegura que os autores utilizaram essas referências dialogando com seus resultados. Em muitas pesquisas analisadas, algumas questões sobre Educação em Astronomia apareciam nos primeiros capítulos, em discussões teóricas, porém não dialogavam com as intervenções, com os resultados ou com os referenciais da Educação.

Os nomes que aparecerem entre os referenciais utilizados sobre Educação em Astronomia representam pesquisadores e pesquisadora que fazem parte dos primeiros trabalhos na linha temporal, já apresentados nesta pesquisa. Com isso, temos pesquisas que discutem formas de ensino e aprendizagem sem desconsiderar, de alguma forma, a produção da área. Com isso, podemos levar em conta que existe um fortalecimento do processo de construção dela. Por outro lado, ainda temos um número considerável de investigações (81, 31%) que discutem a Educação em Astronomia e suas formas de ensino e aprendizagem sem tomar

conhecimento das pesquisas que constituem a área, que antecedem a existência da própria investigação, nem dialogar com elas.

Outras referências sobre Educação em Astronomia foram utilizadas com menores incidências. São elas: Afonso, Jafelice, Voelzke, Hosoume, Mees, Camino, Neves, Faria, Trevisan, Pacca, Albrecht, Horvath, Sobreira, Darroz, Barrio, Henrique, Scalvi, Nussbaum, Nogueira, Scaringi, Baxter, Kemper, Marranghello, Kriner, Lanciano, Slater, Trumper, Plummer, Paixão, Trogelo, entre outros.

Em relação aos referenciais utilizados ou não, de forma geral, 57 pesquisas (22%) não possuem uma fundamentação em Educação para construir e discutir suas propostas, o que não significa que não se apoiam em bases teóricas relacionadas ao ensino. Dessas, 28 (10,7%) fazem referências da área do ensino de Ciências ou da Matemática, todavia isso significa que 29 (11%) não utilizam referenciais educacionais nem do ensino de Ciências. Desses 29 trabalhos, 7 (2,7%) têm embasamento em Educação em Astronomia, porém 22 (8,5%) não possuem discussão ou base teórica da área da Educação, nem do Ensino de Ciência ou Matemática, nem da Educação em Astronomia.

Ainda verificamos as abordagens metodológicas anunciadas pelas pesquisa, entendida aqui como o que os autores e as autoras identificam como parte da elaboração do material de forma anunciada. Não analisamos se aquilo que foi anunciado de fato foi o desenvolvido e está alinhado aos autores que embasam algumas propostas, por exemplo. Trata-se de um levantamento de abordagem anunciada. Esse levantamento e essa organização deram origem à Tabela 25:

Tabela 25 – Abordagens metodológicas anunciadas mais incidentes nas pesquisas de Educação em Astronomia com Foco Temático *Conteúdo e Método*

Abordagem Metodológica	N.	%
Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)	71	27,3
Não declarada	41	15,7
Teoria da Medição Socioconstrutivista (TMS)/ Sociointeracionismo/Sócio-histórica	27	10,4
TIC/ NTIC/TDIC/NTDIC	20	7,7
Três Momentos Pedagógicos (3MP)	17	6,5
Alfabetização/Letramento Científico	11	4,2
Interdisciplinar	11	4,2
Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (Ueps)	10	3,8
Investigativo	7	2,7
Mapas conceituais	6	2,3
Transposição didática	6	2,3

Legenda: TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação; NTIC – Novas Tecnologias da Informação e Comunicação; TDIC, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação; NTDIC – Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação;

Fonte: Elaborado pela autora.

Selecionamos as 10 abordagens mais incidentes, porém mantivemos 11 pelo mesmo número de incidência de Mapas Conceituais e Transposição Didática (6, 2,3%).

Das 260 pesquisas, praticamente um terço se desenvolveu a partir da TAS (71, 27,3%), relacionada a David Ausubel. Em comparação com a incidência desse autor, existe uma diferença pequena de percentual. Isso decorre de algumas pesquisas o utilizarem para justificar o uso de uma Sequência Didática, sem relacioná-la em si com a TAS. Para exemplificar essa abordagem, temos a investigação de Andréa Silva de Lima, intitulada *Astronomia como fator motivacional para o ensino de Física no segundo segmento do Ensino Fundamental e EJA* (86), de 2010, produzida na Unigranrio, em que a autora apresenta uma proposta para estimular o ensino da Física nas séries finais do Ensino Fundamental, utilizando a Astronomia. Para utilizar a TAS, a autora faz uma verificação dos conhecimentos de base dos estudantes.

Em seguida, 41 pesquisas (15,7%) não declaram o uso de alguma abordagem para o ensino e aprendizagem. Apesar disso, entendemos que, de forma consciente ou não, discutida na investigação ou não, existe uma teoria que acaba por balizar a proposta de Conteúdo e Método que se propõe.

A terceira abordagem de maior incidência diz respeito às bases da teoria educacional de Vigotski. Aqui foram agrupadas pesquisas que utilizam a Teoria da Mediação, o conceito da Zona de Desenvolvimento Proximal, termos como sociointeracionismo ou teoria sócio-histórica (27, 10,4%). A dissertação de Leonardo Gonçalves Lago, *Lua: fases e facetas de um*

conceito (152), de 2013, elaborada na USP, utiliza esse autor. Discute o ensino das fases da Lua sob a perspectiva da formação de conceitos, com base na teoria de Vigotski, assim como elabora suas atividades fundamentada no conceito da mediação e da teoria da atividade do mesmo autor.

A quarta abordagem mais incidente tem relação com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação em suas diferentes variações (TIC, NTIC, TDIC, NTDIC), com 20 pesquisas (7,7%). Como exemplo dela, há a investigação de Francisca Nilde Gonçalves da Silva, de 2017, intitulada *A utilização do software Solar System Scope e dos mapas conceituais, como recursos pedagógicos na disciplina de Ciências Naturais, no sexto ano do Ensino Fundamental, em uma Escola Estadual de Boa Vista-RR* (395), defendida na UERR. Nessa pesquisa, a autora investiga o uso de um *software* educacional em uma sequência didática para o ensino sobre o Sistema Solar. Faz uma discussão inicial sobre o histórico de uso de TIC na educação e se apoia também na TAS.

Na sequência, temos os Três Momentos Pedagógicos (3MP), com 17 pesquisas (6,5%), de base freireana, geralmente acompanhados de referenciais como Delizoicov, Angotti e Pernambuco. Uma pesquisa com essa abordagem, para exemplificar, é a de Túlio Permino Rogério, de 2017, defendida na Uefs, intitulada *Uma proposta de ensino de Astronomia para o Ensino Médio a partir de uma breve história da evolução de nosso conhecimento do Universo* (382). Rogério busca desenvolver a teoria dos 3MP com alunos do Ensino Médio para o ensino de Astronomia, em 6 blocos de atividades. O autor discute teoria da pedagogia freireana, os 3MP, além de propor atividades que se relacionam com o mundo que cerca os estudantes e o que é desenvolvido no processo de ensino e aprendizagem.

Com relação à abordagem relacionada à Alfabetização/Letramento Científico (11 estudos, 4,2%), podemos citar como exemplo a pesquisa de Eliane Mingues, de 2014, com o título *O museu vai à praia: análise de uma ação educativa à luz da alfabetização científica* (81), defendida na USP. A autora busca compreender características da alfabetização científica em uma proposta desenvolvida pelo Museu de Astronomia e Ciências Afins (Mast), que levou atividades do museu para a praia no verão. Discute a teoria do conceito e a utiliza também na análise.

Em relação às propostas com abordagem Interdisciplinar, temos 11 pesquisas (4,2%). Um tipo de trabalho com essa perspectiva é a tese de Denis Eduardo Peixoto, defendida em 2018 na Unicamp, sob o título *Astronomia como disciplina integradora para o ensino de Ciências* (460). O autor desenvolveu uma disciplina integradora em uma primeira série do Ensino Médio, com práticas interdisciplinares, relacionadas a temas atuais, à viagem espacial e

à vida dos estudantes. Apresenta um capítulo teórico sobre o tema e inclui a perspectiva na elaboração da disciplina.

Utilizando a abordagem das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (Ueps), que se pauta nas discussões desenvolvidas pelo professor Marco Moreira, encontramos 10 pesquisas (3,8%). Para exemplificar, citamos a dissertação de Daiana Pellenz, de 2015, pela UCS, chamada *Astronomia no ensino de Ciências: uma proposta potencialmente significativa* (219). A autora desenvolveu quatro Ueps com estudantes do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental, que abordaram fases da Lua, estrelas e constelações, estações do ano e planetas, buscando incluir observações de caráter experimental. A autora discute a teoria nos primeiros capítulos e dialoga com ela nas considerações finais.

Na sequência, temos as pesquisas com a perspectiva da abordagem Investigativa (7, 2,7%). Citamos a de Rafael Assenso, de 2017, elaborada na UFABC, intitulada *Ensino de Física por meio de atividades de ensino investigativo e experimentais de Astronomia no Ensino Médio* (332), em que o autor desenvolveu um processo de ensino e aprendizagem com os estudantes utilizando como recurso os laboratórios remotos. O autor discute ensino por investigação no início da pesquisa.

Na décima posição, em termos de incidência, temos a abordagem utilizando Mapas Conceituais e Transposição Didática (6 casos cada, 2,3%). Em relação ao primeiro, citamos a pesquisa de Rogério Aparecido Santos, de 2015, intitulada *Mapas Conceituais como instrumento de promoção e avaliação da aprendizagem de Cosmologia* (228), defendida pela UFF. Nessa pesquisa, o autor propôs uma sequência didática para o primeiro ano do Ensino Médio, utilizando a técnica dos mapas conceituais para o ensino de Cosmologia. Também dialoga com a TAS e apresenta a teoria dos mapas mentais nos capítulos iniciais.

Para a segunda abordagem, apresentamos a dissertação de Marina Cláudia B. Saran, defendida em 2012 na UFSCar, *Astrofísica de partículas na sala de aula: uma sequência de ensino e aprendizagem sobre raios cósmicos para o Ensino Médio* (138). A autora utiliza a teoria da Transposição Didática de Chavellard para uma proposta relacionada a raios cósmicos em um minicurso em uma escola. Inclui a teoria no início do trabalho e a usa para discussão final dos dados.

Analisando a distribuição dessas abordagens, encontramos praticamente um terço concentrado na TAS, um sexto sem citar de forma consciente uma abordagem de ensino e aprendizagem e mais da metade do levantamento pulverizado em abordagens variadas. Outras que não entraram nas 10 mais citadas, foram os jogos e a gameficação, a perspectiva histórico-cultural, a Modelagem, o Construtivismo piagetiano e neopiagetiano, o uso de oficinas, os

modelos mentais, a Observação, as Instruções pelos colegas ou pares, a aprendizagem baseada em equipes ou cooperativa, a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTS/CTSA), a Etnomatemática, a Astronomia vivencial/cultural, a Epistemologia da Ciência, a História problematizadora, a Ensino sob medida, entre outras. Com isso, podemos depreender que existe uma variedade de abordagens sendo desenvolvidas nas pesquisas.

O levantamento desse descritor não nos qualifica para analisar os modelos pedagógicos (FERNANDES, 2015) que os autores desenvolveram em suas pesquisas. Para isso, seria necessária uma análise mais aprofundada, verificando as linhas de ações, as atividades propostas e o alinhamento de fato com essas abordagens, o que seria uma pesquisa a parte.

É possível, por exemplo, que tenha sido eleita a abordagem dos 3MP, que se trata de uma pedagogia de base progressista, que pressupõe um trabalho que envolva a realidade em que os estudantes estão inseridos, bem como um diálogo crítico com essa realidade. Porém, ela pode ter sido utilizada da forma anunciada, mas com práticas conteudistas, isoladas da realidade dos estudantes e de seus contextos.

Todavia, consideramos que seria de grande contribuição verificar as abordagens anunciadas nas pesquisas relacionadas ao Conteúdo e Método nesta investigação. Essa ação permitiria analisar quais são os caminhos que têm sido escolhidos para as propostas de intervenção relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem.

A Teoria da Aprendizagem Significativa é construtivista e tem uma perspectiva cognitivista na teoria de Ausubel (FERNANDES, 2015), sendo possível dialogar com autores dessa vertente, como Vigotski e Piaget. De acordo com Fernandes (2015), 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. 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.

Vigotski, um dos referenciais bastante utilizado, autor construtivista, pode transitar entre modelos de abordagem pedagógica construtivistas e sociocultural. O modelo sociocultural, segundo Fernandes (2015), relaciona-se a uma concepção transformadora e progressista que entende de maneira crítica a relação entre escola e sociedade. Assim, a educação é entendida como mediadora entre as formas de entender e viver do sujeito e seu estar

na sociedade, tendo em pauta as finalidades sociopolíticas da educação. A relação entre professor e aluno é dialógica. Na área do ensino de Ciências, essa perspectiva se relaciona com práticas que se voltam para o resgate de saberes locais, para os problemas de um determinado grupo ou comunidade, de modo que a Ciência é entendida como “atividade com implicações sociais, processo resultado do contexto histórico, econômico, político e social” (FERNANDES, 2015, p. 137), sendo capaz de contribuir na formação do cidadão crítico. Um dos representantes dessa perspectiva, de acordo com Fernandes (2015), é Paulo Freire, numa perspectiva de educação crítica e contra-hegemônica.

Muitos dos autores e abordagens aqui citados entre os mais incidentes estão ligados ao Construtivismo, o que dialoga com o achado de Fernandes (2015) na análise das tendências pedagógicas nas pesquisas sobre o ensino de Ciências nos Anos Iniciais. A autora analisa profundamente os modelos pedagógicos de 71 pesquisas desde a década de 1970 até 2012 e, nesse período, aponta um crescimento e predominância da tendência construtivista, com presença também, mas em menor quantidade, da abordagem *CTS* e da perspectiva sociocultural.

Analisando 42 dissertações produzidas no MNPEF de 2013 a 2017, Soares (2018) encontra uma predominância de Sequências de Ensino e Sequências Didáticas nos produtos das pesquisas analisadas. Esse dado dialoga, de certa maneira, com as abordagens que indicamos neste estudo.

Lima *et al.* (2021), estudando 513 artigos da Relea, do CBEF, do RBEF e resumos do Snea, entre 2004 e 2017, verificam a fundamentação teórica desses materiais. Apontam uma grande quantidade de publicações sem especificação sobre a fundamentação, além da presença da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e da teoria de Vigotski, entre outras abordagens. Esses dados corroboram o encontrado em nossa análise das teses e dissertações.

4.3.4 Natureza Administrativa da Instituição Educacional do Desenvolvimento da Pesquisa

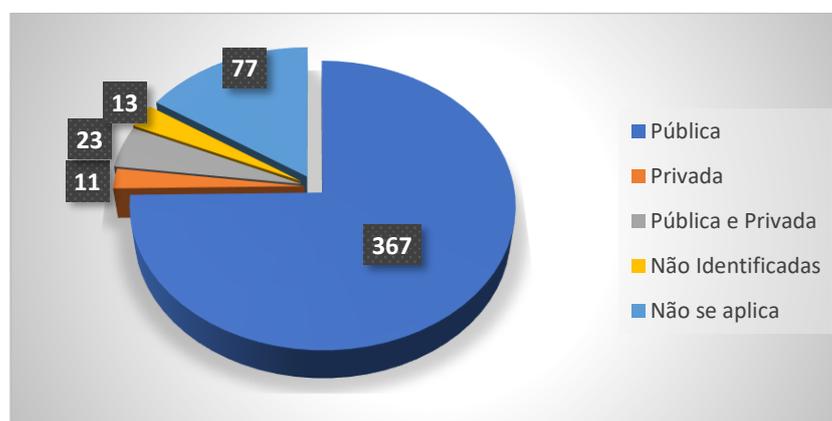
Decidimos verificar o tipo de administração das escolas, das universidades e dos espaços de educação não formal onde as pesquisas se desenvolveram. Em alguns casos em que o local era indiferente, foi considerada a natureza administrativa dos sujeitos da pesquisa. O resultado obtido está exposto na Tabela 26 e na Figura 36:

Tabela 26 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Natureza Administrativa da Instituição Educacional do Desenvolvimento da Pesquisa

Adm. da Instituição Educacional	N.º de Pesquisas	%
Pública	367	75
Pública e Privada	23	4,7
Privada	11	2,2
Não Identificadas	13	2,6
Não se aplica	77	15,7

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 36 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Administração da Instituição de Ensino do Desenvolvimento da Pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

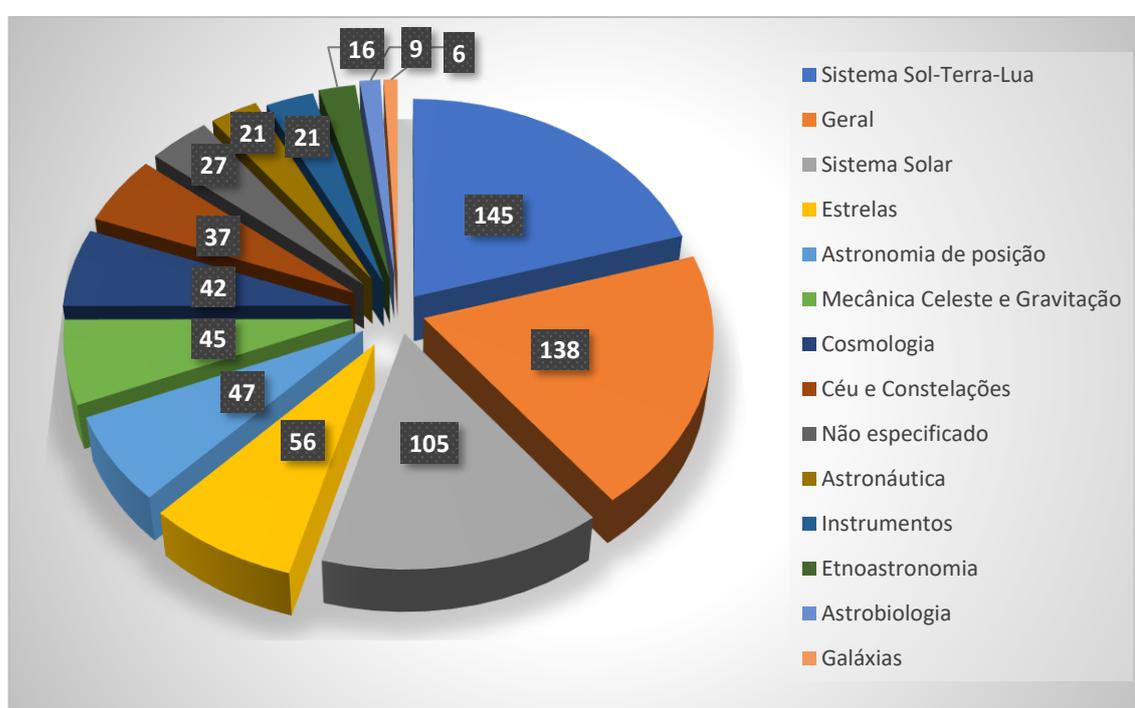
Podemos depreender que a maior parte das pesquisas sobre Educação em Astronomia está sendo desenvolvida nos espaços/com sujeitos das instituições públicas (367, 75%). Apenas 11 pesquisas se desenvolveram unicamente em instituições privadas (2,2%), 23 nos dois tipos, pública e privada (2,4%) ao mesmo tempo, 13 trabalhos não tiveram essa identificação possível por ausência da informação (2,6%), e, para 77 (15,7%) pesquisas, essa característica não se aplica para análise.

Com esse resultado, podemos inferir que o potencial de aperfeiçoamento das formas de ensino e aprendizagem, presentes nas pesquisas sobre Educação em Astronomia, está de fato direcionado para o espaço da escola pública. No caso específico dos Mestrados Profissionais, há uma priorização dos professores atuantes em escolas públicas.

4.3.5 Temas e Conteúdos em Astronomia

Temas e Conteúdos em Astronomia foi um descritor específico, pensado para localizar quais são os assuntos, dentro dos conteúdos em Astronomia, mais abordados na pesquisa. Como descrito no Capítulo Metodológico, alguns trabalhos tratam mais de um tema de forma considerável na pesquisa; portanto, a soma dos assuntos ultrapassa o total de pesquisas analisadas em nosso *corpus*. A Figura 37 mostra essa divisão:

Figura 37 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Temas e Conteúdos em Astronomia



Fonte: Elaborado pela autora.

O tema mais abordado é o Sistema *Sol-Terra-Lua*, com 145 pesquisas (29,6%⁶¹) e de maneira muito próxima, temos os trabalhos dedicados à Astronomia de forma Geral (138, 28,1%). Na sequência, estão os que abordam Sistema Solar (105, 21,4%), Estrelas (56, 11,4%), Astronomia de posição (47, 9,6%), Mecânica Celeste e Gravitação (45, 9,2%), Cosmologia (42, 8,5%), Céu e Constelações (37, 7,5%), assunto Não especificado (27, 5,5%), Astronáutica e Instrumentos com a mesma quantidade cada (21, 4,3%), Etnoastronomia (16, 3,2%), Astrobiologia (9, 1,8%) e Galáxias (6, 1,2%).

Esse resultado dialoga com o trabalho de Bretones e Ortelan (2012), que analisam teses e dissertações em Astronomia de 1973 até 2010, compreendendo 70 estudos. Os autores

⁶¹ O percentual foi calculado considerando o total de pesquisas do *corpus* de nossa análise; sendo assim, a soma das porcentagens ultrapassa 100%.

afirmam que o tema *Sistema Sol-Terra-Lua* foi o mais abordado, com 31 pesquisas, ou seja, quase metade dos trabalhos, seguido do Sistema Solar (28) e do Geral (16).

Lelliot e Rollnick (2010) analisam 103 artigos de 1974 a 2008 e os classificam em grandes temas em Astronomia. De acordo com os autores, a maior parte dos trabalhos trata do tema *Concepções sobre a Terra* (38), seguido pelo Sistema *Sol-Terra-Lua* (36) e por Dia e Noite (35). Em nossa pesquisa, todos esses temas são entendidos como parte do Sistema *Sol-Terra-Lua*. O Sistema Solar foi abordado em apenas 13 artigos.

Para verificarmos como os diferentes temas e conteúdos em Astronomia se distribuem por Nível Educacional, construímos a Tabela 27⁶²:

Tabela 27 – Distribuição das 490 teses e dissertações sobre Educação em Astronomia por Temas e Conteúdos em Astronomia e Nível Educacional

Tema	EI	EF1	EF2	EM	ES	Geral	ENE
Astrobiologia		1	2	5	1	2	
Astronáutica		4	7	18	2	2	2
Astronomia de posição		6	14	30	5	3	1
Céu e Constelações	1	8	13	22	3	1	1
Cosmologia		4	7	29	6	1	1
Estrelas		2	11	45	5		2
Etnoastronomia		2	1	3	2	8	2
Galáxias			3	6	1		
Geral	3	22	46	65	22	12	14
Instrumentos			4	17	2	2	2
Mecânica Celeste e Gravitação			1	6	37	6	1
Não especificado		2	5	6	3	3	17
Sistema Solar	1	15	37	58	12	3	3
Sistema Sol-Terra-Lua	1	34	50	72	20	4	5

Fonte: Elaborado pela autora.

No EF1, no EF2 e no EM, o tema com maior concentração é o Sistema *Sol-Terra-Lua* (EF1 com 34 estudos, 46%; EF2, 50, 38,7%; EM 72, 27%⁶³), de acordo com a tendência verificada na área. Ele é seguido pelo tema Geral (EF1 com 22 trabalhos, 30%; EF2, 46, 35%; EM, 65, 24%) e por Sistema Solar (EF1 com 15 pesquisa, 20%; EF2, 37, 28,7%; EM, 58, 21,7%).

⁶² Nesta distribuição, o número de incidência dos temas pode ser maior que na contagem geral, exposta na Figura 37, uma vez que existem trabalhos que contemplam mais de um Nível Educacional, o que repete o tema. Um exemplo que ilustra bem essa situação é o caso do conteúdo *Galáxia*.

⁶³ O percentual foi calculado em relação ao número de total de pesquisas por Nível educacional, por exemplo, no caso do EF1, em relação a seu total de trabalhos (74). Dessa maneira, a soma ultrapassa 100%, já que um mesmo trabalho pode ser categorizado em mais de um tema simultaneamente.

Para o ES, a tendência é diferente, tendo maior incidência os trabalhos de Mecânica celeste e Gravitação (37, 60,6%), seguidos pelos da temática Geral (22, 36%) e pelo Sistema *Sol-Terra-Lua* (20, 32,7%). Já para o Nível Educacional Geral, iniciamos pelo tema Geral (12, 34,3 %), seguimos por Etnoastronomia (8, 22,8%) e Mecânica celeste e Gravitação (6, 17%). Em relação ao ENE, o foco é não especificado (17, 39,5%), seguido de Geral (14, 32,5%) e de Sistema *Sol-Terra-Lua* (5, 11,6%).

Bretones e Ortelan (2002) também analisam em sua pesquisa como os três temas em Astronomia se dividiam por nível escolar. De acordo com os autores, para o tema *Sistema Sol-Terra-Lua*, a maior parte dos trabalhos é no Ensino Fundamental. Se somarmos as duas categorias relacionadas ao Ensino Fundamental desta pesquisa, encontramos a mesma tendência. Para o tema Sistema Solar, o Ensino Fundamental e o Médio possuem a maior parte e a mesma quantidade de trabalhos; em nosso caso, a predominância do tema está no Ensino Médio. Para o tema Geral, o Ensino Superior predomina, atualmente a maior parte desse tema também está no Nível Ensino Médio.

O Ensino Não-Escolar é o que mais se diferencia dos demais: o foco é não especificado em 17 estudos (39,5%), e 14 pesquisas (32,5%) abordam o assunto Geral. Para lembrar, o tema Geral se relaciona com uma abordagem de mais de 4 temas em Astronomia em um único trabalho, o que acontece geralmente em cursos de Astronomia Básica, seja para professores ou alunos, por exemplo, e o tema *Não Especificado* se relaciona com pesquisas, que não se voltaram para nenhum tema ou conteúdo em Astronomia. Enquadram-se nessa categoria pesquisas que verificam a experiência das visitas em planetários, por exemplo, focada em outras questões, que não o conteúdo em si. É interessante observar que a Astronomia de Posição é um tema privilegiado para espaços não-escolares de ensino (ENE), como planetários e observatórios, que recebem visitas diurnas e noturnas, podendo desenvolver esse tema. Neste levantamento, observamos apenas um caso.

O tema *Estrelas* é o quarto com maior incidência (56 casos), mas se localiza massivamente no Ensino Médio (com 45 pesquisas). Também está concentrado no EM, com os conteúdos Instrumentos (17 estudos) e Galáxias (6). Já o tema Mecânica celeste e Gravitação se concentra no Ensino Superior (37 investigações).

De acordo com a Tabela 27, podemos notar que a maior parte dos temas estão concentrados no Ensino Médio, nosso nível de maior incidência. Apesar disso, os trabalhos dedicados a Etnoastronomia estão em maior parte no Nível Geral (8); e as pesquisas com o tema e conteúdo Não Especificado se concentram no Nível Educação Não-Escolar.

Essa incidência de temas por Nível Escolar não pode ser justificada em sua maior parte em diálogo apenas com os documentos curriculares. Podemos afirmar isso observando os Anos Iniciais (EF1), que não têm indicação nos PCN (BRASIL, 1997a, 1997b) sobre o ensino de Astronomia, mas notamos uma presença marcante de Astronomia básica (Sistema *Sol-Terra-Lua*, Geral e Sistema Solar).

Essa situação também é encontrada no Ensino Médio, uma vez que o PCN+ (BRASIL, 2002), por exemplo, indica três unidades temáticas: “Terra e Sistema Solar”, “O Universo e sua Origem” e “A Compreensão Humana do Universo”. Observando as três unidades, vemos uma presença marcante da primeira e uma baixa participação das outras duas, refletida, por exemplo, no tema *Cosmologia* (28 estudos, 11,2%). Astrobiologia é outro caso: está contemplada no texto dos PCN+, em “O Universo e sua origem”, com a redação “Reconhecer ordens de grandeza de medidas astronômicas para situar a vida (e vida humana), temporal e espacialmente no Universo e discutir as hipóteses de vida fora da Terra.” (BRASIL, 2002, p. 79). Com relação a ela, temos apenas 5 pesquisas (2%) que discutem essa questão. Não consideramos nessa discussão a BNCC (BRASIL, 2017a), uma vez que é um documento muito recente em relação aos anos do *corpus* analisado.

Rodrigues (2019) realiza um levantamento de teses e dissertações sobre Física Moderna e Contemporânea. A autora localiza 262 pesquisas e se aprofunda na análise de 87, que investigam práticas escolares no Ensino Médio. Desses trabalhos, Rodrigues aponta que apenas 7 (8%) são relacionados à Astrofísica e à Cosmologia, que englobaria pesquisas sobre práticas escolares, de acordo com a autora, relacionados a “Teoria do Big Bang, Origem do Universo, Composição Estelar, Redshift e Blueshift, Matéria Escura, Lei de Hubble, Constante Cosmológica, Radiação Cósmica de Fundo.” (RODRIGUES, 2019, p. 65). Assim, os dados encontrados por Rodrigues (2019) sobre a baixa presença de Cosmologia no Ensino Médio corroboram os que achamos, apesar de ser um tema estimulado desde o início dos anos 2000 pelos documentos orientadores de currículo que analisamos.

No cenário internacional, existe uma crítica importante à maior abordagem educacional em torno de temas como o Sistema *Sol-Terra-Lua* e o Sistema Solar, sem avançar em questões relacionadas a tópicos mais modernos (PASACHOFF, 2002). O autor destaca que permanecer sempre discutindo a respeito do ensino desses tópicos não se trataria de “menos ser mais”, mas que, nesse caso, a baixa presença de discussões que avancem sobre outros temas, configuraria um “menos é menos”. Apesar disso, algumas pesquisas apontam que, mesmo após atravessar a escolarização básica ou após concluir uma licenciatura ou outra graduação e mesmo entre professores, ainda existe a predominância do entendimento confuso sobre o tema *fases da*

Lua, por exemplo (PEÑA; QUÍLEZ, 2001; PUZZO, 2005; LEITE, 2006; PLUMMER, 2008; SUBRAMANIAN; PADALKAR, 2009; LANGHI; NARDI, 2012).

4.3.6 Síntese dos Descritores de Nível Educacional.

Como síntese, nosso levantamento, nossa organização e nossa análise de dados sobre os Descritores Educacionais nos permitem afirmar que:

- ✓ O Nível Educacional de maior incidência é o Ensino Médio (267 estudos, 54,5%), seguido dos Anos Finais do Ensino Fundamental (129, 26%) e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (74, 15%).
- ✓ A predominância do Ensino Médio dialoga com pesquisas similares que analisam outras áreas do Ensino de Ciências e estudos do tipo *Estado da Arte* sobre Educação em Astronomia.
- ✓ A Educação Infantil, que atende crianças de 0 a 5 anos, é o nível com menor incidência e mais recente na linha temporal, surgindo apenas em 2014, com apenas 5 pesquisas (1%) localizadas sobre a etapa.
- ✓ A Educação Não-Escolar também é um Nível que surge tardiamente, em 2006, e possui, no período analisado, 43 pesquisas (8%).
- ✓ Existe uma indicação de diálogo entre a presença do EF1, do EF2 e do EM com a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para esses Níveis e seus conteúdos sugeridos relacionados à Astronomia, considerando as análises temporais apresentadas e a observação de referência crescente a eles nas pesquisas no período sequencial posterior aos documentos.
- ✓ Os Mestrados Profissionais são responsáveis pela maior parte das pesquisas dedicadas ao Ensino Médio (195, 76,5), com crescimento considerável a partir de 2015. Esses apontamentos dialogam com os dados apresentados anteriormente sobre a presença de professores de Física nesses programas, que atuam neste Nível Educacional em nosso sistema de ensino.
- ✓ As universidades com maior variedade de pesquisas em todos os níveis educacionais são a USP e a Unesp, que também fazem parte do conjunto das universidades mais antigas, produzindo pesquisas sobre Educação em Astronomia.
- ✓ A modalidade mais recorrente nas pesquisas desenvolvidas em espaços escolares é o ensino Regular, com 303 pesquisas (61,8%). Temos 105 investigações (21,4%) em que essa é uma questão que não se aplica.

- ✓ O Foco Temático mais abordado nas pesquisas é o Conteúdo e Método (206 estudos, 53%), seguido pela Formação de Professores (70, 14,3%) e pelos Recursos Didáticos (56,11,4%).
- ✓ Os resultados encontrados referentes ao Foco Temático são similares aos das pesquisas em estado do arte de outras áreas do ensino de Ciências Naturais e aos de estudos desse tipo sobre Educação em Astronomia analisados.
- ✓ Verificando a distribuição do Foco Temático por tempo, Conteúdo e Método, um crescimento considerável apresenta-se nos últimos três quinquênios, praticamente triplicando as pesquisas, com destaque para o último período analisado (2016-2018).
- ✓ Cruzando Foco Temático com Nível Educacional, a predominância do Conteúdo e Método está no Ensino Médio (188 casos, 70,4%), seguida pelos Anos Finais do Ensino Fundamental (60, 46,5%). Por sua vez, para os Anos Iniciais, a predominância é a Formação de Professores (27 estudos, 36,5%).
- ✓ A referência da área da Educação mais utilizada entre os autores das pesquisas com foco em Conteúdo e Método é o David Ausubel (86 trabalhos, 33%), seguido numericamente pela ausência de referenciais educacionais (57, 22%) e por Vigotski (55, 21%).
- ✓ Os autores mais citados sobre Educação em Astronomia nas pesquisas com foco em Conteúdo e Método foram Langhi (101 ocorrências, 38,8%) e Nardi (82, 31,5%), seguidos por pesquisas que não dialogaram com nenhuma referência dessa natureza (81, 31%).
- ✓ Existe um número considerável de pesquisas com Foco Temático *Conteúdo e Método* que não se apoiam em autores da educação nem dialogam com pesquisas da área da Educação em Astronomia (29, 11%). Dessas, 7 utilizaram algum referencial da área do Ensino de Ciências (2,7%), mas 22 (8,5%) não conversam com referências que tenham qualquer ligação com essas áreas.
- ✓ A abordagem metodológica anunciada mais incidente entre as pesquisas com foco em Conteúdo e Método foram a Teoria da Aprendizagem Significativa (71 casos, 27,3%), seguida da ausência de declaração de uma abordagem (41, 15,7%).
- ✓ Existe uma predominância do uso de referenciais educacionais e abordagens nas pesquisas com Foco Temático *Conteúdo e Método* relacionados ao

construtivismo, com alguma presença de autores e abordagens associadas ao modelo sociocultural.

- ✓ As pesquisas desenvolvidas em instituições foram predominantemente realizadas em administrações públicas (367 estudos, 75%).
- ✓ Os temas e conteúdos em Astronomia mais pesquisados foram o Sistema *Sol-Terra-Lua* (145 trabalhos, 29,6%), seguido do tema Geral (138, 28,1%) e do Sistema Solar (105, 21,4%).
- ✓ Os temas e conteúdos em Astronomia menos abordados são Astrobiologia (9 ocorrências, 1,8%) e Galáxias (6, 1,2%).
- ✓ Os dados encontrados em relação aos temas e conteúdos em Astronomia dialogam com as pesquisas da área, tanto no que se refere à presença marcante de temas envolvendo o Sistema *Sol-Terra-Lua* e o Sistema Solar quanto em relação à baixa incidência de temas que dialogam com a Física Moderna e Contemporânea, com a Astrofísica e com a Cosmologia.
- ✓ Analisando temas e conteúdos em Astronomia por Nível Escolar, o EF1, o EF2 e o EM acompanham a incidência dos temas mais presentes de forma geral (*Sistema Sol-Terra-Lua*, Geral e Sistema Solar).
- ✓ Por sua vez, o Ensino Superior tem uma predominância de Mecânica celeste e Gravitação (37 estudos, 60,6%).

Encerramos, assim, as análises dos descritores investigados. Na sequência, apresentamos algumas palavras finais para este percurso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para responder a nossa questão sobre verificar quais são as características e tendências da produção acadêmica em Educação em Astronomia no Brasil, a partir de teses e dissertações, tivemos dois objetivos fundamentais: recuperar as teses e dissertações e explicitar e compreender o Estado da Arte da pesquisa sobre Educação em Astronomia. Para dialogar com nossa proposta e auxiliar nos processos de discussão, iniciamos um percurso histórico, de forma a buscar marcos curriculares, acadêmicos, sociais e culturais, uma vez que entendemos que esse panorama da Educação em Astronomia está situado em contextos maiores. Além disso, tratamos de situar o que entendemos por Estado da Arte, assim como desenvolvemos uma revisão bibliográfica de pesquisas sobre Educação em Astronomia, publicadas nacional e internacionalmente, que utilizam técnicas do tipo Estado da Arte. A partir de todo o exposto ao longo desta pesquisa, fazemos algumas considerações.

A área da Educação em Astronomia não seguiu a tendência de crescimento de outras áreas, como Ensino de Ciências, Física e Biologia, apresentando poucos e esparsos trabalhos até o final da década de 1990, com crescimento apenas a partir de 2010. Em 2015, existiu um salto expressivo, totalizando 43 pesquisas em apenas um ano, o dobro do período anterior. Esse crescimento está relacionado aos Mestrados Profissionais.

A região Sudeste ainda concentra o maior número de pesquisas; porém, neste levantamento, diferentemente da literatura analisada, em que a região Sul do país aparece em segundo lugar em número de produções, a Nordeste se destaca. Essa verificação se relaciona com a expansão dos Mestrados Profissionais na região, em especial o MNPEF e o Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia da Uefs.

Metade das produções estão concentradas em poucas IES, e a maior parte das pesquisas é produzida pelas IES públicas, em especial as federais. Contudo, as IES estaduais possuem maior taxa de produção.

Os pesquisadores que têm produzido teses e dissertações sobre Educação em Astronomia são predominantemente formados em Física (65,1%), seguidos pelos graduados em Matemática (13%) e Pedagogia (7,5%), o que varia de ordem e percentual, observando a diferença entre autores e autoras. No caso das autoras, temos a Física (50,5%), seguida pela Pedagogia (13%) e pela Matemática (10,7%). Observando os autores, temos a graduação em Física (74,2%), Matemática (14,3%) e Ciências Naturais (4,4%).

A participação da autoria das mulheres nas pesquisas sobre Educação em Astronomia é de 37,7%. Essa é uma média considerada abaixo da representatividade da mulher na sociedade

(52%) e dos dados internacionais, que indicam a autoria em 41% das dissertações em língua inglesa de 1898 até parte de 2018 e 52% se consideramos apenas os últimos 10 anos.

O trabalho de orientação das pesquisas está pulverizado em muitos professores e professoras que colaboram no crescimento da área. Assim, poucas pesquisas estão concentradas em torno de alguns nomes. Em termos de gênero, a orientação foi desenvolvida por 31% de mulheres e por 69% de homens. Em relação à formação dos orientadores e orientadoras, uma diferença que emerge, além da maior concentração percentual dos homens na Física, é uma maior presença da Educação nos perfis acadêmicos das orientadoras.

No que diz respeito aos descritores educacionais, a maior parte das pesquisas são dedicadas ao Ensino Médio (54,5%), seguidas pelas voltadas aos Anos Finais do Ensino Fundamental (26%). Essa não é uma tendência ao longo de todo o período, sendo marcante o aumento das pesquisas voltadas ao Ensino Médio relacionado à expansão dos Mestrados Profissionais, a partir de 2015. Existem poucos trabalhos dedicados à Educação Não-Escolar e à Educação Infantil. A maioria das pesquisas foi desenvolvida em instituições de ensino públicas e na modalidade do ensino regular.

O foco temático mais abordado é o Conteúdo e Método (53%), seguido pela Formação de Professores (14,3%). É importante também destacar que, apesar de ser o segundo foco temático mais abordado, a Formação de Professores ainda precisa de mais investigações, uma vez que os estudos nessa área representam uma parcela pequena do total de pesquisas. Trata-se de uma discussão de grande relevância, especialmente quando há maior envolvimento com os professores em seus contextos, de modo que a abordagem não seja pontual e verticalizada.

Observando qualitativamente essas pesquisas sobre Conteúdo e Método, verificamos que existe uma predominância do uso de referenciais educacionais e abordagens relacionados ao construtivismo, com alguma presença de autores e perspectivas associadas ao modelo sociocultural. Por outro lado, também existe um quantitativo de pesquisas que não se apoiam em autores da Educação (22%) nem dialogam com investigações da Educação em Astronomia (31%).

O fato de existirem pesquisas com essa configuração nos preocupa, pois essa ausência de diálogos, no que se refere tanto à Educação como um todo quanto à Educação em Astronomia, não contribui para a formação continuada do professor e da professora, no caso dos Mestrados Profissionais, nem para o pesquisador e para a pesquisadora, tampouco os situa no conjunto maior de pesquisas que já existem, não entendendo que se trata de um processo de acumulação, mas sim da existência de uma memória e uma história. Isso fomenta, potencialmente, uma pesquisa e uma produção de materiais didáticos isolada e acrítica, uma

vez que não conhece ou dialoga com as produções que já se engajou a tratar das temáticas anteriormente, que fazem parte de nosso contexto histórico e da comunidade de pesquisa sobre Educação em Astronomia.

Por outro lado, também nos questionamos se a utilização de um referencial educacional de forma recorrente representa o olhar e as necessidades de pesquisa dos professores-pesquisadores em seus contextos diversos ou se esse aspecto estaria relacionado a uma padronização das discussões. Com isso, destacamos a importância de que a formação do professor-pesquisador ao longo de um mestrado, por exemplo, em especial os profissionais, considere a ampliação do conhecimento no que diz respeito às questões educacionais.

Também entendemos que é uma análise possível em investigações futuras verificar quais autores relacionados ao Ensino de Ciências essas pesquisas têm utilizado. Outra possibilidade é averiguar se existe alguma variação dos referenciais quando direcionamos os olhares para os diferentes níveis educacionais.

O tema em Astronomia mais abordado é o Sistema Sol-Terra-Lua (29,6% dos estudos), seguido pelos trabalhos dedicados à Astronomia de forma Geral (28,1%). Essas tendências dialogam com a literatura da área discutida. Os temas com menor abordagem são Astrobiologia e Galáxias. Os temas mais abordados se encontram especialmente no Ensino Fundamental, Anos Iniciais e Finais, e no Ensino Médio. Por sua vez, o Ensino Superior possui uma predominância de Mecânica Celeste e Gravitação (37 casos, 60,6%).

Ao longo da pesquisa enfrentamos alguns desafios, especialmente relacionados à recuperação das pesquisas na plataforma da Capes: até o ano de 2017, a recuperação foi mais simples, porém a partir de 2018 os filtros por ano deixaram de funcionar com a mesma eficiência. Assim, foram necessárias as buscas página a página, sem a aplicação dos filtros, o que tornou o processo mais lento. Isso poderia ter sido facilitado pela tecnologia, o que não foi o caso.

Entendemos que esta pesquisa tem o potencial de incentivar estudos que se interessem por verificar áreas apontadas como lacunas e por refletir sobre temas e níveis abordados de forma considerável. Assim, os dados aqui apresentados podem ser explorados de forma mais minuciosa em pesquisas futuras do tipo Estado da Arte, com focos mais específicos. Ainda entendemos que será uma possibilidade a investigação dos anos posteriores a 2018 para o Estado da Arte panorâmico, em relação aos dados aqui apresentados.

A partir dos dados relacionados à autoria, no que diz respeito à participação dos diferentes gêneros, acreditamos ser uma questão relevante que a Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) considere a criação de um Grupo de Trabalho (GT) sobre gênero e

diversidade. Um exemplo é a iniciativa já existente na Sociedade Brasileira de Física (SBF) desde 2015 enquanto GT e desde 2003 em sua forma inicial de Comissão de Relações de Gênero.

Também ponderamos sobre a eventual possibilidade de este trabalho auxiliar na reflexão em torno dos processos seletivos de pós-graduação, no desenvolvimento das orientações das pesquisas e no diálogo para o fortalecimento e o crescimento da área. Isso decorre, especialmente, de esta pesquisa se tratar de uma análise das produções em pós-graduação.

Sobre os processos seletivos de pós-graduação, seria importante considerar percentuais de equilíbrio entre os candidatos selecionados no que diz respeito ao gênero. Também é possível levar em conta a necessidade de ampliação das pesquisas que tratem dos níveis de Educação Básica menos abordados, bem como as propostas desenvolvidas no Ensino Superior e na Educação não-escolar.

Os níveis educacionais menos abordados são os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e a Educação Infantil. É importante destacar que, para as pesquisas dedicadas a essas faixas etárias, não é desejável que se entenda a abordagem dos temas e conteúdos em Astronomia da mesma maneira que as investigações desenvolvidas para estudantes do Ensino Médio. A Astronomia para crianças é possível, e suas pesquisas, desejáveis, devendo partir do entorno e das vivências dos estudantes de forma elementar, ainda descritiva, para depois, em outros níveis escolares, passar para abstrações e complexificações dos temas.

Ainda sobre os Anos Iniciais, verificamos uma crescente abordagem da Educação em Astronomia na BNCC. Com isso, é possível que haja um aumento nas pesquisas para os próximos anos, caso o documento seja norteador e estimulador de novas investigações, todavia é importante destacar que, ainda assim, há um desequilíbrio no documento curricular em relação aos demais conteúdos e temas do Ensino de Ciências, apontado em nossa análise, e uma ausência de aprofundamento conforme os anos escolares avançam, o que é importante. Além das questões que envolvem a pesquisa, é relevante que educadores e gestores façam essa análise, tendo em vista as outras etapas da Educação Básica.

Somam-se a essa questão lacunas de temas e conteúdos pouco abordados que necessitam de incentivo para que seja possível ampliar nossa abordagem e não apenas concentrarmos as pesquisas no Sistema Sol-Terra-Lua e no Sistema Solar. Apesar de entender que o número elevado de pesquisas sobre esses temas não signifique, necessariamente, uma melhoria na qualidade do ensino nos espaços escolares, concordamos com Pasachoff (2002)

quando afirma que não podemos ficar apenas focados nas questões de Educação em Astronomia elementares, precisamos ampliar as discussões.

A partir das análises, também podemos sugerir iniciativas no que diz respeito às políticas públicas de pós-graduação no Brasil, a partir de dois dados em especial: a grande discrepância entre pesquisas de mestrado e de doutorado e a concentração ainda considerável das produções na região Sudeste. É importante que haja investimento maior na implantação de programas de pós-graduação de qualidade nas demais regiões do país, bem como uma atenção especial aos programas de doutoramento, ainda muito concentrados no estado de São Paulo, em suas universidades estaduais.

Frisamos, ainda, a importância ampliar as discussões sobre os Mestrados Profissionais, uma vez que eles representam a maior parte das produções das pesquisas em pós-graduação sobre Educação em Astronomia, de acordo com nosso levantamento. Com isso, é possível entender que é necessário discutir suas investigações de forma mais aprofundada, uma vez que esse segmento tem passado a assumir, de certa forma, a identidade das pesquisas produzidas nessa área.

Ressaltamos, ademais, a relevância de que educadores dos diferentes níveis educacionais tenham acesso a essas teses e dissertações, considerando que grande parte trata de questões relacionadas de forma direta a processos de ensino e aprendizagem. Isso pode contribuir para reflexões em torno da prática docente ou mesmo constituir materiais que inspirem novas práticas.

Por fim, ainda consideramos como ponto fundamental de todas as pesquisas a possibilidade de elas alcançarem os níveis e modalidades de ensino, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior e na Educação não-escolar. Além disso, essa ação pode refletir na qualidade da Educação em Astronomia que podemos oferecer aos estudantes e à população em geral, não apenas pelo acesso ao saber dessa área, a esse bem cultural e ao Ensino de Ciências, mas também por todo o potencial reflexivo e filosófico já apresentado nas palavras iniciais deste trabalho.

Esperamos, com isso, que as análises aqui apresentadas extrapolem a presente pesquisa. Também almejamos que este estudo contribua para a área e para novas investigações.

REFERÊNCIAS

- ALBANESE, A.; DANHONI NEVES, M. C.; VICENTINI, M. Models in Science and in Education: a critical review of research on students' ideas about the earth and its place in Universe. **Science & Education**, [S. l.], v. 6, p. 573-590, 1997.
- ALBUQUERQUE, Vanessa; MERLUCCI, Clístones; RODRIGUES, Marta; LEITE, Cristina. Astronomia e Cultura nas pesquisas em Ensino de Ciências na última década. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA*, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: SAB, 2011. p. 1-10.
- ANDRADE, Maria C. P.; MOTTA, Vânia C. Base Nacional Comum Curricular e o Novo Ensino Médio: uma análise à luz de categorias de Florestan Fernandes. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, v. 20, p. 1-26, 2020.
- ARAÚJO, Naelton. ENAST, um sonho que se tornou real. **Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 20 ago. 2010. Disponível em: <http://planeta.rio/enast-um-sonho-que-se-tornou-real/>. Acesso em: dez. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS. **Planetários do Brasil**. Porto Alegre: ABP, [20--]. Disponível em: <https://planetarios.org.br/planetarios-do-brasil/>. Acesso em: mai. 2021.
- BARBOSA, Camila de M. D.; LEITE, Cristina. Cosmologia na Educação Básica: construindo justificativas. **Revista de Enseñanza de la Física**, Córdoba, v. 31, n. extra, p. 29-37, nov. 2019.
- BAILEY, Janelle M. AER Pathways: Recent Research and Future Directions. *In: ASTRONOMY EDUCATION CONFERENCE*, 1., 2021, Munique. **Proceedins [...]**. Munique: IAU, 2021. p. 16-22.
- BAILEY, Janelle M.; PRATHER, Edward E.; SLATER, Timothy F. Reflecting on the history of Astronomy Education research to plan for the future. **Advances in Space Research**, [S. l.], v. 34, p. 2136-2144, 2004.
- BAILEY, Janelle M.; SLATER, Timothy F. A review of Astronomy Educations Research. **Astronomy Education Review**, Washington, v. 2, p. 20-45, jan. 2004.
- _____. Resource Letter AER-1: Astronomy education research. **American Journal of Physics**, Melville v. 73, n. 8, p. 677-685, 2005.
- BARBOSA, Camila de M. D.; LEITE, Cristina. Cosmologia na Educação Básica : Construindo Justificativas. **Revista de Enseñanza de la Física**, Córdoba, v. 31, p. 29-37, 2019.
- BARDIN, Lawrence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BATISTA, Arian R.; SILVA, Agenor P. da; SILVA, João R. N. da. Análise das tendências presentes nos trabalhos apresentados nas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) sobre o Ensino de Astronomia. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS*, 11., 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2017. p. 1-8.
- BAZETTO, Maria C. Q.; BRETONES, Paulo 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. **Atas** [...]. Rio de Janeiro: SAB, 2011. p. 1-8.

BISCH, Sérgio M. **Astronomia no Ensino Fundamental**: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores. 1998. 310 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

BISHOP, Jeanne E. United States astronomy education: Past, present, and future. **Science Education**, [S. l.], v. 61, n. 3, p. 295-305, 1977.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Portaria 47 “Programa de Flexibilização do Modelo de Pós-graduação Senso Estrito em Nível de Mestrado” de 17/10/95**. Brasília: Capes, 1995.

_____. **Decreto-Lei nº 4.244, de 09 de abril de 1942**. Lei Orgânica do Ensino Secundário. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [20--]a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4244-9-abril-1942-414155-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: nov. 2020.

_____. **Decreto-Lei nº 8.529, de 2 de Janeiro de 1946**. Lei Orgânica do Ensino Primário. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [20--]b. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-8529-2-janeiro-1946-458442-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: nov. 2020.

_____. **Decreto nº 1.331 A, de 17 de fevereiro de 1854**. Approva o Regulamento para a reforma do ensino primario e secundario do Municipio da Côrte. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [20--]c. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1331-a-17-fevereiro-1854-590146-norma-pe.html>. Acesso em: nov. 2020.

_____. **Decreto nº 3.890, de 1º de janeiro de 1901**. Approva o Codigo dos Institutos Officiaes de Ensino Superior e Secundario, dependentes do Ministerio da Justiça e Negocios Interiores. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [20--]d. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-3890-1-janeiro-1901-521287-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: nov. 2020.

_____. **Decreto nº 8.659, de 05 de abril de 1911**. Approva a lei Organica do Ensino Superior e do Fundamental na Republica. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [20--]e. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-8659-5-abril-1911-517247-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: nov. 2020.

_____. **Decreto nº 11.530, de 18 de Março de 1915**. Reorganiza o ensino secundario e o superior na Republica. Brasília, DF: Arquivo histórico: Inep, 2020. Disponível em: <http://arquivohistorico.inep.gov.br/index.php/codi-uniper-m0754p01-decreto11530-1915>. Acesso em: nov. 2020.

_____. **Decreto nº 16.782-A, de 13 de Janeiro de 1925**. Estabelece o concurso da União para a difusão do Ensino Primário, organiza o departamento Nacional do Ensino, Reforma o ensino Secundário e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [20--]f. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1910-1929/d16782aimpressao.htm. Acesso em: nov. 2020.

_____. **Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931**. Dispõe sobre a organização do ensino secundário. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [20--]g. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19890-18-abril-1931-504631-publicacaooriginal-141245-pe.html>. Acesso em: nov. 2020.

_____. **Decreto nº 21.241, de 04 de abril de 1932.** Consolida as disposições sobre a organização do ensino secundário e dá outras providências. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [20--]h. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-21241-4-abril-1932-503517-publicacaooriginal-81464-pe.html>. Acesso em: nov. 2020.

_____. **Decreto nº 55.235, de 17 de dezembro de 1964.** Aprova o Regimento do Colégio Pedro II. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [20--]i. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-55235-17-dezembro-1964-395677-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: nov. 2020.

_____. **Lei nº 4.0247, de 20 de dezembro de 1961.** Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [20--]j. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-normaatuizada-pl.pdf>. Acesso em: nov. 2020.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971.** Diretrizes e Bases da Educação Nacional para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [20--]k. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: nov. 2020.

_____. **Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: nov. 2020.

_____. Lei nº 11.114, 16 de maio de 2005. Altera os arts. 6o, 30,32 e 87 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, com o objetivo de tornar obrigatório o início do ensino fundamental aos seis anos de idade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 maio 2005.

_____. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun. 2014.

_____. Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007 que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral.. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 2017.

_____. **Medida Provisória nº746**, de 22 de setembro de 2016. Brasília, DF. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=2517992&ts=1630415102895&disposition=inline>. Acesso em: Ago./2020.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação Infantil e Ensino Fundamental (versão aprovada pelo CNE). Brasília, DF: SEB/MEC, 2017a.

- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília, DF: SEB/MEC, 2010.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Nacionais de Qualidade para a Educação Infantil**. Brasília, DF: SEB/MEC, 2006a. v. 1.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Nacionais de Qualidade para a Educação Infantil**. Brasília, DF: SEB/MEC, 2006b. v. 2.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Nacionais de Qualidade da Educação Infantil**. Brasília, DF: SEB/MEC, 2018. 82 p.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, DF: SEF/MEC, 1997a.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (5ª a 8ª séries)**. Brasília, DF: SEF/MEC, 1998a. 138 p.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, DF: SEMTEC/MEC, 2000. 364 p.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia e História**. Brasília, DF: SEF/MEC, 1997b.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia (5ª a 8ª séries)**. Brasília, DF: SEF/MEC, 1998b. 156 p.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+: Ensino médio: orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF: SEMTEC/MEC, 2002. 144 p.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília, DF: DICEI/SEB/MEC, 2013.
- _____. Portaria n. 60, de 20 de março de 2019. Dispõe sobre o mestrado e doutorado profissionais, no âmbito da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**: seção 1, Brasília, DF, p. 26, 22 mar. 2019.
- _____. Portaria nº 080, de 16 de dezembro de 1998. Dispõe sobre o reconhecimento dos mestrados profissionais e dá outras providências, no âmbito da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -CAPES. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**: seção 1, Brasília, DF, p. 14, 11 jan. 1999.
- _____. Portaria nº 131, de 28 de junho de 2017. Dispõe sobre o mestrado e doutorado profissional, no âmbito da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**: seção 1, Brasília, p. 17, 30 jun. 2017b.

BRAZELL, Bruce D.; ESPINOZA, Sue. Meta-analysis of planetarium efficacy research.

Astronomy Education Review, Washington, v. 8, n. 1, p. 1-11, 2009.

BRETONES, Paulo S. Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia: implantação, dificuldades e possíveis contribuições. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA*, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Atas** [...] Rio de Janeiro: SAB, 2011. p. 1-6.

_____. **Disciplinas Introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 200f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

_____. Os Encontros brasileiros de Ensino de Astronomia e seu papel na construção da área. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA*, 3., 2014, Rio de Janeiro. **Atas** [...] Rio de Janeiro: SAB, 2014. p. 1-9.

_____. Overview of the Astronomy Education Research landscape. *Astronomy in Focus*. *In: IAU SYMPOSIUM ASTRONOMY IN FOCUS*, 30., 2018, Viena. **Proceedings** [...]. Viena: Cambridge University Press, 2020. p. 570-571.

BRETONES, Paulo S.; JAFELICE, Luiz C.; HORVATH, Jorge 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, v. 3, n. 02, p. 401-402, 2016.

BRETONES, Paulo S.; MEGID NETO, Jorge. An analysis of papers on Astronomy Education in proceedings of IAU meetings from 1988 to 2006. **Astronomy Education Review**, Washington, v. 10, n. 1, 2011. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ940533>. Acesso em: out. 2020.

_____. 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. Disponível em: http://www.paulobretones.com.br/Textos/Artigo%20SAB%20v24_n2_2005_Bretones-Megid.pdf. Acesso em: jun. 2014.

BRETONES, Paulo S.; MEGID NETO, Jorge; CANALLE, João 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, Paulo S.; ORTELAN, Gabriela 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- 660.

BROADFOOT, John M.; GINNS, Ian S. Astronomy Education Research Down Under. **Highlights of Astronomy**, Cambridge, v. 13, p. 1024-1028, 2003.

BROCK, Lacy S.; PRATHER, Edward; IMPERY, Chris. Finding the time: Exploring a new perspective on students' perceptions of cosmological time and efforts to improve temporal frameworks in astronomy. **Physical Review Physics Education Research**, Washington, v. 14, n. 1, 2018. Disponível em: <https://journals.aps.org/prper/abstract/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.010138>. Acesso em: set. 2020.

BRUSCHHINI, Cristina; ARDAILLON, Danielle; UNBEHAUM, Sandra G. **Tesouro para Estudos de Gênero e sobre Mulheres**. São Paulo: Editora 34, 1998. *E-book*.

BUFFON, Alessandra D. **Ensino de Astronomia nos Anos Finais do Ensino Fundamental: uma abordagem fenomenológica**. 2020. 242 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2020.

BUFFON, Alessandra D.; NEVES, Marcos C. D.; PEREIRA, Ricardo F. A formação de professores na Educação em Astronomia: uma análise do Banco de Dados de Teses e Dissertações do DME/UFSCar. **Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v. 17, n. 1, p. 6-35, 2019.

BUSSI, Barbara; BRETONES, Paulo S. Educação em Astronomia nos trabalhos dos ENPECs de 1997 a 2011. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia, **Atas [...]**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. p.1-8.

CAMPOS, José A. S. Ensino Superior de Astronomia. *In*: MATSUURA, Oscar T. (org.) **História da Astronomia no Brasil**. Recife: Cepe, 2014. p. 269- 297. v. I.

CANALLE, João B. G. Olimpíadas Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). *In*: MATSUURA, Oscar T. (org.) **História da Astronomia no Brasil**. Recife: Cepe, 2014. p. 419- 448. v. II.

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

_____. **Um projeto brasileiro para o Ensino de Física**. 1973. 586 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1973.

CARDOSO, Walmir T. Apresentação. *In*: LONGHINI, Marcos D. (org.). **Educação em Astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica**. Campinas: Editora Átomo, 2010. p. 7-12.

CARVALHO, Anna Maria P. de. X Simpósio Nacional de Ensino de Física – Sociedade Brasileira de Física/Universidade Estadual de Londrina: ata da assembléia final. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 15, n. 1-4, p. 199-206, 1993.

CASTRO, Carolina C.; ALLEN, Marcelo P. Rumo ao “Estado da Arte”: uma investigação de artigos sobre Ensino de Astronomia. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 5., 2018, Londrina. **Atas [...]**. Londrina: SAB, 2018. p. 1-7.

CASTRO, Elisa S. B.; PAVANI, Daniela B.; ALVES, Virgínia M. A produção em Ensino de Astronomia nos últimos quinze anos. *In*: SIMPOSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18., 2009, Vitória. **Atas [...]**. Vitória: SBF, 2009. p. 1-10.

CHARLOT, Bernard. A pesquisa educacional entre conhecimentos, políticas e práticas: especificidades e desafios de uma área de saber. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 31, p. 7-18, 2006.

COLE, Merryn; COHEN, Cheryl; WILHELM, Jennifer; LINDELL, Rebecca. Spatial thinking in astronomy education research. **Physical Review Physics Education Research**, Washington, v. 14, n. 1, 2018. Disponível em: <https://journals.aps.org/prper/abstract/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.010139>. Acesso em: set. 2020.

COMPIANI, Maurício. Comparação entre a BNCC atual e a versão da consulta ampla, item Ciências da Natureza. **Ciências em Foco**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 91-106, 2018.

COSTA, Albertina de O.; BARROSO, Carmen; SARTI, Cynthia. Pesquisa sobre mulher no Brasil: do limbo ao gueto? **Cad. Pesq.**, São Paulo, v. 54, p. 5-15, ago. 1985.

COSTA, Roberto D. da. Organização da Comunidade Astronômica: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB). In: MATSUURA, Oscar T. (org.) **História da Astronomia no Brasil**. Recife: Cepe, 2014. p. 145-161. v. II.

DUMMER, Laura M. E.; MARRANGHELLO, Guilherme F. Estado da Arte, Astronomia, Educação Infantil, Ciências. In: SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 9., 2017, Santana do Livramento. **Anais [...]**. Santana do Livramento: UNIPAMPA, 2017. Disponível em: https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/13444/seer_13444.pdf. Acesso em: set. 2020.

FALCÃO, Douglas. A divulgação da astronomia em observatórios e planetários no Brasil. **ComCiência**, Campinas, n. 112, out. 2009. Disponível em: <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=50&id=635>. Acesso em: ago. 2020.

FERES, Glória G. **A pós-graduação em Ensino de Ciências no Brasil: uma leitura a partir da teoria de Bourdieu**. 2010. 340 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2010.

FERNANDES, Rebeca 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) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

FERNANDES, Rebeca C. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais da escolarização (1972-2005)**. 2009. 161 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

FERNANDES, Telma C.; NARDI, Roberto. 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. 2018.

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

FERREIRA, Orlando 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.

FERREIRA, Orlando R.; VOELZKE, Marcos R. Análise do Banco de dados de teses e dissertações do DME/Ufscar sobre Educação em Astronomia. **Revista Univap.**, São José dos Campos, v. 19, n. 34, p. 16-20, nov. 2013.

FRAKNOI, Andrew. A brief history of publishing papers on Astronomy Education research. **Journal of Astronomy & Earth Sciences Education**, Littleton, v. 1, n. 1, p. 37-40, 2014.

FREITAS, Lucas B. de; DA LUZ, Nanci S. Gênero, Ciência e Tecnologia : o estado da arte a partir de periódicos de gênero. **Cadernos Pagu**, Campinas, n. 49, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cpa/a/rfcfBJdYmVPBNSDvtK7nZ8v/abstract/?lang=pt>. Acesso em: set. 2020.

FRIAÇA, Amâncio C. S.; DAL PINO, Elisabete; SODRÉ JÚNIOR, Laerte; JATENCO-PEREIRA, Vera. **Astronomia: uma visão geral do Universo**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 281p.

GALDINO, Luiz. **A Astronomia indígena**. São Paulo: Nova Alexandria, 2011. 93p.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 230 p.

GÓMEZ VARGAS, Maricelly; GALEANO HIGUITA, Catalina; JARAMILLO MUÑOZ, DUMAR A. El estado del arte: una metodología de investigación. **Revista Colombiana de Ciencias Sociales**, Medellín, v. 6, n. 2, p. 423-442, 2015.

GONÇALVES, Paula C. da S.; BRETONES, Paulo S. Um Panorama de Pesquisas do Campo da Educação Sobre a Lua e suas Fases. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, p. 1-23, 2020.

GONÇALVES, Paula C. da S.; BRETONES, Paulo S.; VIVEIRO, Alessandra A. Female participation in theses on Astronomy Education in Brazil. *In: ASTRONOMY EDUCATION CONFERENCE*, 1., 2021, Munique. **Proceedings [...]**. Munique, IAU, 2021. p. 35-45.

GREGÓRIO-HETEM, Jane. IAU. Comissão 46 Astronomy Education and development. Newsletter supplement. *In: COUNCIL ON UNDERGRADUATE RESEARCH. National Triennial Reports 2009-2011*. Washington: CUR, 2011. p. 5-7.

GUEDES, Maria E. F. Gênero, o que é isso? **Psicologia: Ciência e Profissão**, Brasília, DF, v. 15, n. 1-3, p. 4-11, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/np6zGkghWLVbmLtdj3McywJ/?lang=pt>. Acesso em: abr. 2019.

GUEVARA PATIÑO, Ragnhild. El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? **Folios**, Bogotá, v. 1, n. 44, p. 165-179, 2016.

HENDERSON GARCÍA, Alan. **El arte de elaborar el estado del arte en una investigación. Serie técnica de manuales prácticos para el investigador**. San José: CIADEG-TEC, 2014. 33 p.

HISTÓRIA. **Academia Brasileira de Ciências**. Rio de Janeiro, , [20--]a. Disponível em: <https://www.abc.org.br/a-instituicao/sobreaabc/historia/>. Acesso em: dez. 2020.

HISTÓRIA. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, [20--]b. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/historia>. Acesso em: dez. 2020.

HISTÓRIA DO ENAST. **9º ENAST: Encontro Nacional de Astronomia**, [S. l.], 2006. Disponível em:

http://www.9.enast.com.br/index127d.html?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=30. Acesso em: dez. 2020.

HORVATH, Jorge E. **O ABCD da Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Livraria da Física, 2008. 232 p.

HOSOUME, Yassuko; LEITE, Cristina; DEL CARLO, Sandra. Ensino de Astronomia no Brasil – 1850 a 1951 – Um olhar pelo Colégio Pedro II. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 189-204, 2010.

HOYOS BOTERO, Consuelo. **Un modelo para investigación documental**: guía teórico-práctica sobre construcción de Estados del Arte. Medellín: Señal Editora, 2000. 67 p.

IACHEL, Gustavo; NARDI, Roberto. Algumas tendências das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos brasileiros de ensino de Física nas últimas décadas. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 225-238, maio/ago. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Distribuição percentual da População por Sexo**. Rio de Janeiro: IBGE, [20--]. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18320-quantidade-de-homens-e-mulheres.html>; Acesso em: ago. 2019.

INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS. **O Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia (MPEA)**. São Paulo: IAG, 2021. Disponível em: <https://www.iag.usp.br/pos/node/8155>. Acesso em: abr. 2021.

IYA 2009. **Beyond International Year of Astronomy**. Garching bei München: IAU, 2009. Disponível em: <https://www.astronomy2009.org/general/about/index.html>. Acesso em: dez. 2020.

JAFELICE, Luiz Carlos. Abordagem Antropológica: educação ambiental e astronômica desde uma perspectiva intercultural. *In*: _____. (org.). **Astronomia, educação e cultura**. Natal: EDUFRN, 2010. p. 213-299.

KANTOR, Carlos A. O Céu e a Terra: imagens no espelho. *In*: LONGHINI, Marcos D. (org.) **Ensino de Astronomia na escola**. Campinas: Editora Átomo, 2014. p. 17-31.

KAVANAGH, Claudine; SNEIDER, Cary I. Learning about gravity I. Free Fall: A Guide for Teachers and Curriculum Developers. **Astronomy Education Review**, Washington, v. 5, n. 2, p. 21-52, 2007a.

_____. Learning about gravity II. Trajectories and orbits: A guide for teachers and curriculum developers. **Astronomy Education Review**, Washington, v. 5, n. 2, p. 53-102, 2007b.

KITZBERGER, Danilo O.; BARTELMÉBS, Roberta C.; PANDINI, Camila de A.; FIGUEIRA, Maria M. T. Mapeamento dos Estudos produzidos sobre o ensino de Astronomia que tem como foco os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 5., 2018, Londrina. **Atas** [...]. Londrina: SAB, 2018. p.1- 7.

LANGHI, Rodolfo. **Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: repensando a formação de professores. 2009. 372 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2009.

_____. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis,

v. 28, n. 2, p. 373-399, 2011.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia**: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em Ciências Humanas. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 1999. 262 p.

LAZZARO, Daniela. Agosto de 2009: o Brasil sediando o maior evento da astronomia mundial. *In*: MATSUURA, Oscar T. (org.) **História da Astronomia no Brasil**. Recife: Cepe, 2014. p. 299- 328. v. II.

LEITE, Cristina. **Formação do professor de Ciências em Astronomia**: uma proposta com enfoque na espacialidade. 2006. 274 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LEITE, Cristina; BRETONES, Paulo S.; LANGHI, Rodolfo; BISCH, Sérgio M. O ensino de astronomia no Brasil colonial, os programas do Colégio Pedro II, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores. *In*: MATSUURA, Oscar T. (org.) **História da Astronomia no Brasil**. Recife: Cepe, 2014. p. 543-586. v. I.

LELLIOTT, Anthony; ROLLNICK, Marissa. Big ideas: A review of Astronomy education research 1974-2008. **International Journal of Science Education**, Chhattisgarh, v. 32, n. 13, p. 1771-1799, set. 2010.

LÉPINE, Jacques R. D. Quanto tem custado a Astronomia no Brasil. *In*: MATSUURA, Oscar T. (org.) **História da Astronomia no Brasil**. Recife: Cepe, 2014. p. 299-328. v. II.

LETA, Jacqueline. Mulheres na Ciência Brasileira: desempenho inferior? **Revista Feminismos**, Salvador, v. 2, n. 3, p. 139-152, set-dez. 2014.

LIBÂNEO, José C.; OLIVEIRA, João F. de; TOSCHI, Mirza S. **Educação escolar**: políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2012. 543 p.

LIMA, Gleici K. de; GHIRARDELLO, Dante; SANTOS MACHADO, Daniela; FORTUNATO DE OLIVEIRA, Rodolfo; LANGHI, Rodolfo. Investigações sobre educação em astronomia: estado do conhecimento da RELEA, SNEA, RBEF E CBEF. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 10, n. 1, 2021. DOI: 10.35819/tear.v10.n1.a4794. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4794>. Acesso em: nov. 2021.

LONDOÑO PALACIO, Olga L.; MALDONADO GRANADOS, Luis F.; CALDERÓN VILLAFÁÑEZ, Licky C. **Guía para construir estados del arte**. Bogotá: International Corporation of Networks of Knowledge, 2016. 70 p.

LONGHINI, Marcos D.; GOMIDE Hanny A.; FERNANDES, Telma Cristina D. Quem somos Nós? Perfil da Comunidade Acadêmica Brasileira na Educação em Astronomia. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 739-759, 2013.

LONGHINI, Marcos D.; GOMIDE Hanny A.; LUZ, Thiago M. **OLHE - Observatório Local do Horizonte da Escola**: uma proposta para o ensino de Astronomia. Jundiaí: Paco Editorial, 2016. 179 p.

MACHADO, Jéssica P.; MARRANGHELLO, Guilherme F.; DORNELLES, Clara Z. C. Estado da arte: Histórias em Quadrinhos e ensino de Astronomia (2007-2017). *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA*, 5., 2018, Londrina. **Atas** [...]. Londrina: SAB, 2018. p. 1- 8.

MACIEL, Walter J. Pós-Graduação em Astronomia. 40 anos de pós-graduação em astronomia no IAG: USO: uma história de sucesso. *In: MATSUURA, Oscar T. (org.) História da Astronomia no Brasil*. Recife: Cepe, 2014. p. 55-76. v. II.

MANACORDA, Mario A. **História da Educação**: da antiguidade aos nossos dias. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2010. 455 p.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. As Ciências da Natureza nas 1ª e 2ª versões da Base Nacional Comum Curricular. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 269-284, 2018.

MARRONE JÚNIOR, Jayme. **Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de Ciências**. 2007. 255 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

MARRONE JÚNIOR, Jayme; TREVISAN, Rute. H. Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de Ciências, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 3, p. 547-574, dez. 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2009v26n3p547/14082>. Acesso em: out. 2014.

MAURÍCIO, Paulo; BRETONES, Paulo S. Literature review of Master and Doctoral thesis in Astronomy Education in Portugal: overview, progresses and setbacks. *In: ASTRONOMY EDUCATION CONFERENCE*, 1., 2021, Munique. **Proceedings** [...]. Munique: IAU, 2021. p. 30-34.

MEGID NETO, Jorge. Gêneros de trabalho científico e tipos de pesquisa. *In: KLEINKE, Maurício U.; MEGID NETO, Jorge (org.) Fundamentos de Matemática, Ciências e informática para os anos iniciais do Ensino Fundamental – Livro III*. Campinas: FE/UNICAMP, 2011. p. 125-132.

_____. (coord.). **O Ensino de Ciências no Brasil – Catálogo Analítico de Teses e Dissertações – 1972-1995**. Campinas: CEDOC/FE/UNICAMP, 1998. 220 p.

_____. Origens e desenvolvimento do Campo de Pesquisa em Educação em Ciências no Brasil. *In: NARDI, Roberto; GONÇALVES, Teresinha V. O. A pós-graduação em ensino de ciências e matemática no Brasil: origens, características, programas e consolidação da pesquisa na área*. São Paulo: Livraria da Física, 2014. p. 98-139.

_____. **Parecer analítico sobre a BNCC – Ciências da Natureza**. Campinas, 03 fev. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/Parecer_8_CI_Jorge_Megid_Neto.pdf. Acesso em: ago. 2020.

_____. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. 1999. 114 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MEGID NETO, Jorge; CARVALHO, Luiz Marcelo. Pesquisas de estado da arte: fundamentos, características e percursos metodológicos. *In: ESCHENHAGEN, María Luisa; VÉLEZ-CUARTAS, Gabriel; MALDONADO, Carlos; PINO, Germán Guerrero (ed.)*.

Construcción de problemas de investigación: diálogos entre el interior y el exterior. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana: Universidad de Antioquia, 2018. p. 97-113.

MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA. **Polos credenciados.** [S. l.]: MNPEF, 2015. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/polos>. Acesso em: abr. 2021.

MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA. **Sobre o MNPEF.** [S. l.]: SBF, [20--]. Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/mnpef/sobre>. Acesso em: 23 jul. 2020.

MINAYO, Maria C. de S. **O desafio do conhecimento:** pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MOREIRA, Marco A. A Teoria de Aprendizagem de David Ausubel como sistema de referência para a organização de conteúdos de Física. **Revista Brasileira de Física**, São Paulo, v. 9, n. 01, p. 275-292. 1979.

MOREIRA, Marco A.; NARDI, Roberto. O mestrado profissional na área de ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 2, n. 2, p. 1-9, maio/ago. 2009.

MOREIRA, Marco; STUDART, Nelson; VIANNA, Deise M. O mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) uma experiência em larga escala no Brasil. **Latin-American Journal of Physics Education**, [S. l.], v. 10, n. 4, p. 1-6, 2016.

MOROSINI, Marília C. Estado de conhecimento e questões do campo científico. **Educação**, Santa Maria, v. 40, n. 1, p. 101-116, 2015.

MOROSINI, Marília C.; FERNANDES, Cleoni M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014.

NACARATO, Adair M.; VARANI, Adriana; CARVALHO, Valéria. O cotidiano do trabalho docente: palco, bastidores e trabalho invisível... abrindo as cortinas. *In*: GERALDI, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro A. (org.) **Cartografia do trabalho docente**. Campinas: Mercados das Letras, ALB, 1998. p. 73-104.

NARDI, Roberto. **A área de Ensino de Ciências no Brasil:** fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. 2005. 170f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

_____. Memórias do Ensino de Ciências no Brasil: a constituição da área segundo pesquisadores brasileiros, origens e avanços da pós-graduação. **RevIU**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 13-46, 2014.

NARDI, Roberto; GONÇALVES, Terezinha V. O. **A pós-graduação em ensino de ciências e matemática no Brasil:** origens, características, programas e consolidação da pesquisa na área. São Paulo: Livraria da Física, 2014. 400 p.

NASCIMENTO, Sylvania S.; BATISTA, Mara R.; CARDOSO, Larissa A. Mestrados profissionais em física e astronomia no Brasil: contexto e dilemas. **Dialogia**, São Paulo, v. 0, n. 21, p. 101–114, 2015. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/5557/2932>. Acesso em: set. 2020.

NÓBREGA-THERRIEN, Sílvia M.; THERRIEN, Jacques. Trabalhos Científicos e o Estado da Questão: reflexões teórico-metodológicas. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 15, n. 30, p. 5-16, 2004.

OLIVEIRA, Fabiana. A. de; LANGHI, Rodolfo. A formação continuada de professores em Astronomia: o que dizem as pesquisas? *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 4., 2016, Goiânia. **Atas [...]**. Goiânia: SAB, 2016. p. 1- 8.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de S. A multiplicação de centros de astronomia no país. *In*: MATSUURA, Oscar T. (org.) **História da Astronomia no Brasil**. Recife: Cepe, 2014. p. 77-100. v. II. OLIVEIRA, Márcio A. de. **O ensino de Astronomia na Formação Inicial de Professores do Ensino Fundamental**: uma análise de conteúdo das Teses e Dissertações do Banco de Teses e Dissertações da CAPES. 2018. 105 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo, 2018.

OLIVEIRA, Kepler de; SARAIVA, Maria de Fátima. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Livraria da Física, 2013. 780 p.

OLIVEIRA, Paulo. Encontros Nacionais de Astronomia – ENASTs. *In*: _____. **Paulo Astrônomo**. [S. l.], 2008. Disponível em: <http://www.pauloastronomo.com/encontros-nacionais-de-astronomia---enasts.html>. Acesso em: dez. 2020.

ORTELAN, Gabriela B.; BRETONES, Paulo S. Educação em Astronomia nos trabalhos das Reuniões Anuais da SAB entre 2004 e 2010. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA, 37., 2012, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: SAB, 2012. p. 1-12.

PACHECO, Mayara H.; ZANELLA, Marli S. Panorama de pesquisas em ensino de Astronomia nos anos Iniciais: um olhar para teses e dissertações. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n. 28, p. 113-132, 2019.

PASACHOFF, Jay M. What Should College Students Learn? Phases and Seasons? Is Less More or Is Less Less? **Astronomy Education Review**, Washington, vol. 1, n. 1, p. 124-130, Apr. 2002.

PEÑA, B. María; QUILEZ, María J. The Importance of Images In Astronomy Education. **International Journal of Science Education**, Chhattisgarh, v. 23, n. 11, p. 1125-1135, 2001.

PERCY, John R. Reflections on ten years of RELEA: Latin-American Journal of Astronomy Education. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n. 18, p. 7-10, 2014.

PITOUT, Frederic; BRETONES, Paulo S.; ROLLINDE, Emmanuel; FRÈDE, Valerie. Astronomy education research in France: survey and analysis. Preliminary results. *In*: ASTRONOMY EDUCATION CONFERENCE, 1., 2021, Munique. **Proceedins [...]**. Munique: IAU, 2021. p. 23-29.

PLUMMER, Julia D. Early Elementary Students' Development Of Astronomy Concepts In The Planetarium. **Journal of Research in Science Teaching**, Chhattisgarh, v. 46, p. 192-209, Jun. 2008.

PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA. **O programa do mestrado**. Feira de Santana: UEFS, [2019]. Disponível em: <http://www.mp-astro.uefs.br/colégiado-do-curso/noticias>. Acesso em: Abril. 2021.

PUZZO, Deolinda. **Um estudo das concepções alternativas presentes em professores de Ciências de 5ª série do Ensino Fundamental sobre Fases da Lua e Eclipses**. 2005. 122 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

REZENDE, Flavia; OSERMANN, Fernanda. O protagonismo controverso dos mestrados profissionais em ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 543-558, 2015.

RODRIGUES, Carla N. T. **Práticas escolares de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio: um estudo de dissertações e teses brasileiras (1972-2015)**. 2019. 173 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Física Gleb Wataghin, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

RODRIGUES, Fábio M.; LANGHI, Rodolfo. As produções científicas nos simpósios Nacionais de Educação em Astronomia: afinal, sobre o que estamos publicando? *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA*, 5., 2018, Londrina. **Atas [...]**. Londrina: SAB, 2018. p. 1-10.

RODRIGUES, Fábio M.; LANGHI, Rodolfo; CAMARGO, Eder P. O ensino de temas astronômicos para estudantes com deficiência Visual: um panorama dos desafios e possibilidades enfrentados pela pesquisa. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA*, 5., 2018, Londrina. **Atas [...]**. Londrina: SAB, 2018. p. 1-10.

RODRIGUES, Teresinha A. O desenvolvimento da Astrofísica no Brasil. *In: MATSUURA, Oscar T. (org.) História da Astronomia no Brasil*. Recife: Cepe, 2014. p. 443-462. v. I.

ROMANELLI, Otaíza O. **História da Educação no Brasil (1930/1973)**. 36. ed. Petrópolis: Vozes, 2010. 279 p.

ROMANOWSKI, Joana P.; ENS, Romilda T. As Pesquisas Denominadas Do Tipo “Estado Da Arte” Em Educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

SABOYA, Maria C. L. Relações de Gênero, Ciência e Tecnologia: uma revisão da bibliografia nacional e internacional. **Revista Educação, Gestão e Sociedade - REGS**, [S. l.], v. 3, n. 12, p. 1-26, 2013.

SAGAN, Carl. **Pálido Ponto azul: Uma visão do futuro da humanidade no espaço**. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

SAITOVITCH, Elisa M. B. et al. (org.) **Mulheres na Física: casos históricos, panorama e perspectivas**. São Paulo: Livraria da Física, 2015. 270 p.

SALEM, Sonia. **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.

SALIMPOUR, Saeed; FITZGERALD, Michael T. A Glass Ceiling in AER?: A preliminary glimpse at the distribution of authors by gender in the iSTAR (istardb.org) database. *In: ROBOTIC TELESCOPES, STUDENT RESEARCH AND EDUCATION*, 2., 2018, Hilo,

Hawaii, USA. **Proceedings** [...]. Hilo: RTSRE, 2018. Disponível em: <https://rtsre.org/index.php/rtsre/article/view/52/48>. Acesso em: abr. 2017.

SAMPIERI, Roberto H.; CALLADO, Carlos F.; LUCIO, María del P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 624 p.

SANTOS, Harley L.; LUCAS, Lucken B.; SANZOVO, Daniel T.; PIMENTEL, Renan G. O uso das tecnologias digitais para o ensino de Astronomia: uma revisão sistemática de literatura. **Res., Soc. Dev.**, Vargem Grande Paulista, v. 8, n. 4, p. 1-24, 2019.

SAVIANI, Dermeval. História da História da Educação no Brasil: um balanço prévio e necessário. **EccoS – Revista Científica**, São Paulo, v. 10, n. especial, p. 147-167, 2008.

_____. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2013. 472 p.

SEVERINO, Antônio J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p.

SIEMSEN, Giselle H.; LORENZETTI, Leonir. A Pesquisa em Ensino de Astronomia: analisando a produção acadêmica brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: ABRAPEC, 2017. p. 1-10.

SILVA, Adriana V. R. Situação da Mulher na Astronomia Brasileira. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, São Paulo, v. 26, p. 15-29, 2007.

SILVA, Marina J. da; MALFITANO, Ana Paula S. Pesquisas bibliográficas nos moldes “estado da arte”: produção de conhecimento científico. **Revista Latinoamericana de Metodología de La Investigación Social**, Ciudad de Buenos Aires, año 7, n. 14, , p. 46-50, 2017.

SIMÕES, Cleonir C.; VOELZKE, Marcos R.; PALANCH, Wagner B. de L. Ensino de Astronomia: tendências das teses e dissertações publicadas entre 2013 e 2019. **Abakos**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 108-129, maio 2021.

SIMON, Paula C. S. G.; BRETONES, Paulo S. A presença feminina na autoria de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 5., 2018, Londrina. **Atas** [...]. Londrina: SAB, 2018. p. 1-10.

SLATER, Stephanie J.; TATGE, Coty B.; BRETONES, Paulo S.; SLATER, Timothy F.; SCHLEIGH, Sharon P. iSTAR First Light: Characterizing Astronomy Education Research Dissertations In The iSTAR Database. **Journal of Astronomy & Earth Sciences Education (JAESE)**, Littleton, v. 3, n. 2, p. 125, 2016.

SLATER, Timothy F. The First Big Wave of Astronomy Education Research Dissertations and Some Directions for Future Research Efforts. **Astronomy Education Review**, Washington, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2008.

SLONGO, Iône I. P. **A produção acadêmica em ensino de Biologia**: um estudo a partir de teses e dissertações. 2004. 364 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SOARES, Fabiana 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.

SOBRE A REVISTA. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, [20--]. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea>. Acesso em: dez. 2020.

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA. **I Snea**. São Paulo: SAB, 2011. Disponível em: <https://sab-astro.org.br/eventos/snea/i-snea/>. Acesso em: dez. 2020.

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA. **Ata da trigésima sétima Assembleia Geral Ordinária da Sociedade Astronômica Brasileira**. Rio de Janeiro: SAB, 2009. 4 p.

SUBRAMANIAM, K.; PADALKAR, Shamin. Visualization and reasoning in explaining the phases of the moon. **International Journal Of Science Education**, Chhattisgarh, v. 31, n. 3, p. 395-417, Feb. 2009.

TEIXEIRA, Paulo M. M. **Pesquisa em ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses**. 2008. 413 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

TOMITA, Akihiko; AGATA, Hidehiko; KARINO, Shigeyuki; MATSUMOTO, Naoki; TERAZONO, Junya. An Analysis of Peer-Reviewed Papers on Astronomy Education Published From 2007 to 2019 in Japan. *In*: ASTRONOMY EDUCATION CONFERENCE, 1., 2021, Munique. **Proceedings** [...]. Munique: IAU, 2021. p. 46-53.

TOURINHO, Francis S. V.; TRAGTENBERG, Marcelo H. R.; SOUZA, Bianca C. S.; GARCIA, Olga R. Z.; SENA, Sergio (org.) **Glossário da Diversidade**. Florianópolis: UFSC, 2017. 17 p.

TREVISAN, Rute. Atuação do Grupo de Astrofísica da UEL e sua implicação na criação da Comissão de Ensino de Astronomia junto à SAB. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Atas** [...]. Rio de Janeiro: SAB, 2011. p. 1-15.

_____. **O Brasil no Ano Internacional da Astronomia**. Londrina: Planetário da UEL, [2009]. Disponível em: <http://www.uel.br/cce/mct/planetario/iya2009projeto.htm>. Acesso em: dez. 2020.

VASCONCELLOS, Elza C. C. E; BRISOLLA, Sandra N. Presença Feminina no Estudo e no Trabalho da Ciência na Unicamp. **Cadernos Pagu**, Campinas, n. 32, p. 215-265, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/cadpagu/article/view/8644907>. Acesso em: jan. 2018.

VIDEIRA, Antonio A. P.; HENRIQUES, Vânia P. Primeiras Pesquisas em Astrofísica no Observatório Nacional entre as décadas de 1870 e 1930. *In*: MATSUURA, Oscar T. (org.) **História da Astronomia no Brasil**. Recife: Cepe, 2014. p. 333-355. v. I.

VIEGAS, Sueli M. M. 20 Anos de Astronomia no Brasil: o lado feminino, **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 27-32, 1994.

_____. A Astronomia brasileira no feminino *In*: MATSUURA, Oscar T. (org.) **História da Astronomia no Brasil**. Recife: Cepe, 2014. p. 520-546. v. II.

VILLANI, Alberto. Mestrado profissional em ensino de ciência e matemática: uma interpretação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 11, n. esp.1, p. 418-433, 2016.

VOSGERAU, Dilmeire S. R.; ROMANOWSKI, Joana P. estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

XAVIER, Lucas E. **Análise dos temas de Astronomia nos Livros Didáticos de Física do 1º ano do Ensino Médio aprovados no PNLD 2018**. 2019. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2019.

WALL, Charles. A Review of Research Related to Astronomy Education. **School Science and Mathematics**, [S. l.], p. 653-669, 1973.

YANNOULAS, Silvia C.; VALLEJOS, Adriana L.; LENARDUZZI, Zulma V. Feminismos e academia. **Revista Bras. Est. Pedag.**, Brasília, v. 81, n. 199, p. 425-451, set./dez. 2000.

YIN, Robert K. **Pesquisa Qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016. 313 p.

APÊNDICE A

Teses e Dissertações Organizadas por Ano de Defesa

Cód.	Autor (a)	Ano	Título
1	CANIATO, Rodolpho	1973	Um projeto Brasileiro para o ensino de Física
2	NEVES, Marcos César Danhoni	1986	Astronomia de régua e compasso: de Kepler à Ptolomeu
3	NASCIMENTO, Silvania Sousa do	1990	Um curso de gravitação para professores de primeiro grau
4	COMPIANI, Maurício	1996	As geociências no Ensino Fundamental: um estudo de caso sobre o tema " A formação do Universo"
5	SILVA, Ana Isabel Cardoso da	1997	Um estudo sobre a aplicabilidade do currículo básico de Ciências para a escola pública do Paraná
6	BERALDO, Tânia Maria Lima	1998	O ensino de conceito relacionados com a Terra no espaço, nas séries iniciais do ensino Fundamental: elementos para reflexão em torno da formação doente
7	BISCH, Sérgio Mascarello	1998	Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores
8	PERUZZI, Nelson José	1998	Modelos geocêntricos de Platão a Ptolomeu: uma contribuição para o Ensino de Geometria
9	BRETONES, Paulo Sergio	1999	Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil
10	HENRIQUEZ, Gastón Alberto Concha	1999	A mais antiga ciência e a mais nova tecnologia: Ensino de Astronomia e a Internet
11	SILVA, Douglas Falcão	1999	Padrões de interação e aprendizagem em museus de Ciências
12	MALUF, Vitérico Jabur	2000	A Terra no espaço: a desconstrução do Objeto Real na construção do objeto científico
13	MOTTA, Alexandre	2000	Desenvolvimento dos Conteúdos de cilindro, cone e esfera para um ambiente hipermídia voltado à geometria
14	THOBIAS, Maria Aline Lemos Silva	2000	A internet e o ensino de ciências
15	KANTOR, Carlos Aparecido	2001	A ciência do céu: uma proposta para o Ensino Médio
16	SANTOS, Luciana Tavares dos	2001	O olhar do toque: aprendendo com o aluno cego a tecer o ensino de física
17	LEITE, Cristina	2002	Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia
18	PEREIRA, Amauri José da Luz	2002	Observatórios astronômicos virtuais e o ensino de ciências
19	SOBREIRA, Paulo Henrique Azevedo	2002	Astronomia no ensino de Geografia: análise crítica nos livros didáticos de geografia

20	BARROS, Osvaldo dos Santos	2004	Etnoastronomia Temb�-Tenetehara como matriz de abordagem (etno) matemática no ensino fundamental
21	CAMPOS, José Adolfo Snajdauf de	2004	Um estudo exploratório sobre o uso de ambientes virtuais não imersivos em 3D no ensino de Astronomia
22	LANGHI, Rodolfo	2004	Um estudo exploratório para a inser�o da astronomia na forma�o de professores dos anos iniciais do ensino fundamental
23	MEES, Alberto Antonio	2004	Astronomia: motiva�o para o Ensino de Física na 8� série
24	NOGUEIRA, Christiano	2004	O papel da media�o de Vygotsky no aprendizado da 3� Lei de Kepler
25	ARAÚJO SOBRINHO, Antonio	2005	O olho e o céu: contextualizando a astronomia no nível médio
26	COSTA, Gilvana Benevides	2005	Uma abordagem humanística para o ensino de astronomia no Ensino Médio
27	FURTADO, Luiza de Marilac Vasconcelos	2005	O mundo � o lugar: um estudo das representa�es dos professores sobre os fenômenos astronômicos
28	MEDEIROS, Geneci Cavalcanti Moura de	2005	Reflexões e contribui�es para o ensino de gravita�o clássica no Ensino Médio
29	PINTO, Simone Pinheiro	2005	Forma�o continuada de professores: analisando uma prática pedagógica a partir de uma oficina de Astronomia
30	PUZZO, Deolinda	2005	Um estudo das concep�es alternativas presentes em professores de 5� série do Ensino Fundamental sobre as fases da Lua e eclipses
31	QUEIROZ, Alex Sander Barros	2005	Propostas e discussões para o ensino de Astronomia nos 1� e 2� ciclos do nível fundamental e na educa�o de Jovens e Adultos
32	BRETONES, Paulo Sergio	2006	A Astronomia na forma�o continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observa�o do céu
33	CASTRO, Marcus Vasconcelos de	2006	Uma proposta de um ambiente virtual colaborativo para o ensino de Astronomia. ARQUIVO NÃO TEM CAPA
34	ELIAS, Daniele Cristina Nardo	2006	Um projeto de interven�o nos espaços de exposi�es do planetário do parque ibirapuera
35	LEITE, Cristina	2006	Forma�o do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade
36	LIMA, Everaldo José Machado de	2006	A visão do professor de Ciências sobre as esta�es do ano
37	LIMA, Maria Luciene de Souza	2006	Saberes de astronomia no 1� e 2� ano do Ensino Fundamental numa perspectiva de letramento e inclusão
38	MACHADO, Jo� Felisardo	2006	Utilizando as ciências espaciais e a astronomia na constru�o de atividades práticas em ensino de Física
39	MALUF, Vit�rico Jabur	2006	A contribui�o da epistemologia de Gaston Bachelard para o ensino de Ciências: uma razão aberta para a forma�o do novo espírito científico- O exemplo da Astronomia.
40	MEDEIROS, Luziânia �ngelli Lins de	2006	Cosmoeduca�o: uma abordagem transdisciplinar no ensino de Astronomia
41	NEITZEL, Clifford Luciano Vinícius	2006	Aplica�o da Astronomia ao Ensino de Física com ênfase em Astrobiologia
42	OLIVEIRA, Jorge Henrique Lopes de	2006	No�es de cosmologia no Ensino Médio: o paradigma criacionista do Big Bang e a inibi�o de teorias rivais

43	SCHMITT, César Eduardo	2006	O uso da astronomia como instrumento para a introdução ao estudo das radiações eletromagnéticas no Ensino Médio
44	SOBREIRA, Paulo Henrique Azevedo	2006	Cosmografia Geográfica: A astronomia no ensino de Geografia
45	SOUZA, Carlos Alberto Loiola de	2006	Carl Sagan: a exploração e colonização de planetas- Ficção científica, ciência e divulgação
46	CAETANO, Alcione da Anunciação	2007	O uso de modelos e aparelhos no ensino de astronomia para as séries iniciais do ensino básico- instrumentos mediadores do aprendizado
47	CARDOSO, Walmir Thomazi	2007	O céu dos Tukano na escola Yupuri: construindo um calendário dinâmico
48	GOMES, Luiz Carlos	2007	As descobertas da astronomia à luz da teoria da abstração reflexionante de Jean Piaget
49	KEMPER, Érico	2007	A inserção de tópicos de Astronomia como motivação para o estudo da mecânica em uma abordagem epistemológica para o Ensino Médio
50	MARRONE JUNIOR, Jayme	2007	Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências
51	NASCIMENTO, Benjamin Gomes do	2007	Análise da Astronomia Kepleriana no Ensino Médio: A História da Ciência a favor da aprendizagem
52	OLIVEIRA, Edilene França	2007	Percepção astronômica de um grupo de alunos do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de São Paulo
53	PIASSI, Luis Paulo de Carvalho	2007	Contatos: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural
54	RIBEIRO, Osmando Barbosa da Silva	2007	Formação de um núcleo de apoio regional a professores de física em serviço no ensino médio baseado na Universidade de Itaúna
55	UHR, Andréia Pessi	2007	O sistema solar- um programa de Astronomia para o Ensino Médio
56	VALENTE, José Alexandre da Silva	2007	A construção de conceitos relacionados com os movimentos terra-lua-sol por alunos da EJA à luz da teoria histórico-cultural
57	ALBRECHT, Evonir	2008	Diferentes metodologias aplicadas ao Ensino de Astronomia no Ensino Médio
58	ALVES, Aureliano de Oliveira	2008	Física para Geografia: desafios de uma proposta pedagógica interdisciplinar
59	AMARAL, Patrícia	2008	O ensino de Astronomia nas séries finais do Ensino Fundamental: uma proposta de material didático de apoio ao professor
60	FARIA, Rachel Zuchi	2008	Análise das características da aprendizagem de Astronomia no Ensino Médio nos municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá
61	GONZATTI, Sônia Elisa Marchi	2008	Um curso introdutório à Astronomia para a formação inicial de professores de ensino fundamental, em nível médio
62	HERZOG, Zilk Malta	2008	Ensino de Ciências na 5ª série através de software educacional: o despertar para a física
63	LIMA, Miguel Salustiano de	2008	As ciências espaciais, o saber e o fazer docente no Ensino Fundamental
64	PIERO, Iria Aparecida Storer Di	2008	Ratio Studiorum, educação e ciência nos séculos XVI e XVII'
65	QUEIROZ, Vanessa	2008	A Astronomia presente nas séries iniciais do ensino fundamental das escolas municipais de Londrina

66	AROCA, Silvia Calbo	2009	Ensino de física solar em um espaço não formal de educação
67	ARTHURY, Luiz Henrique Martins	2009	A cosmologia moderna à luz dos elementos da epistemologia de Lakatos
68	BERNARDES, Adriana Oliveira	2009	Astronomia inclusiva no universo da deficiência visual
69	COSTA, Andréa Fernandes	2009	Museu de Ciência: instrumentos científicos do passado para a educação em ciências hoje
70	GONZAGA, Edson Pereira	2009	Análise da evolução das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais (Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra)
71	IACHEL, Gustavo	2009	Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores
72	KLEIN, Alberto Eduardo	2009	Os sentidos da observação astronômica: uma análise a partir da relação com o saber
73	LANGHI, Rodolfo	2009	Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repessando a formação de professores
74	MARTINS, Claudio Souza	2009	O planetário: Espaço educativo não formal qualificando professores da segunda fase do Ensino Fundamental para o Ensino Formal
75	PORTELA, Caroline Dorada Pereira	2009	Saberes Docentes na formação inicial de professores para o ensino de ciências físicas nos anos iniciais do ensino fundamental.
76	SIMÕES, Cleonir Coelho	2009	Elementos de astronomia nos livros didáticos de física
77	AGUIAR, Ricardo Rechi	2010	Tópicos de Astrofísica e Cosmologia: uma aplicação de Física Modern e Contemporânea no Ensino Médio
78	ANDRADE, Mariel José Pimentel de	2010	O ciclo de experiência de Kelly e a teoria da aprendizagem significativa: uma reconciliação integradora para o ensino de Astronomia com o uso de ferramentas computacionais.
79	ARAÚJO, Naelton Mendes de	2010	Os planetários e suas relações interinstitucionais no mundo virtual
80	ASSIS, José Nivaldo Mangueira de	2010	Tópicos de astronomia no ensino médio: uma investigação a partir de um curso informal
81	DARROZ, Luiz Marcelo	2010	Uma proposta para trabalhar conceitos de Astronomia com alunos concluintes do curso de formação de professores da modalidade normal
82	DEBOM, Camila Riegel	2010	O aprendizado da Astronomia e das ciências afins com a mediação da observação rudimentar e da imagem astronômica
83	DIAS, Magno Barbosa	2010	Astronomia na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta
84	FARINHA, Roberto Pereira	2010	A Abordagem de conteúdos de Cosmologia no Ensino Médio e a Proposta curricular na rede pública do Estado de SP
85	HENRIQUES, Vania Patalano	2010	O gosto do estudo e da observação: a Revista do Observatório e a astronomia brasileira no final do século XIX
86	LIMA, Andréa Silva de	2010	Astronomia como fator motivacional para o ensino de Física no segundo segmento do Ensino Fundamental e EJA

87	MELO, Jair	2010	Atividades didáticas motivadoras para o ensino de Astronomia no Ensino Fundamental
88	MENEZES Daniel Pimenta	2010	Universo, Terra e Vida: orientando o professor no trabalho com alunos surdos
89	OLIVEIRA, Alexsandro Jesus Ferreira de	2010	Construção e aplicação de modelos analógicos no ensino de ciências: o planetário líquido
90	OLIVEIRA, Carlos Eduardo Quintanilha Vaz de	2010	Astronomia multimídia. A construção da exposição virtual "Astronomia - uma viagem inesquecível"
91	OLIVEIRA, Gesoaldo Maia de	2010	O ensino de ciências em planetários (Perspectiva interdisciplinar sobre sessões de cúpula).
92	SCHIVANI, Milton	2010	Educação não formal no processo de ensino e difusão da astronomia: ações e papéis dos clubes e associações de astrônomos amadores
93	SEMENSATTO, Simone	2010	Classificação do conhecimento nas esferas de produção e comunicação do saber : a exposição "Em casa, no universo" do Museu da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
94	SILVA, Fernando Marcos da	2010	Mediação computacional como fator de motivação de aprendizagem significativa no ensino de Astronomia
95	SILVA, Ricardo Rodrigues da	2010	Objetivos e conteúdos no Ensino de Física para adultos: um estudo de caso.
96	SOARES, Leonardo Marques	2010	Apropriação e domínio de instrumentos para o ensino de Astronomia
97	ALMEIDA, Suélen Alonso de	2011	A relação do potencial temático da astronáutica com a geografia
98	CANHETE, Marcus Vinicius Urbinatti	2011	Os PCNs e as inovações nos livros didáticos de Ciências
99	COSTA, José Roberto de Vasconcelos	2011	Um hipermídia sobre fases da Lua para o ensino de astronomia a distância
100	DANIEL, Gilmar Praxedes	2011	História da Ciência em um curso de licenciatura em Física: a gravitação newtoniana e a gravitação einsteiniana como exemplares
101	HENRIQUE, Alexandre Bagdonas	2011	Discutindo a natureza da ciência a partir de episódios da história da cosmologia
102	LINHARES, Fernando Roberto da Costa	2011	Os objetivos das visitas escolares a um observatório astronômico na visão dos professores
103	MACHADO, Cassiana Barreto Hygino	2011	Uso de episódios da história da ciência em aulas de Física no Proeja
104	MARTINS, Luciana Conrado	2011	A constituição da educação em museus: o funcionamento do dispositivo pedagógico por meio de um estudo comparativo entre museus de artes plásticas, ciências humanas e ciência e tecnologia
105	MELO, Marcos Gervânio de Azevedo	2011	A física no ensino fundamental: utilizando o jogo educativo "Viajando pelo universo"
106	MENEZES, Leonardo Donizette de Deus	2011	Tecnologia no ensino de astronomia na educação básica: análise do uso de recursos computacionais na ação docente
107	MESQUITA, Simone Cristina de Freitas	2011	Projeto "o calendário e a medida do tempo": ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.
108	OLIVEIRA, Luciano de	2011	Geometria da observação dos movimentos aparentes do Sol e aplicações

109	OLIVEIRA, Marcelo Palma de	2011	Ensinando Física em aulas de Matemática no Ensino Fundamental
110	OLIVEIRA, Maria Alice Ciocca de	2011	A trajetória da formação da coleção de objetos de C&T do Observatório de Valongo
111	PASCHINI NETO, Michel	2011	Movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS) nos textos sobre Astronomia em livros didáticos de ciências do ensino fundamental
112	POFFO, Roberta Izabella de Moraes e	2011	Análise de estratégias de ensino e aprendizagem sobre conceitos relacionados à Astronomia no Ensino Fundamental II
113	ROBBA, Olivia da Rocha	2011	Entre a prática de ensino e os afazeres militares: a construção do Imperial Observatório do Rio de Janeiro (1827-1870)
114	ROMANZINI, Juliana	2011	Construção de uma sessão de cúpula para o ensino de Física em um planetário
115	SANTOS, Thiago Pereira dos	2011	Concepções de ciências nas obras de Monteiro Lobato: mapeamento e análise de termos científicos no livro serões de Dona Benta
116	SILVA, Fernando Siqueira da	2011	Objetos-modelo no ensino de Astronomia e o processo de transposição didática
117	UZEDA, Diego Dias	2011	Tópicos em mecânica clássica
118	ALBRECHT, Evonir	2012	Astronomia nas propostas curriculares dos estados da região sul do Brasil: uma análise comparativa
119	ALBUQUERQUE, Vanessa Nóbrega de	2012	O caso Plutão e a natureza da ciência: uma proposta para alunos do Ensino Médio
120	ALMEIDA, Delcio Julião Emar de	2012	Multiverso: reconstrução de modelo análogo ao espaço sideral para divulgação da ciência
121	ANDRADE, Maurício Henrique de	2012	Exoplanetas como tópico de astronomia motivador e inovador para o ensino de física no Ensino Médio
122	ANJOS, Paola Trama Alves dos	2012	Inclusão escolar de alunos com deficiência: as (im)possibilidades através do olhar de quatro professores de Ciências
123	AZEVEDO, Samara da Silva Morett	2012	Relógio de sol analógico: método pedagógico interdisciplinar
124	BARROS, Renato Lima da Silva	2012	As leis de Kepler em livros didáticos de física : a ciência enquanto construção humana
125	BARTELMÉBS, Roberta Chiesa	2012	O ensino de astronomia nos anos iniciais: reflexões produzidas em uma comunidade de prática
126	BROLEZZI, José Luis	2012	Medidas do tempo em Tempos contemporâneos: o uso de saberes e práticas relacionados aos astros em contextos agrícolas.
127	CAMPOS, José Adolfo Snajdauf de	2012	Engenheiros e Astrônomos: o ensino da Astronomia aplicada e a prática de Astronomia observacional na Escola Politécnica / Escola Nacional de Engenharia do Rio de Janeiro (1874-1965)
128	COELHO, Franciele Braz de Oliveira	2012	A Inclusão das Tecnologias de Informação e Comunicação na Prática Docente dos Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: análise de seu uso na abordagem dos conceitos de física
129	DANTAS, Rosemeire da Silva	2012	Formação continuada de professores de ciências para o ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental
130	DIAS, Ângela Maria Mendes	2012	Laboratório de aprendizagem: novas estratégias de ensino para oficinas de Astronomia e física

131	GOMIDE, Hanny Angeles	2012	Conhecimentos de astronomia presentes na estrutura dos argumentos de estudantes revelados a partir do trabalho com história problematizadora
132	KANTOR, Carlos Aparecido	2012	Educação em astronomia sob uma perspectiva humanístico -científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural
133	LACERDA, Fabrício Nelson	2012	Astronomia e a França Equinocial: contribuições para a utilização da história da ciência em sala de aula.
134	LEÃO, Demetrius dos Santos	2012	Astronomia no ensino médio: um mini-planetário como recurso instrucional para a compreensão da dinâmica celeste
135	MORETTI, Roberta Lima	2012	Construção e aplicação de um material didático para inserção da astronomia no ensino médio: uma proposta baseada nos referenciais curriculares do Rio Grande do Sul
136	PINTO, Hugo Henrique de Abreu	2012	Uma proposta de ensino de mecânica no ensino médio contextualizado com a astronomia e astronáutica
137	ROSADO, Ricardo Meloni Martins	2012	Desenvolvimento de um material paradidático para o ensino de física utilizando a astronomia como tema motivador
138	SARAN, Marina Cláudia Brustello	2012	Astrofísica de partículas na sala de aula : uma sequência de ensino e aprendizagem sobre raios cósmicos para o ensino médio
139	SOLER, Daniel Rutkowski	2012	Astronomia no Currículo do Estado de São Paulo e nos PCN: um olhar para o tema observação do céu.
140	TOMANIK, Geny Brillas	2012	Lazer e turismo: o observatório Abrahão de Moraes - IAG-USP (1972-2011)
141	ALVES, Fernando Roberto Jayme	2013	O uso do planetário da UFG para o ensino das estações do ano: uma investigação sobre aprendizagem na geografia
142	ARAÚJO, Acenilso Lima de	2013	Aplicações da Astronomia no ensino de Matemática na Educação Básica
143	DEUS, Mariana Ferreira de	2013	As contações de histórias problematizadoras no ensino de Astronomia no 2º ano do ensino fundamental: entrelaçando fantasias e conhecimentos
144	DINIZ, Ana Cristina Sanches	2013	Ensino de Ciências em ambientes não escolares: desenvolvimento do modelo de visitas educativas na exposição de Astronomia do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas
145	FENG, Lin Ming	2013	Distâncias Astronômicas e Geometria
146	FERNANDES, Telma Cristina Dias	2013	O ensino de astronomia em uma vertente investigativa a partir de histórias problematizadoras: o que emerge da fala de professores após experiência em sala de aula
147	FERREIRA, Flávia Polati	2013	A forma e os movimentos dos planetas do sistema solar: uma proposta para a formação do professor em astronomia
148	FREDERICO, Fernando Temporini	2013	Contribuições de recursos da informática nos processos de ensino e aprendizagem: utilização de softwares livres para potencializar e dinamizar o ensino de ciências
149	GOMES, Isabel Lourenço	2013	Formação de mediadores em museus de ciência
150	HANDFAS, Ethel Rosemberg	2013	Políticas públicas de C&T e museus de ciência: o Museu de Astronomia e Ciências Afins.

151	IACHEL, Gustavo	2013	Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em ensino de astronomia
152	LAGO, Leonardo Gonçalves	2013	Lua: fases e facetas de um conceito
153	MORAIS, Silvilene de Barros Ribeiro	2013	Museu de Ciência: o diálogo com as diferenças
154	MOTA, Aline Tiara	2013	Ensino e aprendizagem da Astronomia apoiado pelas tecnologias da informação e comunicação
155	MULLER, Alexei Machado	2013	O ensino de fundamentos de astronomia e astrofísica na modalidade à distância para alunos de graduação
156	MUNHOZ, Tatiane Godinho	2013	Proposta para Desenvolver Conceitos de Astronomia no Ensino Médio.
157	OTOFUJI, Mayse	2013	A experiência museal do Museu Dinâmico Interdisciplinar (MUDI/UEM): análise de visitas escolares 2012
158	PAIVA, Marcelo Ferreira	2013	A matemática no Ensino Fundamental II: utilizando conceitos da Astronomia como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem
159	PEIXOTO, Denis Eduardo	2013	O conceito de insolação como facilitador da aprendizagem das estações do ano
160	SILVA, Ana Paula Pereira do Nascimento	2013	A leitura de fontes antigas e a formação de um corpo interdisciplinar de conhecimentos: um exemplo a partir do Almagesto de Ptolomeu
161	SILVA, Daniella Maria Cunha	2013	Saberes ambientais e estações do ano
162	SOUZA, Jonas Garcia de	2013	Astrobiologia: obstáculos e possibilidades, a (re)ligação com o Cosmos e o Ensino de Ciências
163	TEIXEIRA, Claudio Henrique da Silva	2013	Enfoque CTSA no Ensino de Astronomia: uma investigação de possibilidades por meio da Astronáutica
164	TIBÚRCIO, Bianca mandarino da Costa	2013	Instrumentos científicos, um desafio para os museus: Estudo de caso das Comissões de Luiz Cruls ao Planalto Central do Brasil
165	TROGELLO, Anderson Giovani	2013	Objetos de aprendizagem: uma sequência didática para o Ensino de Astronomia
166	VIEIRA, Rui Manoel de Bastos	2013	A produção de atividades didáticas por professores de ciências em formação continuada: uma perspectiva sócio-histórica
167	ALMEIDA, Nelson Cosme de	2014	Física do meio ambiente como disciplina nas licenciaturas em Física: proposta de uma unidade didática para ensinar efeito estufa e aquecimento global
168	ARAUJO, Diones Charles Costa de	2014	Uma proposta para a inserção de tópicos de astronomia indígena brasileira no ensino médio: desafios e possibilidades
169	BARROS, Marconi Frank	2014	Os movimentos dos planetas e os modelos de universo: uma proposta de sequência didática para o ensino médio.
170	CANCELA, Clarisse Duarte Magalhães	2014	A divulgação da ciência e as exposições em museus: o caso do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)
171	CARNEIRO, Dalira Lucia Cunha Maradei	2014	Divulgação científica: as representações sociais de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da Astronomia
172	COSTA, Deborah Valéria Barbosa Fideles da	2014	Ensinando Ciências e explorando caminhos para o letramento em matemática e Língua portuguesa no 2º ano do Ensino Fundamental
173	FAGUNDES, Adriano Luiz	2014	Avaliação de uma hiperídia educacional sobre fases da Lua

174	FERREIRA, Orlando Rodrigues	2014	CTS-Astro: Astronomia no enfoque da ciência, tecnologia e sociedade e estudo de caso em educação à distância
175	GONÇALVES, Marina Paim	2014	Oficina Astronômica: uma proposta de atividades utilizando materiais potencialmente significativos para Ensino Médio
176	MACEDO, José Antunes	2014	Formação inicial de professores de ciências da Natureza e Matemática e o ensino de Astronomia
177	MARIANO, Ivan Araújo	2014	Construção cooperativa de ações no contexto escolar a partir de discussões de Ciências com professores em um espaço coletivo
178	MARQUES, Joana Bras Varanda	2014	Educação não-formal e divulgação de astronomia no Brasil: o que pensam os especialistas e o que diz a literatura
179	MARTINEZ, Isabella Guedes	2014	O desenvolvimento dos conteúdos atitudinais e procedimentais utilizando um jogo no ensino de astronomia
180	MARTINS, Bruno de Andrade	2014	Um estudo exploratório sobre os aspectos motivacionais de uma atividade não escolar para o ensino da Astronomia em uma feira turística
181	MINGUES, Eliane	2014	O museu vai à praia: análise de uma ação educativa à luz da alfabetização científica
182	MORAES, Ataliba Capasso	2014	Análise dos conhecimentos em astronomia dos alunos do curso superior de tecnologia em automação industrial do instituto federal de educação, ciência e tecnologia de SP- campus Cubatão
183	ORTIZ, Marisa Serrano	2014	Valorização dos Saberes Astronômicos de uma Aldeia Indígena Terena no Estado de São Paulo
184	PEREIRA, Ana Paula Santos	2014	Tecendo saberes para encontrar novos caminhos para ensinar ciências: o percurso da formação continuada em astronomia de professores da escola básica
185	RAMOS, Luiza Lages de Souza	2014	Telescópios Narrativos: A tessitura da astronomia nas revistas Ciência Hoje, Ciência Hoje das Crianças e Superinteressante
186	SILVA, Lídia Rogatto e	2014	O presente das estrelas: o encontro da literatura infantil com a Astronomia
187	SILVA, Paulo José Meira da	2014	Através do Cosmos: Uma proposta lúdica para o ensino de astronomia e física
188	SKOLIMOSKI, Kellen Nunes	2014	Cosmologia na teoria e na prática: possibilidades e limitações no ensino
189	SOUZA, Rodrigo Baldow	2014	Um teatro sobre o caso Galileu: a peça didática de Brecht como instrumento de divulgação científica
190	USUI, Tetsuo	2014	O globo terrestre e a esfera celeste: uma abordagem interdisciplinar de Matemática, Geografia e astronomia
191	VASCONCELOS, Francelina Elena Oliveira de	2014	A inserção de tópicos de astronomia no ensino médio politécnico, o seminário integrado e articulação do conhecimento
192	ZANATTI, Andrea Walder	2014	Contribuições para o ensino de ciências do sexto ano do ensino fundamental de Mato Grosso do Sul: Formação continuada de professores em astronomia incluindo aspectos da etnoastronomia indígena e africana.
193	ABREU, Renato Oliveira	2015	A realidade aumentada como recurso didático alternativo para o ensino de Astronomia: uma sequência didática para o estudo do Sistema Solar
194	ABREU, Shyrlene Martins de	2015	Geometria esférica e trigonometria esférica aplicadas à Astronomia de posição

195	AMARAL, Denise de Souza	2015	Estudo de uma sequência didática na perspectiva de Ausubel para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental sobre Astronomia
196	ATHAYDE, Saladina Amoedo	2015	Processo educacional no ensino de Ciências e Biologia na perspectiva da Astrobiologia.
197	BEXIGA, Victor Sardinha	2015	Ensinando Física com Foguetes de água e utilizando TIC através de uma proposta multidisciplinar
198	BOAVENTURA, Giulliano Assis Sodero	2015	O Uso do Dispositivo de Orrery no Ensino de Astronomia no Ensino Médio
199	BOZOLAN, Fábio da Silva	2015	Uma Breve Introdução à Lei de Atração Universal de Isaac Newton
200	CARRILHO, João José da Silva	2015	Astronomia no Ensino Médio. A ciência e o Lúdico: desafiando e educando
201	COSTA, Ludmila Bolina	2015	Recursos educacionais abertos para o ensino de Astronomia
202	FERNANDES, Luis Fernando Gomes	2015	Contos de ficção científica como recurso pedagógico para o ensino de Física e Astronomia
203	FERREIRA, Alessandra Bueno	2015	O processo de escolarização de crianças surdas no Ensino Fundamental: um olhar para o ensino de ciências articulado aos fundamentos da Astronomia
204	FONTANELLA, Denise	2015	Ensino de Astronomia: investigando a formação docente em um espaço não-formal
205	FREIRE, Joseil Carvalho	2015	Evolução de conceito de mundo: uma proposta para inserção da Teoria da Relatividade no Ensino Médio
206	FREITAS, Radma Almeida de	2015	Construção de uma sessão de planetário para público geral com a temática "interações Terra-Sol"
207	GARCIA, Danylo Semim	2015	O conceito de espaço em física moderna: um estudo a partir de objetos da cosmologia
208	GONÇALVES, Erica de Oliveira	2015	No rastro das estrelas: o Planetário e o ensino de astronomia à luz da Teoria Ator-Rede
209	JESUS, Milena dos Santos Pedreira de	2015	Ensino de astronomia mediado pelas tecnologias da informação e comunicação (tic): propostas de abordagem e análise
210	LIMA, Marcos Gonçalves Guimarães Correia	2015	Produção de modelos didáticos como ferramenta para compreensão e ensino de Astronomia
211	LIMA, Melina Silva de	2015	Manipulação de imagens astronômicas com o uso do Aladin para o ensino de Astronomia
212	MARINHO, Rodrigo Ferreira	2015	Curso a distância preparatório para as Olimpíadas de Física e Astronomia: uma proposta para o professor
213	MEDEIROS, Carolina Tereza de Araújo Xavier	2015	Alfabetização Científica com um Olhar Inclusivo: Estratégias Didáticas para Abordagem de Conceitos de Astronomia no Ensino Fundamental
214	MENDONÇA, Antonio da Silva	2015	Desenvolvimento e aplicação de uma maquete sobre as Leis de Kepler para a inclusão de alunos com deficiência visual no Ensino de Física
215	MOREIRA, Raphael Henrique	2015	Proposta de uma sequência didática com o uso de recursos diversificados para o ensino e aprendizagem de tópicos específicos de astronomia
216	NASCIMENTO, Jociene Oliveira Vitória	2015	Proposta de material paradidático sobre as origens do universo e da vida

217	OLIVEIRA, Natália Cristina de	2015	A educação jesuítica e o Colégio de Santo Antão, de Lisboa, no século XVI
218	OLIVEIRA, Paulo Henrique Portela	2015	Leis de Kepler do movimento planetário nos livros didáticos de física do Programa Nacional do Livro Didático de 2014: um estudo à luz de aspectos conceituais, didático-metodológicos e históricos
219	PELLENZ, Daiana	2015	Astronomia no ensino de Ciências: uma proposta potencialmente significativa
220	PEREZ, Everton Piza	2015	Caixa experimentoteca: uma proposta para o ensino de Astronomia
221	PESQUERO, Lucas Canevarolo	2015	Proposta de um minicurso de Astronomia para alunos do Ensino Fundamental II
222	RODRIGUES, Marta de Souza	2015	A diversidade do conhecimento sobre o céu e o ensino de astronomia: propostas didáticas e potencialidades da astronomia cultural
223	RODRIGUES, Roberth Leite	2015	Inserção da radiação cósmica de fundo no ensino médio através do uso dos aplicativos skyviewer e planck mission in virtual reality
224	ROSA, Reginaldo Guimarães	2015	Do Big-Bang ao cerrado atual: interdisciplinaridade no ensino de ciências integrando espaços não formais.
225	SÁ, Marcos Ribeiro Rabelo de	2015	Teoria da Relatividade Restrita e Geral ao longo do 1o ano do EM: uma proposta de inserção
226	SANTANA, Elisangela Barreto	2015	Abordagem CTS no ensino de Astronomia: formação de professores mediada pela situação problema "Centro de Lançamento de Alcântara"
227	SANTIAGO, Arthur Vinicius Resek	2015	O potencial da observação no ensino de astronomia: um estudo do conceito energia
228	SANTOS, Rogério Aparecido	2015	Mapas Conceituais Como Instrumento De Promoção E Avaliação Da Aprendizagem De Cosmologia
229	SILVA, Marcos Antonio da	2015	Conceitos de física por meio do lançamento de foguetes de garrafa pet: uma proposta de transposição didática no ensino médio
230	SILVA, Ronilson Pinheiro da	2015	Movimento acelerado e o homem na Lua: desmistificando teorias de conspiração através da demonstração investigativa
231	SILVA, Sandra Maria da	2015	Uma experiência de inserção de Astronomia e Física moderna no Ensino Médio a partir do Sol
232	SILVA, Thiago do Amaral de Carvalho e	2015	Ouranomachia ou Ludus Astrologorum: a retomada lúdica da cosmologia ptolomaica.
233	SILVA, Thiago Pereira da	2015	Nossa posição no universo: uma proposta de sequência didática para o ensino de Astronomia no Ensino Médio
234	SOUZA, César Alencar de	2015	Astronomia como tema estruturante de uma unidade didática
235	TAVARES, Aroldo da Silva	2015	Céus sobre as Fronteiras: Um estudo sobre astronomia Avá-Guarani, multiculturalidade e suas representações.
236	ALMEIDA, Luzinês Novais de	2016	Estudo de órbitas planetárias utilizando simulações numéricas com Python
237	ANDRADE, Márcia Andreia Ramos de	2016	Criação de um espaço não formal como organizador prévio para o ensino de Astronomia
238	ARIZONO, Elisa Carolina	2016	Animação como ferramenta no ensino não formal em Astronomia
239	BARBOSA, Jaelson	2016	Proposta de um modelo didático para estudar as fases da Lua e os eclipses

240	BARRETO, Davi Ferreira	2016	Estudo da radiação eletromagnética à luz da Astronomia, no contexto das aulas de física, na 3ª série do Ensino Médio
241	BARTELMÉBS, Roberta Chiesa	2016	Ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: como evoluem os conhecimentos dos professores a partir do estudo das ideias dos alunos em um curso de extensão baseado no modelo de investigação na escola
242	BATISTA, Michel Corci	2016	Um estudo sobre o ensino de Astronomia na formação inicial de professores dos anos iniciais
243	BELIZ, Felipe Santana	2016	Construção de um jogo didático digital ligado à divulgação científica da Astronomia
244	BELONI, Anderson André Pereira	2016	Uma nova abordagem de conceitos de física e astronomia a partir do diagrama Hr
245	BEZERRA, Cleriston da Paz	2016	O ensino aprendizagem da Astronomia a partir dos conhecimentos prévios dos alunos no Fundamental II
246	BORRAGINI, Eliana Fernandes	2016	O ensino de astronomia na formação continuada de professores com ênfase na gravitação universal
247	BUFFON, Alessandra Daniela	2016	O ensino de astronomia no ensino fundamental: percepção e saberes docentes para a formação de professores.
248	CARAPIÁ, Dilton Lopes	2016	Utilizando recursos audiovisuais como mediadores para ensinar a teoria do Big Bang à luz da história e filosofia da Ciência
249	CARBONI, Ariolvaldo	2016	Astronomia no Ensino Médio: uma proposta de sequência didática
250	CARVALHO, Tassiana Fernanda Genzini de	2016	Da divulgação ao ensino: um olhar para o céu
251	CHINELLATO, Juliana de Paula	2016	História da Ciência, ensino e divulgação científica no Brasil: Ronaldo Mourão e a revista Ciência Popular (1950-1970)
252	COELHO, Marcelo de Sousa	2016	Proposição de uma sequência didática para formação de professores centrada na discussão da natureza da ciência por meio de estudo histórico do telescópio de Galileu
253	CONCEIÇÃO, Adriano Nardi	2016	Estudos sobre o uso de mapas conceituais na avaliação da aprendizagem: a importância do formato da tarefa
254	DAMASCENO, Júlio Cesar Gonçalves	2016	O ensino de Astronomia como facilitador nos processos de ensino e aprendizagem
255	EVANGELISTA, Robson Leone	2016	Problematizando o ensino de Física Moderna e Contemporânea: uma proposta didática baseada nos três momentos pedagógicos utilizando a Astronomia como temática central
256	FASSEIRA, Mônica Yohana Alves	2016	Cartografia escolar na educação infantil: descobrindo o mundo à sua volta
257	FELICETTI, Suelen Aparecida	2016	A utilização do computador e da internet na facilitação do processo de aprendizagem significativa de conteúdos de ciências naturais
258	FERREIRA, Rodrigo Santa Cruz	2016	Oficina de foguete: aspectos interdisciplinares entre astronomia, astronáutica e física
259	FRANÇA, Samantha Philigret Santos da	2016	Construção de conhecimento científico e elementos de Física contemporânea: modelos de mundo
260	FRINHANI, Geysa	2016	O uso da Astronomia como eixo temático motivador para introdução ao estudo de Cinemática no ensino médio
261	GOMES, Alexander dos Reis	2016	Mini Planetário do planisfério celeste sul para ensino de Astronomia no Ensino Médio

262	GOMES, Emerson Ferreira	2016	Astros no rock: uma perspectiva sociocultural no uso da canção na educação em ciências
263	GONZAGA, Edson Pereira	2016	Categorização das concepções astronômicas alternativas de professores após formação continuada
264	GUSMÃO, Thiago de Castro	2016	O virial gravitacional e a existência da matéria escura do universo - uma proposta para o ensino médio
265	HILLER, Sheldon	2016	Desenvolvimento de material didático de apoio de astronomia para professores do segundo ciclo do ensino fundamental
266	JESUS, Daniel Marcos de	2016	Os professores de ciências e suas práticas: uma proposta didática para o ensino do conteúdo estações do ano
267	LIMA, Jan Torres	2016	A contextualização da astronomia no ensino da termodinâmica
268	MACHADO, Tairine Lemes Dias	2016	Integração de tópicos de Física Moderna e Astronomia: Uma abordagem na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa
269	MACIEL, Rafael Ramos	2016	A Astronomia nas aulas de Física: uma proposta de utilização de unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS)
270	MAGALHAES, Thiago Alberto Correa	2016	Explorando a astronomia como contexto para o ensino de matemática no Ensino Médio
271	MARTINS NETO, Luzita Maria Erichsen	2016	Alfabetização visual e científica: aproximação a partir da leitura de imagens de temas da Astronomia
272	MELO, Enaldo Vieira de	2016	Ensino-aprendizagem de funções trigonométricas através do Software Geogebra aliado à modelagem matemática
273	MENEZES, Marcos Tibério Aderaldo	2016	Astronomia e cinemática no Ensino Médio no contexto de sondas espaciais
274	MORAES, Leonardo Donizete	2016	Uma proposta de sequência didática para o ensino de astronomia na educação básica com o uso do software astro 3D
275	MOREIRA, Diego de Souza	2016	Ensino de Física em aulas de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: interlocuções com a leitura e a escrita na escola
276	MOURA, Pedro Macario de	2016	Astronomia e o ensino de Física e Matemática no Ensino Médio em uma escola pública de Petrolina- PE
277	NACHTIGALL, Fausto Vieira	2016	Astronomia: uma proposta integradora
278	NEVES, Tércia de Karla Moreira	2016	Explorando o planeta vermelho: atividades didáticas de comparação de aspectos geográficos entre os planetas Terra e Marte
279	NOBRE, Gilberto Rubens de Oliveira	2016	O ensino investigativo do movimento de pequenos corpos do Sistema Solar a partir de recursos disponíveis na internet
280	OLIVEIRA, Fabiana Andrade de	2016	Investigando o desenvolvimento de práticas reflexivas de professores em um curso de formação continuada em Astronomia voltado à observação do céu
281	OLIVEIRA, Ismerindo Laube de	2016	A constante de Hubble: uma proposta didática para discutir cosmologia em sala de aula no Ensino Médio
282	OLIVEIRA, Renata Cristina de Andrade	2016	Educação a distância em Astronomia para a formação continuada de professores
283	ORKIEL, Edenilson	2016	O uso de tecnologias de informação e comunicação no ensino de movimentos em duas dimensões. Lançamento de foguetes
284	PASCHINI NETO, Michel	2016	A rotação e a translação da Terra: um estudo sobre o que se ensina e o que se vê

285	PEREIRA, Jefferson de Sousa	2016	Construção de instrumentos de observação astronômica para o ensino de óptica geométrica
286	PEREIRA, Paquiza Melo de Oliveira	2016	Bromélia: bancada multifuncional para laboratórios de Astronomia
287	PEREIRA, Rhafael Roger	2016	Uso de uma oficina de relógio de sol como ferramenta didática no ensino de física e astronomia
288	PINHEIRO, Rogério Barreira	2016	Astronáutica: uma ferramenta fascinante para ensinar Física no Ensino Médio
289	PINHO, Juliano Aparecido de	2016	Educação em Astronomia para o ensino fundamental: o observatório astronômico do IFMG- Campus Bambuí integrado ao processo ensino aprendizagem
290	PLAUSKA, Geraldo Claret	2016	Uma sequência didática para o ensino de tópicos de Astronomia para o curso normal
291	RIBEIRO, Adriano Caribe	2016	Calendários , Estações do ano e a Senóide, o Sol, Coordenadas Geográficas: Conexões com a Matemática dos Ensinos Fundamental e Médio
292	RIGOLON, Rafael Gustavo	2016	Analogias quantitativas como estratégia didática na formação inicial de professores de Biologia e Física
293	ROBERTO, Leonardo de Areal Maximiano	2016	Prática Inclusiva para o Ensino I Inclusivo de Óptica e Astronomia
294	ROCHA, Rafael Gomes Coelho da	2016	Ensino de Astronomia na Perspectiva da Inclusão de Deficientes Visuais em Aulas de Física do Ensino Médio
295	RODAS NETO, Humberto Ferreira	2016	A importância da Matemática no desenvolvimento da Astronomia
296	RODRIGUES, Fábio Matos	2016	Os saberes docentes num curso de formação continuada em ensino de astronomia: desafios e possibilidades de uma abordagem investigativa
297	RODRIGUES, Renato da Silva Rosa	2016	Formação e evolução estelar como uma proposta de contextualização para o ensino de termodinâmica no Ensino Médio
298	RODRIGUES, Ricardo Antonio da Silva	2016	Guia de utilização de um binóculo para observações de sistemas binários de estrelas
299	SALAZART, Ana Cláudia Wrasse	2016	Utilizando luas do sistema solar para associar o movimento circular uniforme e o movimento harmônico simples através do método instrução pelos colegas
300	SANTANA, Erlon	2016	Construção de um website sobre matéria escura com uma abordagem para o ensino médio
301	SANTOS, Maria Adelia Ico dos	2016	Utilização de Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Software Educacional: um exemplo em alguns conceitos na Astronomia
302	SANTOS, Soronaide Gonçalves	2016	Livro didático e atividades lúdicas: uma combinação relevante para o ensino-aprendizagem dos conteúdos de astronomia
303	SERPELONI, Rodrigo Martins	2016	Geometria e astronomia: uma proposta de sequência didática para um ensino interdisciplinar
304	SILVA FILHO, Edmo Magalhães	2016	Uma proposta de aplicação de webquest no processo de ensino e aprendizagem de Física
305	SILVA, Claudinei Antonio da	2016	Solarscópio: Equipamento para a filmagem e gravação do movimento aparente do Sol

306	SILVA, Denilton Machado da	2016	A prática da Astronomia em aulas no formato de oficinas e suas aplicações no processo (EAD) de ensino
307	SILVA, Enilson Araújo da	2016	Sequência Didática com Temas Motivadores no Ensino de Física
308	SILVA, Francisco Paiva da	2016	O fenômeno das marés: gravitação e Astronomia numa proposta de unidade de ensino potencialmente significativa para o Ensino Médio
309	SILVA, Francisco Petrônio de Oliveira e	2016	Utilização de celulares como ferramentas no ensino de astronomia: aplicativo star chart como planetário
310	SILVA, Franklin Rinaldo Rodrigues da	2016	Elaboração de uma proposta de ensino da Astronomia com o uso do Galileoscópio
311	SILVA, Giovana Massaretto da	2016	Astrônomos e apóstolos: um estudo da cultura científica jesuítica entre os séculos XVII e XVIII
312	SILVA, Michel Pereira Campos	2016	A observação da Lua com instrumentos ópticos e o ensino de Astronomia: articulações entre a experimentação e a sala de aula
313	SILVA, Rodrigo Madeira Fernandes da	2016	Formação inicial de professores de Física: estudando competências e habilidades a partir de um minicurso sobre Astronomia com inserção de jogos teatrais
314	SILVA, Sebastião Fábio Pitombeira	2016	O ensino de Física sob a ótica dos fenômenos solares
315	SILVA, Sioneia Rodrigues da	2016	Astronomia Guarani como Ferramenta para os processos de interculturalidade
316	SILVA, William Fernandes da	2016	Origem, evolução e morte das estrelas: uma sequência didática para os alunos do Ensino Médio
317	SIMÓ, Kauê Dalla Vecchia	2016	O ensino de Astronomia nos livros didáticos de cosmografia do início do século XX
318	SIMON, Paula Cristina da Silva Gonçalves	2016	Ensino de Astronomia para os anos iniciais: uma proposta a partir da observação da Lua
319	SIMON, Rodrigo de Almeida	2016	Do Geocentrismo à gravitação universal: uma proposta de implementação de uma sequência didática para o Ensino Médio
320	SOUZA, Eliton Donizete de	2016	Uso do Modellus no ensino das Leis de Kepler
321	SOUZA, Pedro Neri Bandeira	2016	Aventureiros espaciais: estudo sobre o sistema solar no ensino fundamental menor com o uso de revistas em quadrinhos
322	SOUZA, Rodrigo de	2016	Origens da vida no contexto cósmico: estudo sobre o desenvolvimento de MOOC em Astronomia
323	SOUZA, Thauane Lima de	2016	O uso do vídeo e jogo educativo como instrumento de ensino e divulgação da Astronomia
324	TEIXEIRA, Raoni Thales de Medeiros	2016	Construção e uso de um aplicativo para Android como auxílio ao ensino de Física
325	VALIDO FILHO, Manoel Messias Pereira	2016	Medidas da velocidade da luz usando observações e simulações astronômicas das luas de júpiter
326	VIEIRA, Petrus Emmanuel Ferreira	2016	Ensino de aprendizagem de Astronomia com o Scratch
327	WINKLER, Julio Cezar	2016	Uso da Tecnologia da Informação e Comunicação no estímulo ao interesse de estudantes pela Astronomia
328	AGUIAR, Jocemar Moura	2017	Uma proposta de sequência didática para implantação de um clube de astronomia no ensino médio

329	AMORIM FILHO, Alberto Alves	2017	Uso de telescópios remotos no ensino da astronomia: da interface na web à aplicação no estudo do catálogo Messier e da lua
330	ARAÚJO, José Laércio	2017	A poluição luminosa, suas implicações na ciência e na sociedade
331	ARAÚJO, Marcelo Lago	2017	Simuladores experimentais de radiotelescópios para o ensino de Astronomia no nível médio
332	ASSENSO, Rafael	2017	Ensino de Física por meio de atividades de ensino investigativo e experimentais de astronomia no Ensino Médio
333	BAPTISTA, Morganna Justen	2017	De movimento dos astros à quarta dimensão do espaço: Uma abordagem didática sobre o tempo ao longo dos tempos
334	BARROS, Lucas Guimarães	2017	Um estudo sobre formação de monitores em espaços de divulgação da astronomia
335	BATISTA, Bruna Raíssa Gomes dos Santos	2017	Do horizonte local às representações da Terra e demais astros no espaço: um minicurso para professores e planetaristas
336	BER, Alessandra Ribeiro	2017	Análise de uma sequência didática para o estudo dos fenômenos eletromagnéticos da interação Terra-Sol
337	CARVALHO, Adriene da Silva	2017	Articulando Ensino de Ciências e alfabetização em uma turma do primeiro ano do Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência didática sobre o tema astronomia
338	CASTRO, Ulisses Sampaio	2017	A construção de material instrucional de conceitos físicos para professores do ensino Infantil e Fundamental
339	CIRILO, Luciana Bruneli	2017	Explorando a construção de calendários no ensino fundamental e médio
340	CORDEIRO, James Cloy Leite	2017	Material didático contextualizado na astronomia para contribuir na melhoria de habilidades matemáticas dos estudantes do ensino médio em física e matemática
341	CUNHA, Evandro Luis da	2017	Da Astronomia básica à Astrofísica: um curso para o Ensino Médio
342	DEBOM, Camila Riegel	2017	Representações da Astronomia
343	DELICATO, João Paulo	2017	Ambientação em ficção científica para divulgação em Astronomia
344	FARIAS, Ricardo da Silva	2017	Astronomia: uma ferramenta motivacional para o estudo da Física mecânica no Ensino Médio
345	FERREIRA, Lorena Rodrigues	2017	Viagem à Lua
346	FERREIRA, Paulo Roberto	2017	A astrobiologia como ferramenta para alfabetização científica e tecnológica
347	FERREIRA, Rafael da Costa	2017	Criação e uso de um material instrucional digital multimídia para o ensino de conceitos de Astronomia para o Ensino Médio
348	FIDÊNCIO NETO, Messias	2017	Atividades didáticas observacionais com telescópios operados remotamente
349	GALVÃO, Dalton Luiz Mancini	2017	Uso de objetos educacionais como alternativa para o ensino de Astronomia no ensino fundamental
350	GIRARDI, Maurício	2017	Construção do diagrama HR através do Stellarium: Uma proposta para explorar conceitos de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio.

351	GOMES, Felipe Ribeiro	2017	Astronomia Grega na aula de geometria
352	GOMIDE, Hanny Angeles	2017	Modelos mentais de estudantes dos ensino fundamental e médio sobre o dia e a noite a partir de um referencial na superfície da Terra e fora dela
353	HONORATO, Angel	2017	Um recorte sobre a Educação em Astronomia nas escolas municipais de Curitiba no contexto da formação e atuação de professores de ciências do Ensino fundamental, de documentos oficiais nacionais, estaduais (Paraná) e das diretrizes curriculares municipais
354	HUNDSORFER, Marco Aurélio Riesemberg	2017	Cratera de impacto de vista alegre (coronel vivida, PR) e seu conteúdo geocientífico como educação não formal
355	LACERDA, Flaubert Meira Rocha	2017	A unidade temática "Compreensão Humana do Universo" pela perspectiva antropológica da Astronomia Cultural
356	LAPORTE, Rafael Sobrinho	2017	Ole Roemer e a velocidade da luz: explorando aspectos da natureza da ciência em uma proposta de ensino
357	LEME, Paulo Roberto	2017	Uma Proposta para o uso Motivacional do Mecanismo de Antikythera para o Aprendizado Contextualizado de Fundamentos de Astronomia
358	LEVORCI NETO, Antonio	2017	Gestão do conhecimento como instrumento de gestão em uma IFES: diagnóstico e proposições para o Observatório Astronômico da UFRGS
359	LIMA, Marcos Willian Gomes de	2017	Planetários e astronomia como elementos motivadores para o ensino de Física
360	LOPES, Jorge Luis da Costa	2017	Relógios de Sol nas aulas de matemática: construção do conhecimento através da prototipagem
361	LOPES, Kamilla Ventura da Silva	2017	O ensino de Astronomia na formação de professores de Física
362	MANO, Amanda de Mattos Pereira	2017	Aprendizagem de conteúdos da Astronomia em uma perspectiva piagetiana: intervenção pedagógica e desenvolvimento cognitivo
363	MARQUES, Joana Bras Varanda	2017	Educação não-formal e divulgação de astronomia no Brasil: atores e dinâmicas da área na perspectiva da complexidade
364	MESQUITA, Antonia Iara dos Santos	2017	A teoria do big-bang: concepções dos estudantes de licenciatura em Física do IFCE
365	MOURA, Frederico Pereira	2017	Utilização de um livro paradidático no processo de ensino e aprendizagem de conceitos de física
366	NANONE, Nair José de Oliveira	2017	Produção e aplicação de maquetes para deficientes visuais como ferramenta para aulas de astronomia
367	NASCIMENTO, Carlos Alexandre	2017	A construção de conceitos sobre a pequenez humana: Astronomia em aulas de filosofia no Ensino Médio
368	NASCIMENTO, Caroline Gomes Coelho	2017	O jogo "passeando na termodinâmica do sistema solar" fundamentado pela teoria de formação por etapas das ações entais de Galperin
369	NERES, Leomir Batista	2017	O Stellarium como estratégia para o ensino de Astronomia
370	NUNES, Marília Rios	2017	Possibilidades e desafios no ensino de astronomia pela Língua Brasileira de Sinais
371	OLIVEIRA, Elrismar Auxiliadora Gomes	2017	Trajatória da Astronomia na legislação educacional e nos livros didáticos da instrução primária do oitocentos brasileiro

372	OLIVEIRA, Victor Hugo Rangel de	2017	Alguns aspectos da Física de buracos negros através da modelagem matemática: uma intervenção didática para o Ensino Médio.
373	PACHECO, Ronivaldo Castro	2017	Ensino de Astronomia: o lúdico e a experimentação como estratégias pedagógicas no Ensino Médio
374	PSCHEIDT, Ana Caroline	2017	Uma proposta de atividades práticas para o ensino de Astronomia no Ensino Médio: observação e projeção do Sol
375	REIS, Angelina de Fátima Moreno Vaz dos	2017	Think Pair Share - TPS: aplicação no Ensino Fundamental I
376	RESENDE, Kizzy Alves	2017	A interação entre o planetário e a escola: justificativas, dificuldades e propostas
377	REZENDE, Priscilla Lima	2017	A lua e o comportamento das marés
378	RIBEIRO, Alessandra	2017	Análise da aplicação de uma sequência didática para o estudo dos fenômenos eletromagnéticos da interação Terra-Sol
379	RIOS, Elisangela Martins de Oliveira	2017	Astronomia básica como ponto de partida para a introdução de conceitos da física no ensino médio
380	RIOS, Luiz Daniel Alves	2017	Desenvolvimento de Jogos como recurso pedagógico no Ensino de Física
381	RODRIGUES, Danilo Miranda	2017	O conceito de espaço e a evolução das distância astronômicas: construção de um material didático
382	ROGÉRIO, Túlio Permino	2017	Uma proposta de ensino de Astronomia para o Ensino Médio a partir de uma breve história da evolução de nosso conhecimento do Universo
383	SA, Clyton Dantas de	2017	Desenvolvimento e aplicação de um sistema de RPG para o ensino de Física para alunos do Ensino Médio
384	SANTANA, Agatha Ribeiro	2017	Concepções dos professores sobre a utilização dos Espaços Não formais para o ensino de Astronomia
385	SANTANNA, Estevão Presentino	2017	Uma proposta dialógica para o ensino de Astronomia e Física para os alunos da modalidade da Educação de Jovens e Adultos de Vitória a partir de uma problematização do tema "meteoros"
386	SANTOS NETA, Maria Luiza dos	2017	Tópicos de astronomia no ensino de física: o estudo das marés oceânicas direcionadas à aprendizagem
387	SANTOS, André Luis de Paula dos	2017	A utilização de experimentos tradicionais e simuladores computacionais sobre astronomia como inspiradores à aprendizagem do tema gravitação
388	SANTOS, Ederson José Anunciação Ferreira dos	2017	O ensino de Física à Luz da Astronomia: uma prática pedagógica investigativa e experimental
389	SANTOS, Edigenia Ferreira	2017	Variáveis cefeidas e a contribuição feminina na ciência: recursos para o ensino de oscilações, ondas e ópticas
390	SANTOS, Iraneia Campos dos	2017	Aplicação da Astronomia ao Ensino de Física e Biologia
391	SANTOS, Renato Alves dos	2017	Teatro científico como proposta multidisciplinar para o ensino de Física
392	SANZOVO, Daniel Trevisan	2017	Níveis interpretantes alcançados por estudantes de licenciatura em ciências biológicas acerca das estações do ano por meio da utilização da estratégia de diversidade representacional: uma leitura peirciana para sala de aula

393	SILVA, André Bastos da	2017	Evolução Estelar no Ensino de Ciências
394	SILVA, Edson Bezerra	2017	Fontes primárias de Galileu no ensino de física : uma proposta envolvendo natureza da ciência para o Ensino Médio
395	SILVA, Francisca Nilde Gonçalves da	2017	A utilização do software Solar System Scope e dos mapas conceituais, como recursos pedagógicos na disciplina de ciências naturais, no sexto ano do Ensino Fundamental, em uma escola estadual de Boa Vista- RR
396	SILVA, Marcos Pedroso Barbosa da	2017	Ensino de Astronomia na educação básica na cidade de Santo André: uma parceria entre planetário e escola
397	SILVA, Victor Rocha Rodrigues da	2017	Sequências didáticas para o ensino das Leis de Kepler
398	SIQUEIRA, Adriana Barreto de Oliveira	2017	Física Moderna e Contemporânea: intervenção didática por meio de unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS) no Ensino Médio
399	SIQUEIRA, Arnaldo Costa de	2017	As Ciências e suas Histórias nas Cento e Oitenta mil, Quinhentos e Trinta e Uma Noites Árabes: Cinco séculos de ciência na Era de Ouro do Império Árabe-Islâmico e algumas conexões com o Brasil Imperial
400	SOARES, Leonardo Marques	2017	Etnoastronomia, interculturalidade e formação docente nos planetários do espaço do conhecimento UFMG e do Parque Explora
401	SOUZA, Eduardo Rocha de	2017	Marés na escola: sobre a interdisciplinaridade de um fenômeno astronômico
402	SOUZA, Hudineia Fitaroni Franca de	2017	A cosmologia de Newton a Einstein: uma proposta para o ensino médio com recursos de hiperídia
403	SOUZA, Mariléa Machado	2017	Um estudo da luz: construindo com materiais de baixo custo uma anti-luneta polarizadora e o sistema solar
404	SOUZA, Marilaine dos Santos	2017	Abordando os raios cósmicos no ensino médio: uma proposta de sequência de ensino investigativa
405	SPINA, Fábio Augusto	2017	Linguagem Científica e Aprendizagem Significativa em Abordagem de Astronomia no Ensino Fundamental
406	SPINARDI, José Ivan	2017	Elaboração de uma sequência didática em Astrobiologia para o ensino fundamental 2
407	STIZ, Aline Mariana	2017	Utilização de jogos educativos como recurso no processo de ensino de ciências abordando tópicos de astrofísica
408	TEIXEIRA, Thiago Fernandes Maximo	2017	Gamificação, uma estratégia para promover o ensino e aprendizagem de gravitação no Ensino Médio
409	VARELLA, Irineu Gomes	2017	O Sol: uma proposta de ensino
410	VASSOLER, Karina Lúcia de Freitas	2017	Ensino de Astronomia na educação integral: reflexões e considerações sobre a formação de professores em Curitiba - PR. Gestão 2013-2016
411	VICENTE, Rômulo André	2017	Múltiplas dimensões da aprendizagem: estudo das declarações de monitores do observatório do Alto da Sé sobre a mediação
412	ZAPPAROLI, Ferdinando Vinicius Domenes	2017	A aprendizagem da Astronomia em redes sociais
413	ALBUQUERQUE, Odimar Gondim de	2018	Ensino das propriedades da radiação ultravioleta usando os três momentos pedagógicos

414	ALVES, Helben Albuquerque	2018	Cassino da Física: Material Complementar, Lúdico e Potencialmente Significativo para o Ensino de Ciências no 6º Ano do Nível Fundamental
415	AMORIM, Gleidson Andrade de	2018	Reprodução de experimentos ligados às distâncias em Astronomia: interdisciplinaridade entre os ensinos de Matemática e Astronomia
416	ANDRADE, Alexandra Nascimento de	2018	As potencialidades do uso dos desenhos das crianças na Educação Infantil para divulgação científica
417	AQUINO, Danilo Olímpio de	2018	Estrelas - o universo além do sistema solar: uma proposta de inserção de astronomia na educação básica a partir da formação inicial de professores
418	BARBOSA, José Isnaldo de Lima	2018	Astronomia: representações sociais de estudantes do ensino médio integrado e licenciandos em física
419	BARRETO, Katyscya Ferreira	2018	Sala Ambiente de Astronomia - Uma proposta interdisciplinar
420	BEZERRA, Jônatas Costa	2018	A realidade virtual como ferramenta didática para o ensino de astronomia e cosmologia na educação básica
421	BORGES, Elizandra Freitas Moraes	2018	A literatura infantil no ensino da Astronomia: modelos mentais sobre sistema solar e estrelas de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental
422	CARVALHO, Claudiana de Souza Santos	2018	Aplicação de atividades de modelagem matemática na construção de sequências didáticas contextualizadas na Astronomia
423	CESTARI, Thiago Nunes	2018	Uma proposta de ensino de fundamentos de astronomia e astrofísica via ensino sob medida
424	CONRRADO, Fábio Romero Barbosa	2018	A "queda da maçã" e a Lei da Gravitação Universal: modelos mentais sobre movimento e gravidade
425	COSTA, Antonio Manoel Pereira Vila Nova	2018	Sequências didáticas para a construção de contos de ficção científica e a produção de vídeos, como instrumentos de mediação para o ensino da Astronomia e das Ciências Exatas
426	COSTA, Cristiane Machado da	2018	O ensino de conteúdos sobre o sistema solar com aporte na aprendizagem baseada em equipes e em jogos pedagógicos
427	COSTA, Gleice Kelen Dornelles	2018	A observação do céu nos livros didáticos de ciências aprovados no PNLD/2017
428	CRUZ, Jonierson de Araújo da	2018	Desenvolvimento e avaliação de uma história em quadrinhos para o ensino de Astronomia
429	DAMASCENO JÚNIOR, José Ademir	2018	Concepções dos professores sobre a utilização do planetário como recurso metodológico para o ensino de mecânica celeste
430	DEVEIKIS JÚNIOR, Jorge	2018	A utilização de ferramentas didáticas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem de um curso a distância
431	FANDI, Jordette Crystinne Lunz	2018	Movimentos da Terra no Ensino Fundamental
432	FERNANDES, Telma Cristina Dias	2018	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
433	FERREIRA, Carlos Augusto	2018	Medidas de Distâncias em Astronomia: uma Proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o Ensino Médio
434	FLACH, Daniel	2018	Tópicos em Astronomia no primeiro ano do Ensino Médio

435	FRIZZERA, Ana Carolina Sampaio	2018	Céu para todos: audiodescrição como recurso didático em observatórios astronômicos
436	GODOI, Maycon Cristian	2018	A interdisciplinaridade no ensino da Matemática: problemas matemáticos oriundos do estudo do Sistema Solar
437	GUEDES, Sharon Geneviéve Araujo	2018	O ensino de astronomia através de jogos e da aprendizagem baseada em equipes no 9º ano do ensino fundamental
438	JESUS, Antonio Marcos de	2018	Concepções apresentadas por estudantes do ensino médio da Baía de Camamu e de São Miguel das Matas com relação ao fenômeno das marés
439	LIMA, Ariela Batista de Souto	2018	Astronomia no Ensino de Ciências : a construção de uma sequência didático-pedagógica a partir da análise dos livros didáticos de ciências
440	LIMA, Cledston Mario de Santana	2018	Inserção de tópicos de Física Moderna no Ensino Médio usando a Astronomia como mediadora do processo de ensino-aprendizagem
441	LIMA, Edivânia Bezerra de	2018	Luz em 7 tons: Desenvolvimento de atividades com a temática luz para a educação infantil.
442	LIMA, Fábio Henrique Novaes de	2018	Um minicurso para atuação de mediadores na educação não formal em Ciências da Natureza
443	LIMA, Keycinara Batista de	2018	Alfabetização científica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: o ensino de Física e Astronomia nos livros didáticos de Ciências Naturais
444	MADUREIRA, Alexandre Magno de Amorim 2016	2018	Emprego de Astrofotografia no Ensino Fundamental e Médio
445	MARTINS, Michele Ferreira	2018	Aproximações entre a comunicação museológica e a divulgação científica em espaços museais da Universidade Federal de Goiás
446	MARTONETO, Derik Mateus	2018	A história da Ciência nos manuais escolares: uma análise de livros didáticos de Ciências da natureza na temática do sistema solar
447	MENDONÇA, Marcos de Oliveira	2018	Proposta de construção de uma Sequência Didática abordando tópicos de Cosmologia no Ensino Médio
448	MENEZES, Lilian Santos Leite	2018	A olimpíada brasileira de astronomia e astronáutica e sua contribuição para o ensino de Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental nas escolas da rede pública de São Bernardo do Campo
449	MENEZES, Luana Paula Goulart de	2018	A orientação geográfica e a medição do tempo pela geometria da posição aparente dos astros
450	MIRANDA JÚNIOR, Eraldo	2018	Sequência Didática no ensino de Matemática: uma proposta interdisciplinar com a Astronomia
451	MONDEK, Suelen Aparecida	2018	Indícios de alfabetização científica e a relação com o saber em uma proposta fundamentada na aproximação entre literatura infantil e ensino de ciências
452	MONTEIRO, Sabrina	2018	Processos de Ensino na Educação Infantil: um estudo de inspiração Etnomatemática
453	NAPOLEÃO, Tasso Augusto Jatobá	2018	Astrofísica Estelar para o Ensino Médio: Uma abordagem empírica baseada na observação visual das estrelas variáveis
454	NASCIMENTO, Lídia Carla do	2018	Encontro Municipal para Educadores de Anápolis em Astronomia (EMEAA): Contribuições para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais.

455	OLIVEIRA, Julio Cesar Pires de	2018	Astronomia no Ensino Médio: Construção e Experimentação da Luneta Galileana
456	OLIVEIRA, Gêison Mendes de Freitas de	2018	Integrando o conteúdo de MCU e MHS por meio de observação as Luas de Júpiter
457	OLIVEIRA, Iuri da Cruz	2018	A etnofísica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
458	OLIVEIRA, Marcio Aparecido de	2018	O ensino de Astronomia na formação inicial de professores do ensino fundamental : uma análise de conteúdo das Teses e Dissertações do Banco de Teses e Dissertações da CAPES.
459	PEDREIRA, Suintila Valiño	2018	Celulares em sala de aula: Uma sequência didática para o Ensino de Astronomia em uma escola da Rede Estadual do Estado de Mato Grosso do Sul.
460	PEIXOTO, Denis Eduardo	2018	Astronomia como disciplina integradora para o ensino de Ciências
461	PEREIRA, Rita de Cássia de Oliveira Lima	2018	Herança cultural Judaica na Astronomia no período dos grandes descobrimentos
462	PRUDENTE, Lucas Alves da Silva	2018	Fenômenos entre a interação Sol-Terra: criação, aplicação e discussão de um material experimental no Ensino Médio e Superior
463	RIBEIRO, Adriana Queiroz Agostinelli	2018	Desvendando as estrelas: um jogo colaborativo para o Ensino Médio
464	SANTANA, Carla Suely Correia	2018	Tateando o céu: ensino de astronomia para estudantes com deficiência visual
465	SANTOS, Jéssica Pereira	2018	Aprendizagem cooperativa : estudando conceitos físicos de cor e espectro através da astronomia
466	SANTOS, Joalice Magalhães	2018	Oficinas de Astronomia no Ensino Médio
467	SANTOS, João Henrique Moreira	2018	Um estudo dirigido com tirinhas para o ensino de tópicos da Teoria da Relatividade Geral numa perspectiva da Aprendizagem Significativa
468	SANTOS, Jucelia Silva dos	2018	A aplicabilidade da Astronomia para a compreensão de alguns conceitos de Ciências Biológicas no 2º ano do Ensino Médio
469	SEABRA, Maria Emilia Faria	2018	Problematizando o estudo da cosmologia para a Educação Básica: por que a noite é escura?
470	SILVA, Adalro José Araújo	2018	Sequências didáticas e Histórias em quadrinhos para o ensino de astronomia em espaços não formais de Educação
471	SILVA, Alessandra Estevam da	2018	Entre jalecos e camuflados: uma etnografia do ensino de Física no Colégio Militar de Porto Alegre
472	SILVA, Alex Luan Andrade da	2018	Desenvolvimento de uma unidade didática com o uso do aplicativo universo na mão
473	SILVA, Alexandre Miguel da	2018	A compreensão do universo que nos cerca a partir do uso de planisfério em sala de aula
474	SILVA, Bruno Fiorindo da	2018	Proposta de sequência didática para ensino de tópicos de astronomia na disciplina de Física no Ensino Médio
475	SILVA, Cesar Alves da	2018	Modelos atômicos como objeto do saber no ensino de química: uma proposta metodológica baseada em elementos da engenharia didática
476	SILVA, Lizangela Maria Almeida da	2018	Guia para o ensino de Astrobiologia na Amazônia: contextualizações para a educação básica.
477	SILVA, Lousane de Barros	2018	Jogo didático: análise da proposta didática na aprendizagem de Astronomia no 6º ano do Ensino Fundamental

478	SILVA, Luiz Claudio Pereira da	2018	O atendimento no planetário como contexto educacional para os três momentos pedagógicos
479	SILVA, Matheus Sousa e	2018	Astronoquiz: uma ferramenta para smartphones voltada para o estudo da Astronomia
480	SILVA, Milena Pereira	2018	Museu-escola: produção do guia didático interdisciplinar do museu antares de ciência e tecnologia / observatório astronômico antares
481	SILVA, Victor Peres	2018	Visões do céu: uma sequência didática para o ensino de Astronomia
482	SITOIE, Carlitos Luis	2018	Percepção e cultura através da sombra no povoado de aqui (Moçambique) e na cidade de Macapá (Brasil)
483	SOARES, Fabiana Gozze	2018	Caracterização dos trabalhos de dissertações de Mestrado na área de ensino de Astronomia defendidas no Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física
484	SOUZA JÚNIOR, João Feliciano de	2018	Um material paradidático em formato digital para problematizar ideias sobre variações locais da temperatura superficial da Terra ao longo do dia
485	SOUZA, Kelcio Christian Rocha de	2018	Explorando construções de telescópios no ensino de Matemática da Educação Básica
486	SUNAGA, Alexsandro Issao	2018	Textos de divulgação científica no ensino de astronomia: produção, divulgação e aplicação
487	ULLOFFO, Nathan Moreira	2018	O tema universo, terra e vida no ensino de física: uma análise do discurso oficial no discurso do professor que leciona física.
488	VASCONCELOS, Thyago Teixeira	2018	O uso da astronomia com auxílio de tecnologias e dinâmicas para o ensino da física
489	VIEIRA, Mônica Bandecchi da Fonseca	2018	Astrofísica Estelar para o Ensino Médio: análise de uma proposta
490	VIVIAN, Ellen Cristine Prestes	2018	Ensino-aprendizagem de astronomia na cultura surda: um olhar de uma física educadora bilíngue

APÊNDICE B

Teses e Dissertações Organizadas por Cod., Nível Escolar, Foco Temático, Tipo de Programa, Estado e Universidade

Cód.	Nível Educacional	Foco	Tipo	UF	UNIV.	Tema 1	Tema 02	Tema 03	Tema 04
1	EM	Formação de professores; Currículos e programas	D	SP	UNESP	Geral			
2	EF1, EF2, EM, ES	Conteúdo e método	MA	SP	UNICAMP	Mecânica Celeste e Gravitação			
3	EF2	Formação de Professores	MA	SP	USP	Mecânica Celeste e Gravitação			
4	EF1	Conteúdo e método	D	SP	UNICAMP	Cosmologia			
5	EF1	Currículos e programas	MA	SP	UNESP	Geral			
6	EF1	Formação de Professores	MA	MT	UFMT	Sistema Sol-Terra-Lua			
7	EF1, EF2, ES	Característica de professor, Característica de aprendente	D	SP	USP	Geral			
8	Geral	Conteúdo e método, HFNDC	MA	SP	UNESP	Sistema Solar			
9	ES	Currículos e programas	MA	SP	UNICAMP	Geral			
10	EF1	Conteúdo e método	MA	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua			
11	EF1, EF2	Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MA	RJ	UFRJ	Sistema Sol-Terra-Lua			
12	EF1, EF2	Característica de professor, Formação de professores	MA	MT	UFMT	Sistema Sol-Terra-Lua			
13	NI	Recursos didáticos	MA	SC	UFSC	Sistema Sol-Terra-Lua			
14	EF1	Conteúdo e método	MA	SP	UNESP	Sistema Solar			
15	EM	Conteúdo e método	MA	SP	USP	Geral			
16	EM	Diversidade e Astronomia	MA	SP	USP	Sistema Solar			

17	EF2	Característica de professor	MA	SP	USP	Geral			
18	Geral	Recursos didáticos	MA	SC	UFSC	Instrumentos			
19	EF2	Recurso Didático	MA	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua			
20	EF1, ES	Diversidade e Astronomia	MA	PA	UFPA	Etnoastronomia			
21	ES	Conteúdo e método	MA	RJ	UFRJ	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição		
22	EF1, ES	Formação de Professores	MA	SP	UNESP	Geral			
23	EF2	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Sistema Solar	Sistema Sol-Terra-Lua	Cosmologia	
24	EF2, EM	Conteúdo e método	MA	PR	UFPR	Mecânica Celeste e Gravitação			
25	EM	Formação de Professores, Conteúdo e método	MP	RN	UFRN	Céu e constelações	Instrumentos	Astronomia de posição	
26	EM	Formação de Professores	MA	RN	UFRN	Cosmologia	Céu e Constelações	Etnoastronomia	
27	EF1	Formação de professores, Características de professores	MA	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua			
28	EM	Formação de Professores, Conteúdo e método	MP	RN	UFRN	Mecânica Celeste e Gravitação			
29	EF1	Formação de Professores	MA	RJ	FIOCRUZ	Sistema Sol-Terra-Lua			
30	EF2	Característica de professor	MA	PR	UEL	Sistema Sol-Terra-Lua			
31	EF1, EF2	Conteúdo e método	MP	RN	UFRN	Sistema Sol-Terra-Lua			
32	EF2	Formação de Professores	D	SP	UNICAMP	Geral			
33	EF2, ENE	Recursos didáticos	MA	SP	UNICSUL	Geral			
34	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	SP	UNICSUL	Geral			
35	EF2, ES	Formação de Professores	D	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
36	EF2	Característica de professor	MA	PR	UEL	Sistema Sol-Terra-Lua			
37	EF1	Conteúdo e método	MP	RN	UFRN	Sistema Sol-Terra-Lua			

38	ENE	Conteúdo e método, Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MP	RN	UFRN	Astronáutica			
39	Geral	HFNDC	D	SP	UNESP	Geral			
40	EF1, ES	Formação de Professores	MA	RN	UFRN	Cosmologia	Céu e constelações		
41	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Astrobiologia			
42	EM	Características do Professor e do Aprendiz	MA	PR	UEM	Cosmologia			
43	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Estrelas			
44	ES	Formação de Professores	D	SP	USP	Geral			
45	Geral	Recursos didáticos, HFNDC	MA	SP	PUC	Astronáutica	Astrobiologia		
46	EF1	Conteúdo e método	MA	MG	UFMG	Astronomia de posição	Sistema Sol-Terra-Lua		
47	Geral	Diversidade e Astronomia	D	SP	PUC	Etnoastronomia			
48	Geral	HFNDC	MA	RS	UFRGS	Geral			
49	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Geral			
50	EF1, EF2, EM, ES	Estado da Arte	MA	PR	UEL	Não especificado			
51	EM	HFNDC, Recursos didáticos	MP	RJ	CEFET	Mecânica Celeste e Gravitação			
52	EM	Características do aprendiz	MA	SP	UNICSUL	Geral			
53	EF2, EM, ES	Conteúdo e método	D	SP	USP	Geral			
54	EM	Formação de Professores	MA	MG	UFMG	Geral			
55	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Geral			
56	EM	Conteúdo e método	MA	PA	UFPA	Sistema Sol-Terra-Lua			
57	EM	Conteúdo e método	MA	SP	UNICSUL	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Galáxia	Estrela

58	ES	Formação de Professores	MP	RN	UFRN	Cosmologia	Mecânica Celeste e Gravitação	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar
59	EF2	Conteúdo e método	MP	DF	UnB	Geral			
60	EM	Característica de professor	MA	SP	UNICSUL	Geral			
61	EF1, EM	Formação de Professores	MP	RS	UFRGS	Geral			
62	EF2	Conteúdo e método	MA	RS	UFRGS	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Estrelas	
63	EF1, EF2	Formação de Professores	MA	RN	UFRN	Astronáutica			
64	Geral	História do Ensino de Astronomia	MA	SP	UNIMEP	Geral			
65	EF1	Currículos e programas	MA	PR	UEL	Geral			
66	EF2, EM, ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	D	SP	USP	Estrelas	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	
67	ES	Formação de Professores, HFNDC	MA	SC	UFSC	Cosmologia			
68	EF1, EF2, EM	Diversidade e Astronomia	MA	RJ	UENF	Geral			
69	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	RJ	UNIRIO	Instrumentos			
70	EF1, EF2, EM	Características do professor, Formação de professores	MA	SP	UNICSUL	Geral			
71	EF2, EM	Formação de Professores	MA	SP	UNESP	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
72	EF2, EM	Características do aprendente	MA	PR	UEL	Não especificado			
73	EF1	Formação de Professores	D	SP	UNESP	Geral			
74	EF2, ENE	Formação de Professores, Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	GO	UFG	Geral			
75	ES	Formação de professores, Características de professores	MA	PR	UFPR	Sistema Sol-Terra-Lua			
76	EM	Recursos didáticos	MP	MG	PUC	Geral			
77	EM	Currículos e programas	MA	SP	USP	Geral			

78	ES	Conteúdo e método	MA	PE	UFRPE	Sistema Sol-Terra-Lua			
79	ENE	Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MA	RJ	UFRJ	Não especificado			
80	EM	Conteúdo e método	MP	PB	UEPB	Sistema Sol-Terra-Lua	Instrumentos		
81	EF1, ES	Formação de Professores	MP	RS	UFRGS	Geral			
82	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Geral			
83	EM	Conteúdo e método	MA	MG	PUC	Céu e Constelações	Etnoastronomia	Sistema Solar	Sistema Sol-Terra-Lua
84	EM	Características do Professor	MA	SP	UNICSUL	Cosmologia			
85	ENE	História do Ensino de Astronomia	D	RJ	UFRJ	Não especificado			
86	EF2	Conteúdo e método	MP	RJ	UNIGRANRIO	Cosmologia	Sistema Solar		
87	EF2	Conteúdo e método	MA	SP	UNICSUL	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
88	EM	Diversidade e Astronomia	MP	RJ	CEFET	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Mecânica Celeste e Gravitação	
89	EF1	Conteúdo e Método	MA	MG	CEFET	Cosmologia			
90	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MP	DF	UnB	Geral			
91	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	SP	UNICSUL	Geral			
92	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	SP	USP	Geral			
93	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	RS	UFRGS	Geral			
94	EF2	Conteúdo e Método	MA	GO	UFG	Mecânica Celeste e Gravitação	Sistema Solar		
95	EM	Conteúdo e método	MP	RN	UFRN	Sistema Sol-Terra-Lua			
96	EF2, EM, ES	Formação de Professores, Recursos didáticos	MA	MG	UFMG	Geral			

97	EM	Recursos didáticos	MA	GO	UFG	Astronáutica			
98	EF2	Recursos didáticos	MA	PR	UFPR	Geral			
99	ES	Recursos didáticos	MA	RN	UFRN	Sistema Sol-Terra-Lua			
100	ES	Formação de Professores	D	SC	UFSC	Mecânica Celeste e Gravitação			
101	ES	Formação de Professores, HFNDC	MA	SP	USP	Cosmologia			
102	ENE	Características de professores, Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MA	MG	UFMG	Não especificado			
103	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MA	RJ	UENF	Sistema Solar			
104	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	D	SP	USP	Não especificado			
105	EF2	Recursos didáticos	MA	RS	UNIVATES	Mecânica Celeste e Gravitação	Sistema Solar		
106	Geral	Formação de Professores	MA	MG	UFU	Geral			
107	EF1	Conteúdo e método	MA	SP	UNICAMP	Sistema Sol-Terra-Lua			
108	EM	Conteúdo e método	MA	SP	UFSCAR	Astronomia de posição	Sistema Sol-Terra-Lua		
109	EF2	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
110	Geral	História do Ensino de Astronomia, Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MA	RJ	UNIRIO	Instrumentos			
111	EF2	Recursos didáticos	MA	SP	UNIMEP	Geral			
112	EF2	Conteúdo e método	MA	SP	UNICSUL	Céu e Constelações	Estrelas	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar
113	Geral	Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MA	RJ	UFRJ	Não especificado			
114	EM	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	PR	UEL	Instrumentos			

115	Geral	Recursos didáticos, HFNDC	MA	SP	UNESP	Geral			
116	EM	Conteúdo e método	MA	RS	UCS	Astronomia de posição	Sistema Sol-Terra-Lua		
117	EM, ES	Conteúdo e método, HFNDC	MP	RJ	UFRJ	Mecânica Celeste e Gravitação			
118	EF2, EM	Currículos e Programas	D	SP	UNICSUL	Geral			
119	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MA	SP	USP	Sistema Solar			
120	ENE	Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MA	MG	CEFET	Cosmologia			
121	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Estrelas (Exoplanetas)			
122	EF2	Diversidade e Astronomia	MA	SP	UNESP	Geral			
123	EF1, EF2	Conteúdo e Método	MA	RJ	UENF	Sistema Sol-Terra-Lua			
124	EM	Recursos didáticos	MA	PE	UFRPE	Mecânica Celeste e Gravitação			
125	EF1	Formação de Professores	MA	RS	FURG	Geral			
126	Geral	Diversidade e Astronomia	MA	SP	USF	Sistema Sol-Terra-Lua	Etnoastronomia		
127	ES	História do Ensino de Astronomia	D	RJ	UFRJ	Geral			
128	ES	Formação de Professores	MP	RS	UFN	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
129	EF1	Formação de Professores	MA	RN	UFRN	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
130	EF2	Conteúdo e método	MP	RJ	UNIGRANRIO	Geral			
131	EF2	Características de aprendiz	MA	MG	UFU	Sistema Sol-Terra-Lua			
132	Geral	HFNDC	D	SP	USP	Geral			
133	Geral	HFNDC, Diversidade e Astronomia	MA	RJ	CEFET	Etnoastronomia			
134	EM	Conteúdo e método	MP	DF	UnB	Céu e Constelações	Astronomia de posição		
135	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Geral			

136	EM	Conteúdo e método, Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MP	RJ	CEFET	Geral			
137	EM, ES	Conteúdo e método	MA	SP	UFSCAR	Mecânica Celeste e Gravitação			
138	EM	Conteúdo e método	MA	SP	UFSCAR	Estrelas (Raios Cósmicos)			
139	EF2, EM	Currículos e programas	MA	SP	USP	Geral			
140	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	SP	UAM	Não especificado			
141	ES	Conteúdo e método	MA	GO	UFG	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição		
142	EM	Conteúdo e método	MP	PI	UFPI	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
143	EF1	Conteúdo e método	MA	MG	UFU	Astronomia de posição			
144	EF1, EF2, ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	MG	PUC	Geral			
145	EM	Conteúdo e método	MP	MS	UFGD	Sistema Sol-Terra-Lua			
146	EF1, EF2, EM	Formação de Professores	MA	MG	UFU	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Céu e Constelações	
147	EF1, EF2, EM	Formação de Professores	MA	SP	USP	Sistema Solar	Sistema Sol-Terra-Lua		
148	EF2	Conteúdo e método	MA	PR	UEM	Sistema Solar	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição	Céu e constelações
149	EM, ES, ENE	Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MA	RJ	UNIRIO	Não especificado			
150	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	RJ	UNIRIO	Não especificado			
151	Geral	Formação de Professores, Outro	D	SP	UNESP	Geral			
152	EF2	Conteúdo e método, HFNDC	MA	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua			
153	EF1, EF2	Diversidade e Astronomia, Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	RJ	UFRJ	Não especificado			

154	EM	Conteúdo e método	MP	MG	UNIFEI	Mecânica Celeste e Gravitação	Estrelas		
155	ES	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Geral			
156	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFN	Geral			
157	EM	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	PR	UEM	Não especificado			
158	EF2	Conteúdo e método	MA	SP	UNIBAN	Astronomia de posição	Sistema Sol-Terra-Lua		
159	ES	Formação de Professores	MA	SP	UNICAMP	Sistema Sol-Terra-Lua			
160	EF2, EM, ES	Formação de Professores, HFNDC	MA	RN	UFRN	Sistema Solar	Astronomia de posição		
161	ES, ENE	Diversidade e Astronomia	MA	RN	UFRN	Sistema Sol-Terra-Lua	Etnoastronomia		
162	EF1	Características de professores	MA	SP	UNESP	Astrobiologia			
163	EF1, EF2, EM	Formação de Professores	D	SP	UNESP	Astronáutica			
164	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	RJ	UNIRIO	Instrumentos			
165	EF2	Conteúdo e método	MA	PR	UTFPR	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição		
166	EF2, EM	Formação de Professores	D	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição	Astronáutica	Sistema Solar
167	ES	Formação de Professores	MA	RN	UFRN	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
168	EM	Diversidade e Astronomia	MP	DF	UnB	Etnoastronomia			
169	EM	Conteúdo e Método	MP	ES	UFES	Astronomia de posição	Céu e constelações	Sistema Solar	
170	ENE	Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MA	RJ	UNIRIO	Não especificado			
171	ENE	Outro	D	MG	UFU	Não especificado			
172	EF1	Conteúdo e método	MA	SP	UNICAMP	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição		
173	ES	Recursos didáticos	MA	SC	UFSC	Sistema Sol-Terra-Lua			
174	ES	Conteúdo e método	MA	SP	UNICSUL	Sistema Solar			

175	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Geral			
176	ES	Formação de Professores	D	SP	UNICSUL	Geral			
177	EF2, EM	Formação de Professores	MA	SP	UNICAMP	Geral			
178	ENE	Outro	MA	SP	UFSCAR	Não especificado			
179	ES	Características do aprendiz	MP	DF	UnB	Geral			
180	ENE	Característica de aprendiz	MP	MS	UFMS	Sistema Sol-Terra-Lua			
181	ENE	Conteúdo e método	MA	SP	USP	Não especificado			
182	ES	Características do aprendiz	MA	SP	UNICSUL	Geral			
183	Geral	Diversidade e Astronomia	MA	SP	UNESP	Etnoastronomia			
184	EI, EF1, EF2	Formação de Professores	MP	RS	IFSUL	Geral			
185	Geral	Recursos didáticos	MA	MG	UFMG	Não especificado			
186	NI	Recursos didáticos	MA	SP	UNICAMP	Geral			
187	EM	Conteúdo e método	MA	SP	UFSCAR	Geral			
188	EM	Características de professores	MA	SP	USP	Cosmologia			
189	EM	Recursos didáticos, HFNDC	MP	AL	UFAL	Sistema Solar			
190	Geral	Recursos didáticos	MP	PB	UFRPE	Astronomia de posição			
191	EM	Conteúdo e método	MA	RS	UNIPAMPA	Geral			
192	EF2	Diversidade e Astronomia	MP	MS	UFMS	Etnoastronomia			
193	EM	Conteúdo e método	MP	GO	IFG	Sistema Solar	Sistema Sol-Terra-Lua		
194	EM	Conteúdo e método	MP	MG	UFSJ	Astronomia de posição			
195	EF2	Conteúdo e método	MA	RS	UFSM	Sistema Solar	Sistema Sol-Terra-Lua	Mecânica Celeste e Gravitação	
196	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Astrobiologia	Sistema Solar	Astronáutica	
197	EM	Conteúdo e método	MP	RS	FURG	Astronáutica			

198	EM	Conteúdo e Método	MP	RJ	UFF	Sistema Sol-Terra-Lua			
199	EM	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Mecânica Celeste e Gravitação			
200	EM	Recursos didáticos	MP	BA	UEFS	Geral			
201	EM	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua	Estrelas		
202	EM	Conteúdo e método	MP	RN	UFERSA	Geral			
203	EF1	Diversidade e Astronomia	MA	SP	UNESP	Sistema Sol-Terra-Lua			
204	EF1, EF2, EM	Formação de Professores	MA	PR	UNIOESTE	Geral			
205	EM	Conteúdo e Método	MP	MG	UFLA	Estrelas	Cosmologia		
206	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MP	RN	UFRN	Sistema Sol-Terra-Lua	Estrelas	Astronomia de posição	
207	EM	Conteúdo e método	MA	MS	UFMS	Cosmologia			
208	ENE	Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MA	sc	UDESC	Não especificado			
209	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Geral			
210	EM, ES	Formação de Professores	MA	MT	UFMT	Geral			
211	EF2, EM, ES	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Galáxias	Estrelas	Céu e Constelações	
212	EM	Conteúdo e Método	MP	GO	UFG	Geral			
213	EF1	Diversidade e Astronomia	MA	RJ	UFF	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
214	EM	Diversidade e Astronomia	MP	SP	UNESP	Mecânica Celeste e Gravitação			
215	EF2	Conteúdo e método	MA	SP	UFSCAR	Céu e Constelações	Astronomia de posição	Sistema Solar	
216	EF2	Recursos didáticos	MP	BA	UEFS	Cosmologia			
217	Geral	História do Ensino de Astronomia	MA	PR	UEM	Geral			
218	EM	Recursos didáticos	MP	BA	UEFS	Mecânica Celeste e Gravitação			

219	EF2	Conteúdo e método	MA	RS	UCS	Sistema Sol-Terra-Lua	Céu e Constelações	Sistema Solar	
220	EM	Recursos didáticos	MP	SP	UNESP	Sistema Sol-Terra-Lua	Instrumentos	Astronomia de posição	Sistema Solar
221	EF2	Conteúdo e método	MA	SP	UFSCar	Geral			
222	Geral	Diversidade e Astronomia	MA	SP	USP	Etnoastronomia			
223	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Cosmologia			
224	ENE	Conteúdo e método	MA	GO	UFG	Geral			
225	EM	Conteúdo e método	MP	DF	UnB	Mecânica Celeste e Gravitação			
226	Geral	Formação de Professores	MA	PA	UFPA	Astronáutica			
227	EM	Conteúdo e método	MA	SP	USP	Instrumentos	Sistema Sol-Terra-Lua	Céu e Constelações	
228	EM	Conteúdo e Método	MP	RJ	UFF	Cosmologia			
229	EM	Conteúdo e método	MP	DF	UnB	Astronáutica			
230	EM	Conteúdo e método	MP	SE	UFS	Astronáutica			
231	EM	Conteúdo e método	MP	RN	UFRN	Sistema Solar	Estrelas		
232	Geral	Recurso Didático	MA	SP	UNICAMP	Cosmologia			
233	EM	Recursos didáticos	MP	ES	UFES	Céu e Constelações	Astronomia de posição	Sistema Solar	
234	EM	Conteúdo e método	MP	MG	UFLA	Geral			
235	Geral	Diversidade e Astronomia	MA	PR	UNIOESTE	Etnoastronomia			
236	EM	Conteúdo e método	MP	MT	UFMT	Mecânica Celeste e Gravitação			
237	EM	Conteúdo e método	MP	AM	UFAM	Sistema Solar	Sistema Sol-Terra-Lua	Céu e Constelações	
238	ENE	Recursos didáticos	MP	SP	USP	Geral			
239	EM	Conteúdo e Método	MP	RN	IFRN	Sistema Sol-Terra-Lua			
240	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Estrelas			
241	EF1	Característica de Professor	D	RS	PUC	Geral			

242	EF1, ES	Formação de Professores	D	PR	UEM	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Estrelas	
243	EM, ES	Recursos didáticos	MP	BA	UEFS	Geral			
244	EM	Conteúdo e método	MP	MT	UFMT	Estrelas			
245	EF2	Características do aprendiz	MA	RN	UERN	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
246	Geral	Formação de Professores	MP	RS	UFRGS	Mecânica Celeste e Gravitação			
247	EF2, ES	Formação de professores, Características de professores	MA	PR	UEL	Geral			
248	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	BA	UEFS	Cosmologia			
249	EM	Conteúdo e método	MP	SP	UFSCAR	Estrelas	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	
250	EF2, EM	HFNDC	D	SP	USP	Geral			
251	Geral	História do Ensino de Astronomia	MA	SP	PUC	Não especificado			
252	EF2, EM	Formação de Professores, HFNDC	MP	GO	UEG	Instrumentos			
253	ES	Recursos Didáticos	MA	SP	USP	Geral			
254	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	RN	UFRN	Geral			
255	EM	Conteúdo e método	MP	ES	UFES	Estrelas (inclui também Exoplanetas)	Cosmologia		
256	EI	Conteúdo e Método	MA	SP	UNESP	Sistema Sol-Terra-Lua			
257	EF2	Conteúdo e método	MA	PR	UNICENTRO	Geral			
258	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Astronáutica			
259	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	RJ	UNIRIO	Cosmologia			
260	EM	Conteúdo e método	MA	ES	UFES	Sistema Sol-Terra-Lua	Galáxias	Cosmologia	
261	EM	Conteúdo e método	MP	RJ	UFF	Astronomia de posição			
262	EF2, EM, ES	Conteúdo e método	D	SP	USP	Geral			

263	EF2, EM	Formação de professores, Características de professores	D	SP	UNICSUL	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição	Sistema Solar	
264	EM	Conteúdo e método	MP	RJ	UNIRIO	Cosmologia (Matéria escura)	Mecânica Celeste e Gravitação		
265	EF2	Recursos didáticos	MA	PR	UTFPR	Geral			
266	EF1, EF2	Formação de Professores	MP	BA	UEFS	Sistema Sol-Terra-Lua			
267	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Estrelas	Sistema Sol-Terra-Lua		
268	EM	Conteúdo e método	MP	MS	UFMS	Estrelas			
269	EM	Conteúdo e método	MA	SC	UFSC	Estrelas	Sistema Solar		
270	EM	Conteúdo e método	MP	PE	UFRPE	Geral			
271	ES	Conteúdo e método	MP	PR	UTFPR	Geral			
272	EM	Conteúdo e método	MP	AL	UFAL	Sistema Sol-Terra-Lua			
273	EM	Conteúdo e Método	MP	RN	UFERSA	Astronáutica	Sistema Solar		
274	EM	Conteúdo e método	MP	MG	UNIFAL	Astronomia de posição	Sistema Sol-Terra-Lua	Mecânica Celeste e Gravitação	
275	EF1	Conteúdo e método	MP	MG	UFJF	Sistema Solar			
276	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	RS	FUVATES	Geral			
277	EM	Conteúdo e método	MA	RS	UFN	Cosmologia	Sistema Solar		
278	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Sistema Solar	Astronáutica		
279	EM	Conteúdo e método	MP	RJ	UFRJ	Sistema Solar	Mecânica Celeste e Gravitação		
280	EM	Formação de Professores	MA	SP	UNESP	Geral			
281	EM	Conteúdo e método	MP	SP	UFABC	Cosmologia			
282	Geral	Formação de Professores	MP	SP	USP	Geral			
283	EM	Conteúdo e método	MP	PR	UEPG	Astronáutica			

284	EF1, EF2, EM	Características do professor, Recursos didáticos	D	SP	UNIMEP	Sistema Sol-Terra-Lua			
285	EM	Conteúdo e método	MP	DF	UnB	Instrumentos			
286	EM, ES	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Astrobiologia	Sistema Sol-Terra-Lua		
287	EM	Conteúdo e método	MP	PE	UFRPE	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição		
288	EM	Conteúdo e método	MP	CE	UECE	Astronáutica			
289	EF2	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MP	MG	UFLA	Geral			
290	ES	Conteúdo e método	MP	RJ	UFF	Mecânica Celeste e Gravitação	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	
291	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UFBA	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição		
292	ES	Formação de Professores	D	SP	UNESP	Geral			
293	EM	Diversidade e Astronomia	MP	RJ	UNIRIO	Sistema Sol-Terra-Lua			
294	EM	Diversidade e Astronomia	MA	RJ	UFF	Cosmologia			
295	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	AL	UFAL	Geral			
296	EF1, EF2, EM	Formação de Professores	MA	BA	UESC	Sistema Sol-Terra-Lua	Céu e Constelações		
297	EM	Conteúdo e método	MP	SC	UFSC	Estrelas			
298	EM, ES	Recursos didáticos	MP	MG	PUC	Céu e Constelações	Astronomia de posição	Estrelas	Instrumentos
299	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UNIPAMPA	Sistema Solar			
300	EM	Recursos didáticos	MP	SP	UFABC	Cosmologia (Matéria escura)			
301	EF1	Recursos didáticos	MA	BA	UEFS	Sistema Solar	Céu e Constelações		
302	EF2	Conteúdo e método, Recursos didáticos	MP	BA	UEFS	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição	Sistema Solar	Céu e Constelações
303	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Sistema Sol-Terra-Lua			
304	EF2, EM	Recursos didáticos	MP	CE	UFC	Sistema Solar			

305	EM	Recursos didáticos	MP	PR	UEM	Astronomia de posição	Sistema Sol-Terra-Lua		
306	EM	Conteúdo e método	MP	SP	UNESP	Geral			
307	EM	Conteúdo e método	MP	MG	UFU	Astronáutica	Astronomia de posição		
308	EM	Conteúdo e método	MP	ES	UFES	Mecânica Celeste e Gravitação	Sistema Sol-Terra-Lua		
309	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UNIVASF	Geral			
310	EM	Conteúdo e método	MP	MG	PUC	Céu e Constelações	Astronomia de posição		
311	Geral	História do Ensino de Astronomia	MA	SP	USP	Geral			
312	EF2, EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua	Instrumentos		
313	EF2, EM, ES	Formação de Professores	MA	PR	UFPR	Geral			
314	EM	Conteúdo e Método	MP	CE	UECE	Sistema Sol-Terra-Lua	Estrelas		
315	ENE	Diversidade e Astronomia	MA	PR	UNILA	Etnoastronomia			
316	EM	Conteúdo e método	MP	SP	UFABC	Estrelas			
317	Geral	História do Ensino de Astronomia, Recursos didáticos	MA	SP	USP	Geral			
318	EF1	Conteúdo e método	MP	SP	UFSCAR	Sistema Sol-Terra-Lua			
319	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	SP	UFSCAR	Mecânica Celeste e Gravitação	Sistema Solar		
320	EM	Conteúdo e método	MP	GO	UFG	Mecânica Celeste e Gravitação			
321	EF1	Conteúdo e método	MP	RN	UFERSA	Sistema Solar			
322	EF1, EF2, EM	Recursos didáticos	MP	SP	USP	Cosmologia			
323	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Sistema Solar	Céu e Constelações	Sistema Sol-Terra-Lua	
324	EM	Conteúdo e método	MP	RN	IFRN	Mecânica Celeste e Gravitação			
325	EM	Conteúdo e método	MP	SE	UFS	Sistema Solar	Céu e Constelações		

326	EM	Conteúdo e método	MP	CE	UECE	Astronomia de posição	Sistema Sol-Terra-Lua		
327	EI, EF1, EF2, EM	Conteúdo e Método	MP	SP	USP	Geral			
328	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UESC	Geral			
329	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Geral			
330	EM	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Céu e Constelações			
331	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Estrelas (Radiotelescópios)			
332	EM	Conteúdo e Método	MP	SP	UFABC	Estrelas			
333	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	MG	UFJF	Geral			
334	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	SP	UNESP	Não especificado			
335	EF2, ES	Formação de Professores	MA	RN	UFRN	Astronomia de posição	Sistema Solar	Sistema Sol-Terra-Lua	Cosmologia
336	EM	Conteúdo e método	MP	PR	UEL	Sistema Sol-Terra-Lua	Estrelas		
337	EF1	Conteúdo e método	MA	RJ	UFRRJ	Céu e Constelações	Estrelas		
338	EF1	Formação de Professores	MP	CE	UFCE	Geral			
339	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	SP	UNESP	Sistema Sol-Terra-Lua			
340	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Sistema Sol-Terra-Lua			
341	ENE, EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	SC	UFSC	Geral			
342	EF2, EM	Características do aprendiz	D	RS	UFRGS	Geral			
343	EF1, EF2, EM, ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MP	SP	USP	Sistema Solar	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronáutica	
344	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	PE	UFPE	Sistema Solar	Mecânica Celeste e Gravitação	Astronáutica	
345	EF2	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Astronáutica	Sistema Sol-Terra-Lua		
346	EM	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Astrobiologia	Sistema Solar		

347	EM	Conteúdo e método	MP	RJ	UFF	Cosmologia	Sistema Solar	Estrelas	
348	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Estrelas	Instrumentos		
349	EF1, EF2	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Sistema Solar	Sistema Sol-Terra-Lua		
350	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Estrelas			
351	EM	Conteúdo e método	MP	RJ	UNIRIO	Sistema Sol-Terra-Lua			
352	EF1, EF2, EM	Características do aprendiz	D	MG	UFU	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição		
353	EF1, EF2	Formação de professores, Currículos e Programas	MP	PR	UTFPR	Geral			
354	ENE	Recursos didáticos	MA	PR	UEPG	Sistema Solar			
355	EM	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Cosmologia			
356	EM, ES	Conteúdo e método, HFNDC	MA	SP	USP	Sistema Solar			
357	Geral	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Astronomia de posição	Sistema Sol-Terra-Lua	Céu e Constelações	
358	ENE	Organização da Instituição/Programa de Ensino Não-Escolar	MA	RS	UNISINOS	Não especificado			
359	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	CE	UFCE	Geral			
360	EF1, EF2, EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Astronomia de posição	Sistema Sol-Terra-Lua		
361	ES	Formação de Professores	MA	SE	UFS	Geral			
362	EF2	Conteúdo e método	D	SP	UNESP	Sistema Sol-Terra-Lua			
363	ENE	Outro	D	SP	UFSCAR	Não especificado			
364	ES	Características do Professor	MA	CE	IFCE	Cosmologia			
365	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	RN	UFERSA	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronáutica	Mecânica Celeste e Gravitação	
366	Geral	Diversidade e Astronomia, HFNDC	MP	BA	UESC	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
367	EM	Conteúdo e método	MP	SP	UFSCAR	Geral			
368	EM	Recursos didáticos	MP	RR	UFRR	Sistema Solar			

369	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UESC	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Estrelas	Astronomia de posição
370	EF1	Diversidade e Astronomia	MP	SP	USP	Sistema Solar			
371	EF1, EF2	História do Ensino de Astronomia	D	SP	USP	Geral			
372	EM	Conteúdo e método	MP	RJ	IFF	Estrelas	Mecânica Celeste e Gravitação		
373	EM	Conteúdo e método	MP	PA	UFPA	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Céu e Constelações	
374	EM	Conteúdo e método	MP	PR	UEPG	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição		
375	EF1	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua			
376	ENE	Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MP	SP	USP	Geral			
377	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	BA	UESC	Sistema Sol-Terra-Lua			
378	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	PR	UEL	Sistema Sol-Terra-Lua	Estrelas		
379	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Sistema Sol-Terra-Lua	Céu e Constelações	Instrumentos	Astronomia de posição
380	EM	Recursos didáticos	MP	CE	UFC	Sistema Solar			
381	EF2, EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Estrelas	Galáxias
382	EM	Conteúdo e método	MP	ES	UFES	Geral			
383	EM	Recursos didáticos	MP	SP	UFABC	Geral			
384	ENE	Características de professores	MA	SP	UNESP	Geral			
385	EM	Conteúdo e método	MP	ES	UFES	Sistema Solar			
386	EM	Conteúdo e método	MA	SP	UNICSUL	Sistema Sol-Terra-Lua			
387	EM	Conteúdo e método	MP	SP	UFABC	Mecânica Celeste e Gravitação			
388	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Sistema Sol-Terra-Lua	Estrelas	Instrumentos (espectroscópio)	
389	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	SE	UFS	Estrelas	Céu e Constelações		

390	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Astronáutica	Sistema Solar	Astrobiologia	
391	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	BA	UNIVASF	Sistema Solar			
392	ES	Formação de professores, Formação de conceitos	D	PR	UEL	Sistema Sol-Terra-Lua			
393	EF2	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Estrelas			
394	EM	HFNDC	MP	SP	UFABC	Sistema Solar			
395	EF2	Conteúdo e método	MP	RR	UERR	Geral			
396	EF1	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua	Etnoastronomia	Sistema Solar	
397	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	RJ	UFF	Mecânica Celeste e Gravitação			
398	EM	Conteúdo e método	MP	RJ	IFF	Cosmologia			
399	EM	HFNDC	MA	RJ	UFRJ	Céu e constelações	Instrumentos	Sistema Solar	
400	NI	Formação de Professores, Diversidade e Astronomia	D	MG	UFMG	Etnoastronomia			
401	EF2	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua			
402	EM	HFNDC, Recursos didáticos	MP	RJ	UFRJ	Mecânica Celeste e Gravitação	Cosmologia		
403	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	MG	UFJF	Sistema Solar	Instrumentos		
404	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	MS	UFGD	Estrelas (Detecção de Raios Cósmicos)			
405	EF2	Conteúdo e método	MA	PR	UTFPR	Geral			
406	EF2	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Astrobiologia			
407	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	RO	UNIR	Geral			
408	EM	Conteúdo e método	MP	SP	UFABC	Mecânica Celeste e Gravitação			
409	ES	Conteúdo e Método	MP	SP	USP	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Estrelas	

410	EF1	Formação de Professores	MP	PR	UNINTER	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Astronáutica	
411	ENE	Característica de Professor	MA	PE	UFRPE	Não especificado			
412	ENE	Conteúdo e método	D	PR	UEL	Geral			
413	EM	Conteúdo e método	MP	SP	UFABC	Estrelas	Sistema Sol-Terra-Lua		
414	EF2	Recursos didáticos	MP	PA	UFPA	Geral			
415	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	BA	UEFS	Sistema Sol-Terra-Lua			
416	EI	Conteúdo e método	MA	AM	UEA	Geral			
417	ES	Formação de Professores	MA	RN	UFRN	Estrelas			
418	EM, ES	Característica de Professor, Característica do aprendiz	D	SP	UNICSUL	Astronomia de posição	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	
419	EF2	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Geral			
420	EM	Conteúdo e método	MP	PB	UEPB	Cosmologia	Mecânica Celeste e Gravitação	Galáxia	Sistema Solar
421	EF2	Conteúdo e método, Características do aprendiz	MA	GO	UFG	Sistema Solar	Estrelas		
422	EF2	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Astronomia de posição	
423	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UFRGS	Cosmologia	Estrelas		
424	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	RJ	IFF	Mecânica Celeste e Gravitação			
425	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Geral			
426	EF2	Conteúdo e método	MP	RS	UNIPAMPA	Sistema Solar			
427	EF2	Recursos didáticos	MA	SP	USP	Geral			
428	EM	Recursos didáticos	MP	TO	UFT	Geral			
429	EF2, EM	Características de Professor	MA	CE	IFCE	Não especificado			
430	EF1, EF2, EM	Formação de Professores, Recursos didáticos	MA	SP	USP	Geral			

431	EF1, EF2, EM	Recursos didáticos	MP	RJ	UFRJ	Sistema Sol-Terra-Lua			
432	EF1, EF2, EM	Formação de Professores	D	SP	UNESP	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição	Céu e Constelações	
433	EM	Conteúdo e método	MP	ES	UFES	Sistema Sol-Terra-Lua	Estrelas		
434	EM	Conteúdo e Método	MP	RS	UFRGS	Mecânica Celeste e Gravitação	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	
435	ENE	Recursos didáticos	MA	ES	IFES	Céu e Constelações	Sistema Solar		
436	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	SP	UNIFESP	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
437	EF2	Conteúdo e método	MP	RS	UNIPAMPA	Estrelas			
438	EM	Características do aprendente	MP	BA	UEFS	Sistema Sol-Terra-Lua	Mecânica Celeste e Gravitação		
439	EF2	Conteúdo e método; Recursos Didáticos	MA	DF	UNB	Geral			
440	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Estrelas			
441	EF2	Conteúdo e método	MP	RN	IFRN	Céu e Constelações	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	
442	ES	Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MP	RN	UFRN	Geral			
443	EF1	Recursos didáticos	MA	AM	UFAM	Geral			
444	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	MT	UFMT	Geral			
445	ENE	Organização da instituição/programa de ensino não-escolar	MA	RJ	FIOCRUZ	Não especificado			
446	EF2	Recursos didáticos	MA	SP	CUML	Sistema Solar			
447	EM	Conteúdo e método	MP	DF	UNB	Cosmologia	Mecânica Celeste e Gravitação		
448	EF1	Currículos e Programas	MA	SP	UFABC	Geral			
449	Geral	Conteúdo e método	MP	PR	UEM	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição		
450	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Sistema Sol-Terra-Lua			
451	EF1	Conteúdo e Método	MA	PR	UTFPR	Sistema Sol-Terra-Lua			

452	EI	Conteúdo e método	MA	RS	UNIVATES	Sistema Solar	Céu e Constelações		
453	EM	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Estrelas	Céu e Constelações		
454	EF1	Formação de Professores	MP	GO	UEG	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Céu e Constelações	
455	EM	Conteúdo e método	MP	DF	UnB	Instrumentos			
456	EM	Conteúdo e método	MP	RS	UNIPAMPA	Sistema Solar			
457	EF1	Conteúdo e método	MP	RO	UNIR	Sistema Sol-Terra-Lua	Céu e Constelações		
458	ES	Estado da Arte, Formação de professores	MA	SP	UFABC	Não especificado			
459	EM	Conteúdo e método	MP	MS	UEMS	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	Mecânica Celeste e Gravitação	
460	EM	Conteúdo e método	D	SP	UNICAMP	Geral			
461	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	BA	UEFS	Instrumentos			
462	EM, ES	Recursos didáticos	MP	SP	UNESP	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição		
463	EM	Conteúdo e método	MP	SP	UFABC	Estrelas			
464	NI	Diversidade e Astronomia	MP	BA	UEFS	Geral			
465	EM	Conteúdo e método	MP	SE	UFS	Estrelas	Cosmologia		
466	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Geral			
467	EM	Conteúdo e Método	MP	BA	UNEB	Mecânica Celeste e Gravitação	Estrelas		
468	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Astronáutica			
469	EM	Conteúdo e método, HFNDC	MP	MG	UFLA	Cosmologia			
470	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Geral			
471	EF2, EM	Características do professor, Organização da escola	MA	RS	UFRGS	Não especificado			
472	EM	Recursos didáticos	MP	RN	IFRN	Geral			

473	EM	Conteúdo e método	MP	MG	UFJF	Mecânica Celeste e Gravitação	Astronomia de posição		
474	EM	Conteúdo e método	MP	MS	UFGD	Cosmologia	Sistema Solar	Mecânica Celeste e Gravitação	
475	EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Estrelas	Sistema Solar		
476	Geral	Diversidade e Astronomia	MP	SP	USP	Astrobiologia	Sistema Solar		
477	EF2	Recursos didáticos	MA	AL	UFAL	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição	Sistema Solar	Céu e Constelações
478	EF2	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Estrelas (Exoplanetas)	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar	
479	EM	Conteúdo e método	MP	CE	UECE	Geral			
480	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	BA	UEFS	Geral			
481	EM	Conteúdo e método	MP	MG	UFOP	Sistema Sol-Terra-Lua	Sistema Solar		
482	Geral	Diversidade e Astronomia	D	AM	UFAM	Etnoastronomia			
483	Geral	Outro	MA	MG	UNIFEI	Geral			
484	EM	Conteúdo e método	MP	RN	UFRN	Sistema Sol-Terra-Lua	Astronomia de posição		
485	EF2, EM, ES	Conteúdo e Método	MP	MG	UFVJM	Instrumentos			
486	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Cosmologia	Estrelas	Galáxias	
487	EM	Característica de Professor	MA	SP	UNESP	Geral			
488	EF2, EM	Conteúdo e método	MP	CE	UFC	Geral			
489	EM	Conteúdo e método	MP	SP	USP	Estrelas			
490	EF1, EF2	Diversidade e Astronomia	MA	RS	UFSM	Geral			